

*Titolo***Linee guida per l'ammmodernamento delle colonne montanti dei condomini e indicazioni per la messa in opera degli impianti di servizi aggiuntivi***Title*

Guidelines for the modernization of the distributor's electrical network riser columns in residential buildings and indications for the implementation of additional service facilities

*Sommario*

Sulla base del punto 3. della deliberazione 467/2019/R/eel "Avvio di una regolazione sperimentale in materia di ammodernamento delle colonne montanti vetuste degli edifici" che prevede di verificare l'opportunità di sviluppare linee guida tecniche per l'ammmodernamento delle colonne montanti vetuste, ARERA ha richiesto al CEI (Delibera - 53/2020/A del 3 marzo 2020 - Rinnovo del protocollo d'intesa tra l'autorità di regolazione per energia reti e ambiente e il comitato elettrotecnico italiano) una valutazione della opportunità di sviluppo di linee guida tecniche.

Il Comitato Tecnico CT 64 del CEI ha costituito una apposita Task Force alla quale hanno partecipato gli esperti rappresentanti di vari portatori di interesse, che ha prodotto la Guida richiesta pubblicata in Inchiesta Pubblica con progetto C.1279 e scadenza 30.04.2021.

A seguito dell'analisi delle osservazioni pervenute in Inchiesta Pubblica ha elaborato la presente Guida Tecnica che potrà essere di riferimento per Amministratori di Edifici, Distributori, Progettisti, Condomini e Installatori coinvolti negli interventi oggetto della Guida.

La presente Guida contiene le informazioni tecniche necessarie per l'ammmodernamento delle colonne montanti vetuste di proprietà delle imprese distributrici di energia elettrica. Si tratta delle linee, che fanno parte della rete di distribuzione di energia elettrica, e che, attraversando le parti condominiali, raggiungono i punti di connessione degli utenti, in edifici con apparecchiature di misura di energia elettrica collocate negli appartamenti o al piano (non collocate in vani centralizzati). Nel documento sono specificati gli interventi necessari per l'ammmodernamento delle colonne montanti, compresi quelli per gli spazi installativi necessari al posizionamento delle apparecchiature elettriche.

La Guida descrive inoltre altre tipologie di interventi negli spazi comuni che potrebbe essere opportuno effettuare contestualmente per altri servizi (fibra ottica, sistemi di produzione fotovoltaica, sistemi di ricarica dei veicoli elettrici, ecc.), pur non essendo questi oggetto dell'applicazione della Delibera ARERA sopra menzionata.



---

## DATI IDENTIFICATIVI CEI

---

*Norma italiana* CEI 64-61

*Classificazione* CEI 64-61

*Edizione*

---

## COLLEGAMENTI/RELAZIONI TRA DOCUMENTI

---

*Nazionali*

*Europei*

*Internazionali*

*Legislativi*

*Legenda*

---

## INFORMAZIONI EDITORIALI

---

*Pubblicazione* Guida

*Stato Edizione* In vigore

*Data validità* 01-10-2021

*Ambito validità*

*Fascicolo* 18245

*Ed. Prec. Fasc.* Nessuna

*Comitato Tecnico* CT 64-Impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione (fino a 1 000 V in c.a. e a 1 500 V in c.c.)

*Approvata da* Presidente del CEI

*In data* 13-09-2021

*In data*

*Sottoposta a* Inchiesta pubblica come Progetto C.1279

*Chiusura in data* 30-04-2020

*ICS* 91.140.50;



## PREMESSA

Il presente documento è redatto dal CEI a seguito della **Delibera dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA) n. 467/2019/R/eel: Avvio di una regolazione sperimentale in materia di ammodernamento delle colonne montanti vetuste degli edifici.**

Il documento contiene le informazioni necessarie per l'ammodernamento delle colonne montanti vetuste, di proprietà delle imprese distributrici di energia elettrica, ovvero delle linee che fanno parte della rete di distribuzione di energia elettrica e che, attraversando le parti condominiali, raggiungono i punti di connessione, in edifici con apparecchiature di misura di energia elettrica non collocate in vani centralizzati. I montanti possono comprendere tratti di linea del distributore installati tra il perimetro dell'edificio e il confine di proprietà del condominio.

La condizione delle colonne montanti più vetuste pone rischi crescenti all'esercizio della rete di distribuzione a causa del degrado delle infrastrutture elettriche con età superiore alla loro vita tecnico-economica. In molti casi le colonne montanti non sono adeguate a soddisfare le richieste di aumento di potenza da parte degli utenti per i consumi di nuovi apparecchi utilizzatori (ad esempio: climatizzatori, piani cottura ad induzione) o per la connessione degli impianti di produzione e dei veicoli elettrici.

Nel documento sono specificati gli interventi necessari per l'ammodernamento delle colonne montanti, compresi quelli per gli spazi installativi necessari al posizionamento delle apparecchiature elettriche. Dal punto di vista impiantistico, l'ammodernamento delle colonne montanti può essere effettuato con centralizzazione delle apparecchiature di misura di energia elettrica in apposito vano o senza centralizzazione delle apparecchiature di misura di energia elettrica, mantenendo cioè invariato il punto di connessione dei singoli condomini (Delibera ARERA n. 467/2019/R/eel).

Al di là della fattibilità tecnica della soluzione adottata, l'intervento di ammodernamento rappresenta anche l'occasione per predisporre le infrastrutture da mettere a disposizione degli operatori telefonici per la distribuzione della FTTH (fibra in casa) e per altri interventi (adeguamenti per la sicurezza o predisposizione di ulteriori servizi), nonché risolvere controversie per gli interventi sulle colonne montanti (servitù).

**È importante sottolineare che interventi differenti da quelli relativi all'ammodernamento delle colonne montanti vetuste di proprietà del distributore non rientrano nel piano di contributi previsti da ARERA.**

L'evoluzione tecnologica di questi ultimi decenni ha comportato un utilizzo sempre più rilevante di apparati elettrici ed elettronici negli edifici ad uso residenziale.

Le più importanti innovazioni introdotte sono:

- la diffusione dei sistemi di comunicazione e degli elettrodomestici in tutte le unità abitative: telefono, televisione (TV), personal computer (PC), frigorifero, lavatrice, ecc;
- un significativo incremento dell'utilizzo di elettrodomestici e dei sistemi di comunicazione e controllo nelle unità abitative;
- la diffusione d'impianti di sicurezza: antifurto, antincendio, rilevamento gas, acqua, ecc.;
- il passaggio dalla tecnologia analogica a quella digitale;
- l'integrazione dei sistemi elettrici ed elettronici di edificio e dell'unità abitativa.



Fra i servizi richiesti dagli utenti in ambito residenziale rientrano:

- la realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica (in genere impianti fotovoltaici) per la riduzione della bolletta energetica e le emissioni di gas climalteranti;
- l'elettificazione dei consumi con l'installazione di apparecchi elettrici in luogo di apparecchi che utilizzano combustibili fossili (ad esempio piani cottura ad induzione);
- la realizzazione di punti di ricarica dei veicoli elettrici (mobilità sostenibile).

A questi servizi dalla forte impronta ambientale, in quanto favoriscono l'uso efficiente dell'energia e la riduzione delle emissioni di gas serra, si aggiunge anche l'esigenza di connettere gli impianti di condizionamento (con/senza pompa di calore) per il benessere fisico nei periodi estivi.

Negli ultimi vent'anni, l'attuazione delle politiche europee per il contrasto degli effetti sull'ambiente dei gas climalteranti ha favorito la diffusione, anche presso le utenze domestiche, della produzione locale di energia elettrica soprattutto di impianti fotovoltaici.

A fine 2020 (dati GSE) alla rete italiana di distribuzione dell'energia elettrica erano connessi 935 838 impianti fotovoltaici (312 196 impianti con potenza compresa fra 1 kW e 3 kW, 552 571 impianti nella classe di potenza compresa fra 3 kW e 20 kW), con una potenza installata complessiva di 21 650 MW e una produzione lorda di circa 24 942 GWh. Il settore domestico, con il 15 % della produzione (3 732 GWh e un autoconsumo di 1 271 GWh), consiste di 756 799 impianti con una potenza installata di 3 458 MW. Oltre agli obblighi normativi previsti per i nuovi edifici e le ristrutturazioni rilevanti, il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima stabilisce obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento. Questi interventi produrranno un ulteriore incremento della produzione locale di energia elettrica, coinvolgendo anche il settore domestico.

NOTA Per dati più aggiornati vedi il sito del GSE.

Si aggiunga, in ultimo, l'importante contributo della mobilità elettrica che già sta avendo un significativo incremento anche nel nostro Paese.

Sul fronte normativo, infine, è possibile realizzare, anche per le utenze localizzate nei condomini, le prime comunità energetiche ai sensi delle Direttive Europee.



## INDICE

1	Scopo .....	6
2	Campo di applicazione.....	6
3	Legislazione e normativa tecnica di riferimento .....	7
4	Terminologia .....	7
5	Definizioni .....	7
6	Procedura per l'ammodernamento del montante con la centralizzazione delle apparecchiature di misura.....	13
6.1	Prescrizioni per la realizzazione delle canalizzazioni nella proprietà del cliente .....	14
6.2	Dimensionamento degli spazi installativi per le apparecchiature di misura di energia elettrica.....	17
6.3	Misure di sicurezza antincendio per le colonne montanti .....	24
	Allegato al Capitolo 6 (informativo) Esempio di dimensionamento dell'impianto di rete per la connessione.....	26
7	Procedura senza centralizzazione delle apparecchiature di misura .....	26
7.1	Prescrizioni per la realizzazione delle canalizzazioni nella proprietà del cliente .....	28
7.2	Dimensionamento degli spazi installativi per le apparecchiature di misura di energia elettrica.....	37
7.3	Misure di sicurezza antincendio per le colonne montanti .....	40
8	Specifiche tecniche per la realizzazione di nuovi montanti a cura del Condominio e/o dell'Utente a seguito di centralizzazione delle apparecchiature di misura .....	42
8.1	Protezione del cavo di collegamento .....	43
8.2	Caratteristiche del montante utente (nel caso di utenza monofase) .....	44
9	Grado di finitura delle opere edili .....	45
10	Dichiarazione di conformità (obblighi di progetto, modelli di Dichiarazione) .....	46
	Allegato A Riferimenti legislativi .....	48
	Allegato B Riferimenti normativi .....	50
	Allegato C Interventi per la riqualificazione dell'edificio.....	52



## LINEE GUIDA PER L'AMMODERNAMENTO DELLE COLONNE MONTANTI DEI CONDOMINI E INDICAZIONI PER LA MESSA IN OPERA DEGLI IMPIANTI DI SERVIZI AGGIUNTIVI

### 1 Scopo

La presente Guida CEI illustra i criteri tecnici per la progettazione, realizzazione e verifica degli impianti elettrici riferiti all'ammodernamento delle colonne montanti vetuste di proprietà delle imprese distributrici installate negli edifici condominiali e di eventuali tratti di linea del distributore installati tra il perimetro dell'edificio e il confine di proprietà del condominio. Nel presente documento sono rappresentati:

- i criteri generali per la valutazione della fattibilità degli interventi di ammodernamento delle colonne montanti esistenti;
- le informazioni generali per la predisposizione degli spazi installativi, ivi comprese le canalizzazioni, necessari per l'alloggiamento degli impianti;
- i criteri generali per la progettazione e la realizzazione degli impianti elettrici a cura del distributore locale;
- le informazioni generali per la realizzazione delle opere edili e di altra natura necessarie ai nuovi impianti del distributore;
- i criteri per la progettazione e la realizzazione degli impianti elettrici a cura del Condominio e dell'Utente finale, in caso di centralizzazione delle apparecchiature di misura, ad esclusione delle parti degli impianti di utenza interne alle singole unità immobiliari;
- i criteri generali per l'accettazione delle opere e le informazioni relative alla documentazione da predisporre prima dei lavori e quella da consegnare all'amministratore del condominio dopo l'esecuzione degli stessi.

Inoltre, sono anche descritti, per quanto applicabili:

- i criteri per la predisposizione delle infrastrutture destinate ad ospitare impianti di comunicazione elettronica e HBES, ai sensi della vigente legislazione e normativa tecnica;
- i criteri generali per la progettazione e la realizzazione di impianti integrativi all'impianto elettrico dell'edificio e dell'unità immobiliare (produzione di energia elettrica);
- i criteri per la realizzazione di punti di ricarica dei veicoli elettrici, ecc.

### 2 Campo di applicazione

Le presenti Linee Guida si applicano esclusivamente ai lavori di ammodernamento all'interno degli edifici individuati dalla Delibera ARERA 467/2019/R/eel (Allegato A/Articolo 134bis – Ambito di applicazione).

**134bis.1** Ai fini della presente regolazione sperimentale avente ad oggetto il rifacimento di colonne montanti vetuste, si distinguono le seguenti casistiche in funzione dell'anno di prima realizzazione:

- a) è antecedente al 1970;
- b) è compresa tra il 1970 e il 1985 ma che a giudizio dell'impresa distributtrice, sulla base di analisi o elementi oggettivi documentabili, presentino potenziali criticità in relazione alla contemporaneità dei prelievi.

**134bis.2** Ai fini della presente regolazione sperimentale è incluso, se presente e se necessita di **intervento** di ammodernamento, il tratto compreso tra il perimetro dell'edificio nel quale è/sono situata/e la/e colonna/e montante/i e il confine di proprietà del condominio.



**134bis.3** Tra gli importi di cui ai commi 134quinquies.4, 134septies.2 lettera a. e 134octies.3 non possono essere inclusi costi relativi a qualsiasi altro servizio che non sia riconducibile alla disciplina di cui alla presente regolazione sperimentale.

### **3 Legislazione e normativa tecnica di riferimento**

Gli impianti elettrici del distributore e gli impianti elettrici utilizzatori, gli impianti di comunicazione elettronica devono essere realizzati a regola d'arte.

Gli impianti, di cui al Capitolo precedente, costruiti in accordo con le prescrizioni delle pertinenti Norme CEI, CEI EN, sono considerati realizzati a regola d'arte.

Nell'Allegato A sono elencate, a titolo indicativo e non esaustivo, le principali leggi ed anche i principali decreti e circolari ministeriali in vigore alla data della presente Pubblicazione, riguardanti gli impianti elettrici negli edifici ad uso civile.

Nell'Allegato B sono elencate le norme CEI ed UNI richiamate nelle presenti Linee Guida.

### **4 Terminologia**

I termini utilizzati nella presente Guida sono quelli tratti dalle pertinenti ed applicabili Norme CEI (Allegato B).

### **5 Definizioni**

Ai fini della redazione di questo Capitolo si sono tratte dalla legislazione, dalla letteratura e dalla normativa tecnica le seguenti definizioni.

Si sottolinea che le definizioni 5.5, 5.7, 5.14, 5.15, 5.16, 5.38, 5.41, 5.42, 5.43, 5.44 si riferiscono agli impianti che non rientrano nel contributo previsto dell'ARERA per l'ammodernamento delle colonne montanti del distributore vetuste.

#### **5.1**

##### **condominio**

edificio con almeno due unità immobiliari, di proprietà in via esclusiva di soggetti che sono anche comproprietari delle parti comuni

#### **5.2**

##### **amministratore condominiale**

l'amministratore di condominio, ai sensi della legge italiana, è l'organo esecutivo (persona fisica o persona giuridica) del condominio (Art. 1136, comma 4 Codice Civile)

#### **5.3**

##### **progettista edile**

soggetto in possesso di specifiche competenze tecniche, iscritto ai rispettivi Ordini professionali che, nell'ambito delle proprie competenze, progetta, dimensiona, disegna gli interventi di nuova costruzione o di ristrutturazione edilizia, ne verifica la fattibilità strutturale e funzionale, conformemente alle previsioni urbanistiche, alle norme tecniche, ai regolamenti edilizi ed ai regolamenti di igiene locali vigenti all'atto della progettazione

#### **5.4**

##### **progettista elettrico**

soggetto in possesso di specifiche competenze tecniche, iscritto ai rispettivi Ordini professionali, che progetta gli impianti elettrici secondo la legislazione vigente e le pertinenti norme tecniche

[DM 37/08 art. 5]



## 5.5

### **progettista impianti di comunicazione elettronica**

soggetto in possesso di specifiche competenze tecniche, iscritto ai rispettivi Ordini professionali, che progetta gli impianti elettronici secondo la legislazione vigente e le pertinenti norme tecniche

[DM 37/08 art. 5]

## 5.6

### **impresa installatrice/installatore elettrico abilitato**

impresa o soggetto individuale in possesso delle abilitazioni di cui al DM 37/08 Art. 3 per l'installazione, trasformazione, ampliamento e manutenzione degli impianti elettrici posti al servizio degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso, collocati all'interno degli stessi o delle relative pertinenze

[DM 37/08 artt. 3-4-5]

## 5.7

### **impresa installatrice/installatore impianti di comunicazione elettronica abilitato**

impresa o soggetto individuale in possesso delle abilitazioni di cui al DM 37/08 Art. 3 per l'installazione, trasformazione, ampliamento e manutenzione degli impianti elettronici posti al servizio degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso, collocati all'interno degli stessi o delle relative pertinenze

[DM 37/08 artt. 3-4-5]

## 5.8

### **responsabile Tecnico di impresa installatrice**

soggetto in possesso dei requisiti tecnico-professionali indicati dall'Art. 4 del DM 37/08 necessari ad una impresa installatrice per l'abilitazione all'esercizio delle attività di installazione, trasformazione, ampliamento e manutenzione straordinaria degli impianti posti al servizio degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso, collocati all'interno degli stessi o delle relative pertinenze come indicato all'Art. 3 del DM 37/08.

Il Responsabile Tecnico può redigere il progetto per l'installazione, la trasformazione e l'ampliamento degli impianti di cui al DM 37/08 Art. 1 comma 2 sotto i limiti dimensionali specificati all'art. 5 del medesimo DM

## 5.9

### **cliente finale**

persona fisica o giuridica che non esercita l'attività di distribuzione e che preleva l'energia elettrica, per la quota di proprio uso finale, da una rete con l'obbligo di connessione di terzi anche attraverso reti o linee private

[ARERA TIME (Allegato B alla delibera 568/2019/R/eel "Testo integrato delle disposizioni per la regolazione dell'attività di misura elettrica") art. 1.2 lettera d; vedi anche TIT Allegato A alla delibera 568/2019/R/eel "Testo integrato delle disposizioni per l'erogazione dei servizi di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica") art. 1.1)]

## 5.10

### **gestore di rete**

il gestore di una rete con obbligo di connessione di terzi, titolare di una concessione per l'erogazione del servizio di distribuzione o di trasmissione. Può coincidere con l'impresa distributrice o con il gestore del sistema di trasmissione

[ARERA TIME (Allegato B art. 1.2 lettera h, vedi anche TIT Allegato A art. 1.1)]

## 5.11

### **impresa distributrice**

ogni gestore di rete titolare di una concessione di distribuzione rilasciata ai sensi dell'articolo 9 del decreto legislativo 79/99

[ARERA TIME (Allegato B art. 1.2 lettera i, vedi anche TIT Allegato A art. 1.1)]



### 5.12

#### **impresa di Distribuzione (distributore)**

qualsiasi soggetto individuato dall'art.9 del D.Lgs 79/99 che ha l'obbligo di connessione di terzi sulle proprie reti ed è responsabile della gestione, manutenzione e, se necessario, dello sviluppo della rete elettrica e relativi dispositivi di interconnessione

[Norma CEI 0-21 art. 3.18]

### 5.13

#### **colonna montante (rete del distributore)**

linea in cavo in tubo protettivo incassato (o con condizioni di posa in accordo alle altre modalità consentite, vedi Capitolo 7 - Figura 7.11) di sviluppo prevalentemente verticale parte di una rete di distribuzione che attraversa parti condominiali al fine di raggiungere i punti di connessione in edifici con apparecchiature di misura di energia elettrica non collocate in vani centralizzati, ma al piano o nelle abitazioni

### 5.14

#### **montante utente**

linea in conduttori unipolari o in cavo multipolare in tubo protettivo incassato (o in accordo alle altre modalità di posa consentite – Figura 8.11) di sviluppo prevalentemente verticale che attraversa le parti condominiali e collega le apparecchiature di consegna dell'energia elettrica al quadro elettrico dell'unità immobiliare

### 5.15

#### **colonna montante segnali**

spazio installativo orizzontale/verticale (cavedio/tubi) destinato ad ospitare i diversi mezzi trasmissivi (rame/fibra) per i servizi di comunicazione elettronica

[Guida CEI 306-2]

### 5.16

#### **servizi di comunicazione elettronica**

servizi forniti per mezzo di segnali elettronici, ad esempio su reti di telecomunicazioni o di teleradiodiffusione; sono esclusi i servizi di controllo dei contenuti editoriali e i servizi della società dell'informazione che non comportano la trasmissione di segnali

[Direttiva 2002/21/CE]

### 5.17

#### **reti di comunicazione elettronica**

sistemi di trasmissione di segnali via cavo, via radio, a mezzo di fibre ottiche o con altri mezzi elettromagnetici (anche per il trasporto della corrente elettrica, nella misura in cui siano impiegati per trasmettere segnali), comprese le reti satellitari, le reti di telecomunicazione terrestri mobili e fisse, le reti utilizzate per la diffusione circolare dei programmi sonori e televisivi, le reti televisive via cavo

[Direttiva 2002/21/CE]

### 5.18

#### **impianto utilizzatore**

insieme dei circuiti di alimentazione degli apparecchi utilizzatori e delle prese a spina, comprese le relative apparecchiature di manovra, sezionamento, interruzione, protezione, ecc.

[Norma CEI 0-21 art. 3.31]

**Commento:** *l'impianto elettrico utilizzatore comprende l'insieme dei circuiti a valle del punto di consegna.*



### 5.19

#### **origine di un impianto utilizzatore**

in genere la consegna dell'energia elettrica viene effettuata da una rete di distribuzione pubblica. Nel caso di autoproduttori di energia, ai fini della presente Guida, si intende per origine dell'impianto utilizzatore i morsetti di uscita del generatore o del trasformatore, se esistente

[Norma CEI 64-8/2 art. 21.2]

### 5.20

#### **apparecchiatura di misura**

insieme di apparecchiature necessarie per garantire l'acquisizione dei dati presso il punto di consegna dell'energia elettrica al cliente finale, atto a misurare l'energia elettrica prelevata ed eventualmente dedicato ad altre funzioni caratteristiche del punto di consegna e gli eventuali trasformatori di misura

[ARERA TIC ("Allegato C alla delibera 568/2019/R/eel: "Testo integrato delle condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione") art. 1; vedi anche TIME]

NOTA In alcune parti della Guida si utilizza anche il termine "contatore".

### 5.21

#### **apparecchiature di consegna dell'energia elettrica**

insieme delle apparecchiature localizzate presso il punto di prelievo (vedi 5.28), funzionali a garantire la fornitura di energia elettrica

[ARERA TIC art. 1]

### 5.22

#### **struttura**

sistema di elementi costruttivi aventi la funzione di garantire all'edificio le caratteristiche di resistenza meccanica, stabilità e sicurezza

[art. 1 DM 14/01/2008]

### 5.23

#### **cavo di collegamento**

tratto di cavo di proprietà e pertinenza dell'Utente che collega il contatore o il sistema di misura con il/i primo(i) dispositivo(i) di protezione contro le sovracorrenti dell'Utente (DG o DGL)

[Norma CEI 0-21 art. 3.6]

### 5.24

#### **Dispositivo Generale di Linea (DGL)**

apparecchiatura di protezione, manovra e sezionamento al termine del cavo di collegamento, la cui apertura assicura la separazione di una linea dell'Utente dalla rete

[Norma CEI 0-21 art. 3.16]

### 5.25

#### **Dispositivo Generale di Utente (DG)**

apparecchiatura di protezione, manovra e sezionamento la cui apertura assicura la separazione dell'intero impianto di utenza dalla rete

[Norma CEI 0-21 art. 3.17]

### 5.26

#### **impianto di utenza**

impianto di produzione e/o impianto utilizzatore, nella disponibilità dell'Utente

[Norma CEI 0-21 art. 3.30]

**5.27****potenza contrattualmente impegnata**

livello di potenza, indicato nei contratti, reso disponibile dal distributore ove siano presenti dispositivi atti a limitare la potenza prelevata; per motivi di sicurezza l'esercente può derogare dall'installazione del limitatore di potenza

[Norma CEI 0-21 art. 3.46]

**5.28****punto di prelievo**

punto di prelievo come definito ai sensi dell'Art. 4, comma 4.7 del TIME. Ciò si ha in caso di fornitura a Utenti passivi, oppure a Utenti attivi con carico proprio, diverso dai servizi ausiliari

[Norma CEI 0-21 art. 3.60]

**5.29****punto di consegna delle forniture**

il punto in cui l'azienda fornitrice o distributrice rende disponibile all'Utente l'energia elettrica, il gas naturale o diverso, l'acqua, ovvero il punto di immissione del combustibile nel deposito collocato, anche mediante comodato, presso l'Utente

[DM 37/08 art. 2 comma 1 lettera a)]

NOTA Nel caso di specie, il punto di consegna, per l'impianto elettrico utilizzatore coincide con il "punto di connessione" (PdC) CEI 0-21 art. 3.57.

**5.30****Utente della rete (Utente)**

soggetto che utilizza la rete per immettere e/o prelevare energia elettrica. Gli Utenti della rete sono individuati in passivi e attivi

[Norma CEI 0-21 art. 3.76]

**5.31****connessione**

è il collegamento ad una rete di un impianto elettrico per il quale sussiste la continuità circuitale, senza interposizione di impianti elettrici di terzi, con la rete medesima

[ARERA TIC art. 1]

**5.32****tubo protettivo**

involucro chiuso, di sezione circolare o non circolare, metallico, di materiale sintetico o di calcestruzzo, ecc. destinato a contenere e proteggere cavi

[Norma CEI 11-17 art. 3.6]

**5.33****incassato**

dicesi di tubo annegato in una parete, in una soletta o in un massello di calcestruzzo, senza spazi vuoti interposti. Ai fini della presente Norma si assimila ad un tubo incassato la cavità liscia e continua ricavata in un pannello prefabbricato, destinata a contenere cavi (D)

[Norma CEI 11-17 art. 3.6]

**5.34****interrato**

dicesi di cavo, tubo, condotto, ecc. posato direttamente nel terreno. Un cavo interrato può essere dotato di una protezione meccanica supplementare (per es. M, N)

[Norma CEI 11-17 art. 3.6]

**5.35****condotto**

manufatto di tipo edile, generalmente da interrare, destinato alla posa dei cavi

[Norma CEI 11-17 art. 3.6]

**5.36****portata (in regime permanente) (di una conduttura)**

massimo valore della corrente che può fluire in una conduttura, in regime permanente ed in determinate condizioni, senza che la sua temperatura superi un valore specificato

[Norma CEI 64-8/2 art. 25.5]

**5.37****conduttura**

insieme costituito da uno o più conduttori elettrici e dagli elementi che assicurano il loro isolamento, il loro supporto, il loro fissaggio e la loro eventuale protezione meccanica

[Norma CEI 64-8/2 art. 26.1]

**5.38****rete pubblica (di comunicazione elettronica)**

insieme delle infrastrutture di cablaggio presenti nel suolo pubblico utilizzate dagli operatori che offrono servizi di comunicazione elettronica

[Guida CEI 306-10 art. 3.2.46]

NOTA Il termine utilizzato "rete pubblica" sta a significare che si tratta di "Insieme delle infrastrutture di cablaggio presenti nel suolo pubblico", ancorché realizzabili e utilizzabili da società private e che hanno per il loro utilizzo, destinato all'utenza finale, estensioni anche in proprietà private (per es. area condominiale).

**5.39****edificio**

complesso multi-unità immobiliare, a prevalente destinazione abitativa, costituito sia dal palazzo/condominio, caratterizzato dalle unità immobiliari (appartamenti, uffici, o negozi) distribuite verticalmente su più piani, sia dall'insieme di singole unità residenziali, tipicamente villini/case a schiera con ingressi distinti, distribuite orizzontalmente

[Guida CEI 306-2 art. 3.19]

**5.40****unità immobiliare**

unità immobiliare come definita dalle norme in materia catastale, dotata di propria autonomia funzionale e reddituale

[ARERA TIC art. 1]

NOTA Ai fini dell'applicazione di questa Guida risulta utile ricordare la definizione della Guida CEI 306-2 all' art. 3.18:

**Unità immobiliare (ad uso residenziale)**

*ambiente abitativo costituito da uno o più vani e uno o più locali accessori (corridoi, bagni, sgabuzzini). L'unità immobiliare può essere un appartamento, una casa singola, a schiera.*

**5.41****CSOE (Centro Servizi Ottico di Edificio)**

punto di attestazione delle fibre ottiche che collegano le unità immobiliari per i vari servizi ed è anche il punto di flessibilità dell'edificio, in cui ogni operatore di servizi (telecomunicazioni, televisivo ...) può accedere a tali collegamenti in fibra ottica

[Guida CEI 306-2 art. 7.2.1.1]



#### 5.42

##### **ROE (Ripartitore Ottico di Edificio)**

punto di terminazione delle reti degli operatori di servizi di comunicazione (identificabile anche come BEF, “*Building Entrance Facility*” definito nella norma EN 50173-1, o come PTE, Punto Terminale di Edificio)

[Guida CEI 306-2 art. 7.2.1.1]

#### 5.43

##### **HBES (Home and Building Electronic System)**

sistema elettronico per la casa e l’edificio. Sistema interconnesso che comunica tramite segnali digitali, segnali analogici o entrambi

[Guida CEI 205-18 art. 2.3.3]

#### 5.44

##### **BACS (Building Automation and Control System)**

sistema di automazione degli impianti tecnici di edificio

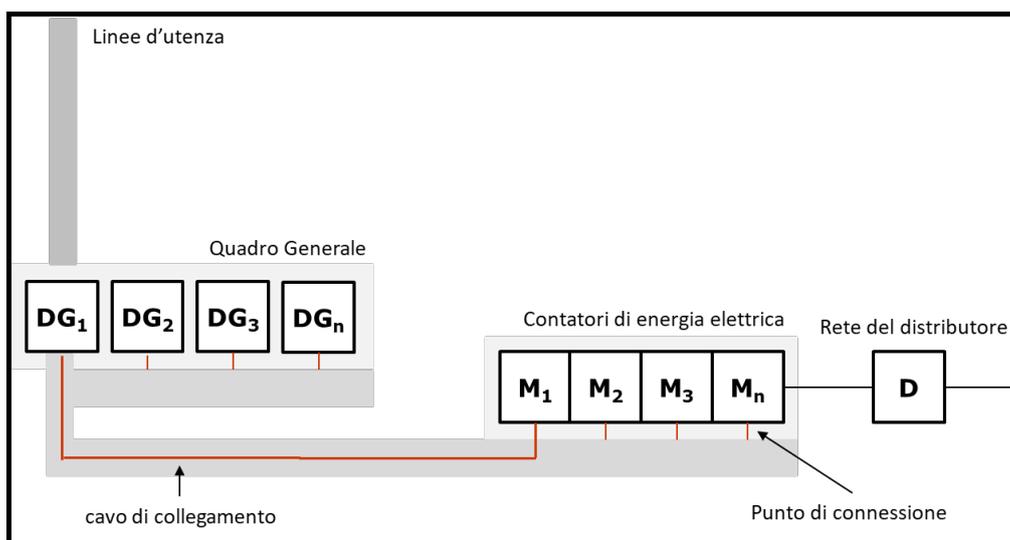
[Guida CEI 205-18 art. 2.3.4]

## 6 Procedura per l’ammodernamento del montante con la centralizzazione delle apparecchiature di misura

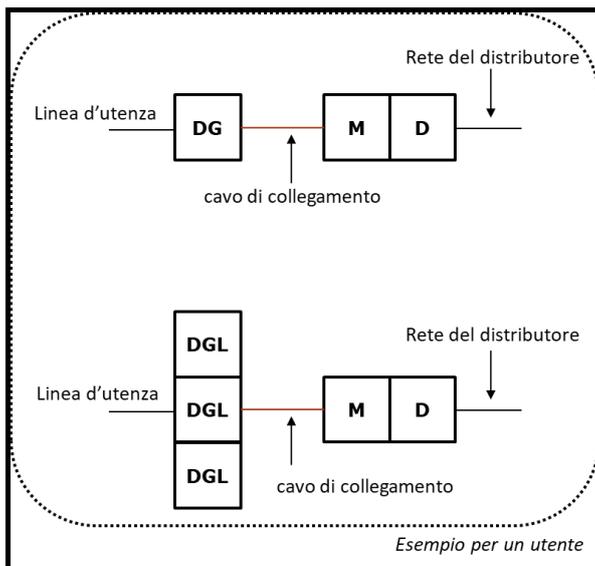
Negli edifici dove le apparecchiature di misura di energia elettrica saranno centralizzate, al fine di dimensionare il punto di connessione (PdC) occorre tenere conto dalla necessità di garantire la possibilità di contrattualizzare una potenza disponibile di almeno 6,6 kW per ogni Utente nonché della tipologia della fornitura in atto.

Fatte salve le potenze disponibili superiori a 6,6 kW già contrattualizzate al momento dell’ammodernamento della colonna montante, il distributore può connettere forniture per usi domestici con potenza impegnata fino a 10 kW, su richiesta dell’Utente, o con connessione monofase o con connessione trifase.

Per i valori di corrente di cortocircuito massimo nel punto di connessione si fa riferimento a quanto indicato al Capitolo 8 della presente Guida.



**Figura 6.1 – Punti di consegna centralizzati**



**Figura 6.2 – Schema di connessione impianto utente**

NOTA In alternativa al DG è possibile l'installazione fino a 3 dispositivi Generali di Linea (DGL), ciascuno a protezione di una singola linea della stessa utenza.

In relazione al numero di unità immobiliari le apparecchiature di misura sono centralizzate in apposito vano (Figura 6.1) realizzato a cura dell'Utente. L'ubicazione del vano deve essere preventivamente concordata con il distributore al quale deve essere comunque consentito l'accesso al vano stesso in modo tempestivo in caso di guasto o per esigenze di esercizio.

Laddove la centralizzazione delle apparecchiature di misura comporti la modifica della tipologia di connessione o dello schema d'inserimento dell'impianto (punti P1 e P2 della Norma CEI 0-21), in caso di forniture oltre quattro unità immobiliari, il distributore può chiedere al condominio la disponibilità di spazi per la realizzazione di una cabina di trasformazione, ma l'esito di tale richiesta non può pregiudicare la realizzazione dell'ammodernamento.

NOTA In questo caso, il TIC non è applicabile, in quanto riguarda l'erogazione del servizio di connessione, mentre l'ammodernamento delle colonne montanti vetuste rientra tra le attività di manutenzione e sviluppo della rete di distribuzione. Il TIC resta applicabile in merito alle modifiche della potenza in fornitura.

### 6.1 Prescrizioni per la realizzazione delle canalizzazioni nella proprietà del cliente

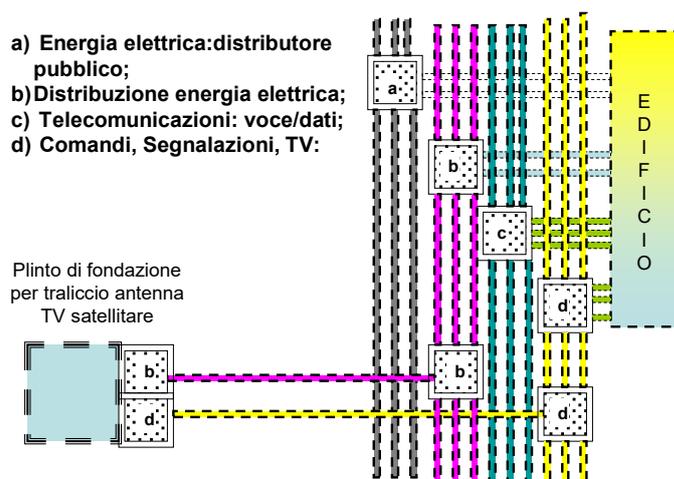
Nel caso di posa di cavi in tubazione interrata, occorre tenere conto che le operazioni di installazione non devono avvenire a temperature inferiori a 0 °C.

Le tubazioni dovranno seguire un tracciato il più possibile rettilineo evitando di essere appoggiate direttamente su altri manufatti (Figure 6.2 e 6.3).

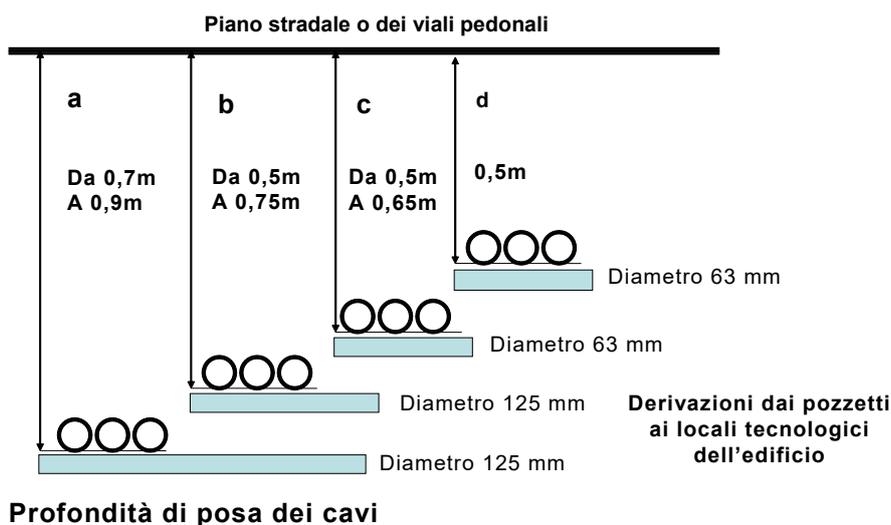
Le tubazioni interrate devono essere conformi alla Norma CEI UNI 70030, *Impianti tecnologici sotterranei - Criteri generali di posa* e alla Norma CEI 11-17, *Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo*. Il diametro nominale (esterno) minimo è 125 mm.

NOTA È opportuno predisporre anche una infrastruttura di accesso all'edificio (tubazioni e pozzetti) per i servizi di comunicazione elettronica provenienti dal suolo pubblico, secondo le indicazioni riportate nella Guida CEI 306-2 (Par.6.2.2.2 "Infrastrutture di accesso all'edificio": Tabella 3 per gli edifici a distribuzione verticale; Tabella 4 per gli edifici a distribuzione orizzontale).

Generalmente la posa dovrà avvenire come da Figura 6.4; ad un'altezza di circa 20 cm dalla tubazione, deve essere previsto un nastro monitoratore per indicare la presenza di cavi elettrici.



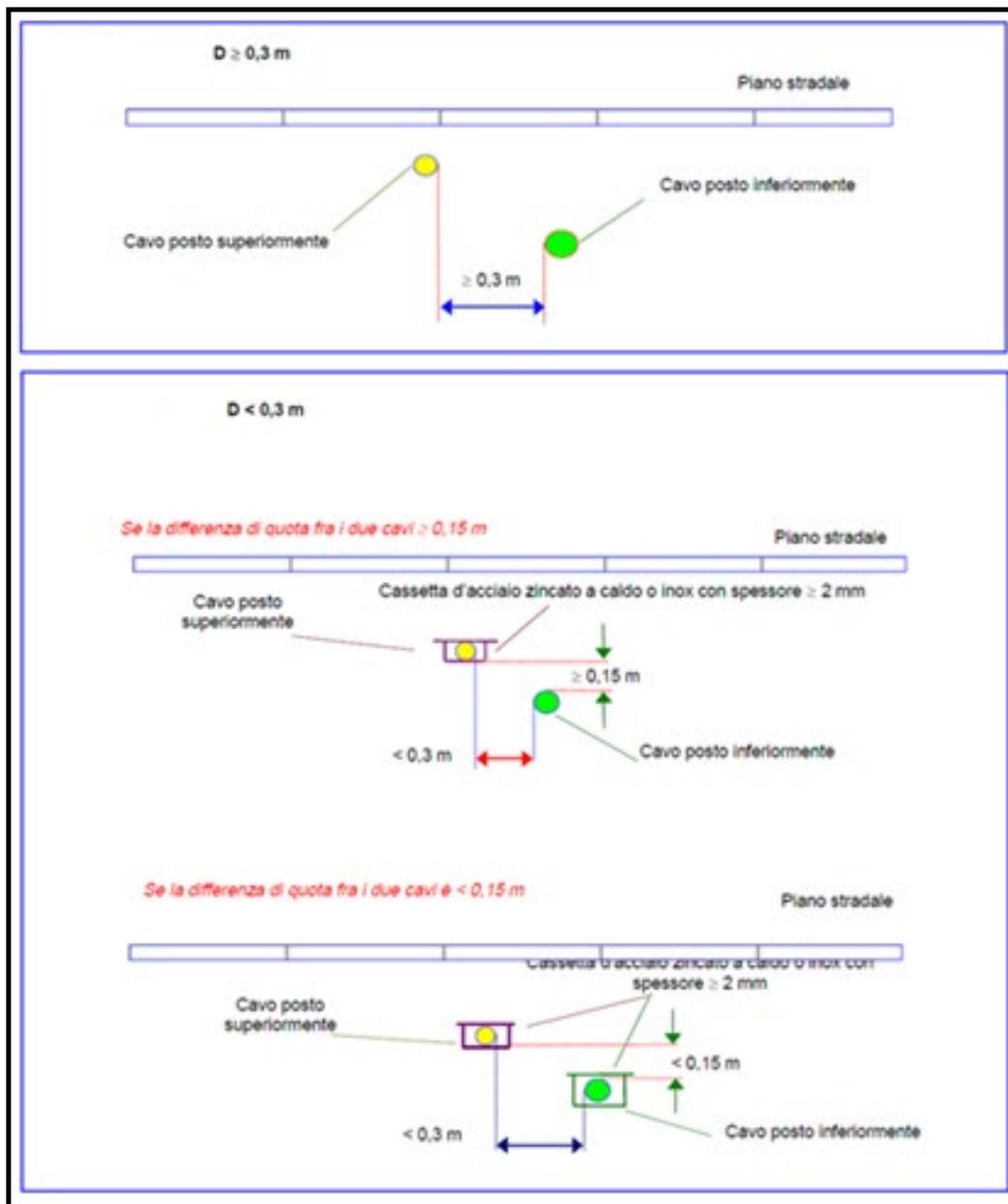
**Figura 6.3 – Esempio di posa per più impianti all'interno del condominio (Guida CEI 64-100/3)**



**Figura 6.4 – Esempio di profondità di posa per più impianti in strade e/o viali all'interno della proprietà (Guida CEI 64-100/3)**

Qualora nell'area oggetto della posa della conduttura siano già presenti altri cavi e/o tubazioni, occorre mantenere le seguenti distanze minime.

Nei percorsi paralleli, le condutture dei cavi di energia e quelle di comunicazione elettronica devono, di regola, essere posate alla maggiore distanza possibile tra loro; è ammesso posare i cavi vicini fra loro purché sia mantenuta, fra essi, una distanza minima, in proiezione su di un piano orizzontale, non inferiore a 0,30 m. Qualora detta distanza non possa essere rispettata, deve essere applicata una protezione meccanica sul cavo posato alla minore profondità, oppure su entrambi i cavi quando la differenza di quota fra essi è minore di 0,15 m (Figura 6.5).



**Figura 6.5 – Esempi di avvicinamento fra un cavo per le comunicazioni elettroniche interrato ed un cavo energia interrato (entrambi in trincea)**

Le prescrizioni di cui sopra non si applicano quando almeno uno dei due cavi è posato, per tutta la tratta interessata, in appositi manufatti (tubazioni, cunicoli, ecc.) che proteggono il cavo stesso e ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza la necessità di effettuare scavi.

Per le distanze tra cavidotti e tubazioni con gas infiammabili interrate si rimanda alle disposizioni legislative vigenti.

Negli incroci tra cavidotti e tubazioni metalliche interrate deve essere mantenuta una distanza di almeno 0,30 m misurata tra le superfici affacciate.



Nei percorsi paralleli tra cavidotti e tubazioni metalliche interrate deve essere mantenuta la maggiore distanza possibile. In ogni caso la distanza misurata in proiezione orizzontale tra le superfici affacciate delle due tubazioni deve essere di almeno 0,30 m.

Distanze inferiori possono essere attuate solo previo accordo tra gli esercenti dei servizi.

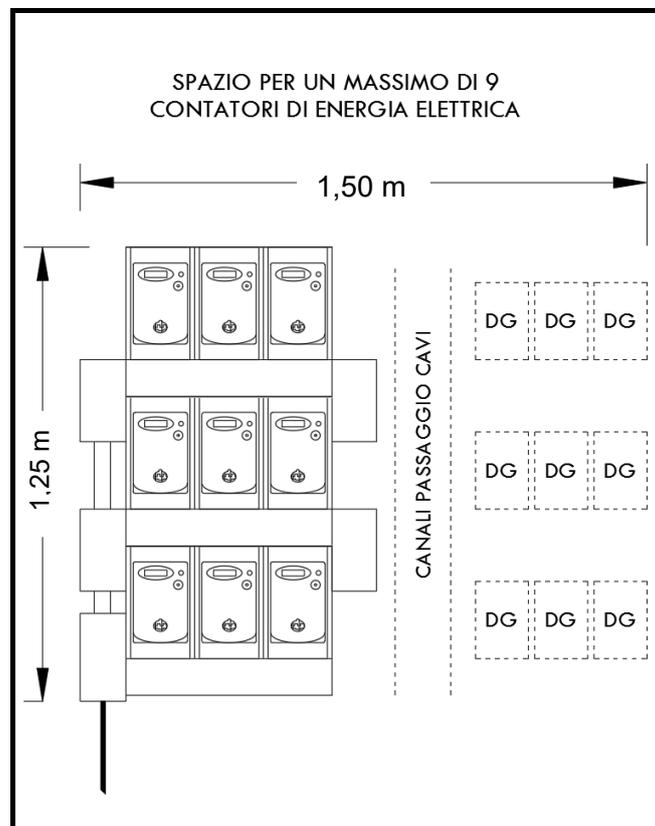
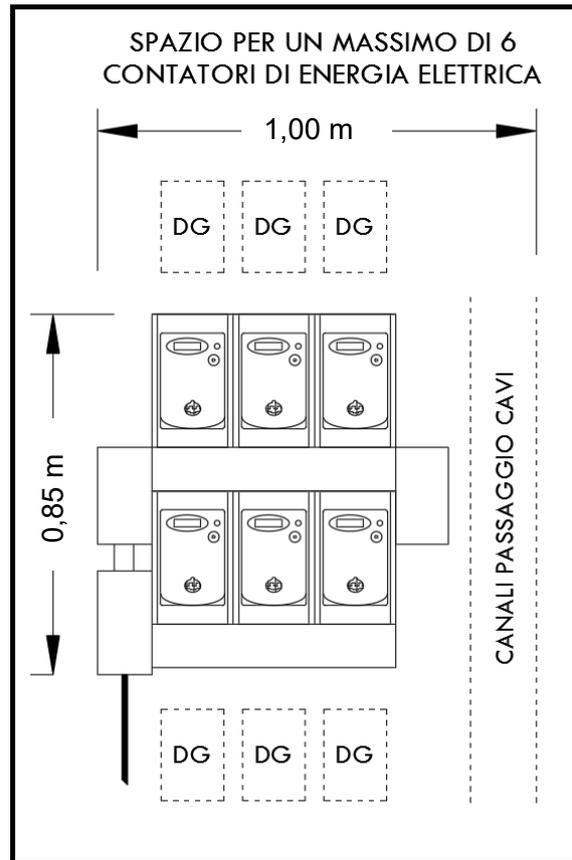
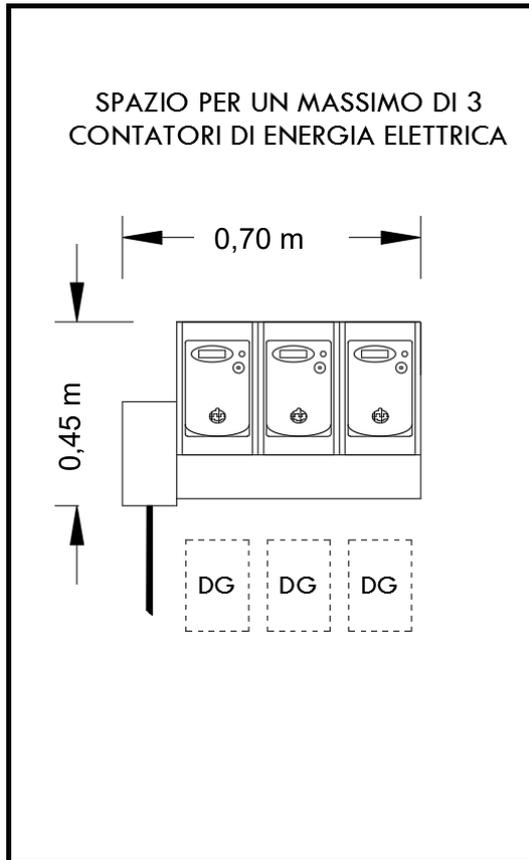
Per quanto riguarda i cavi di energia e i cavi di comunicazione elettronica da utilizzare per la realizzazione dei montanti di cui al presente paragrafo, il Regolamento Europeo Prodotti da Costruzione 305/2011 (CPR) impone che tutti i cavi installati in modo permanente nelle opere di costruzione siano classificati secondo il grado di reazione al fuoco con la denominazione definita nella specifica Norma Armonizzata EN 50575. A seconda dell'ambiente di installazione e/o delle condizioni di posa sarà poi necessario specificare la corretta classe di reazione al fuoco. A tal proposito vedi le disposizioni del Codice di Prevenzione Incendi (DM 3 agosto 2015, DM 18 ottobre 2019 e s.m.i.); si possono prendere come riferimento la Norma CEI UNEL 35016, la Guida CEI 46-136, e le Norme CEI 64-8/5, CEI 64-8/7 per ulteriori dettagli.

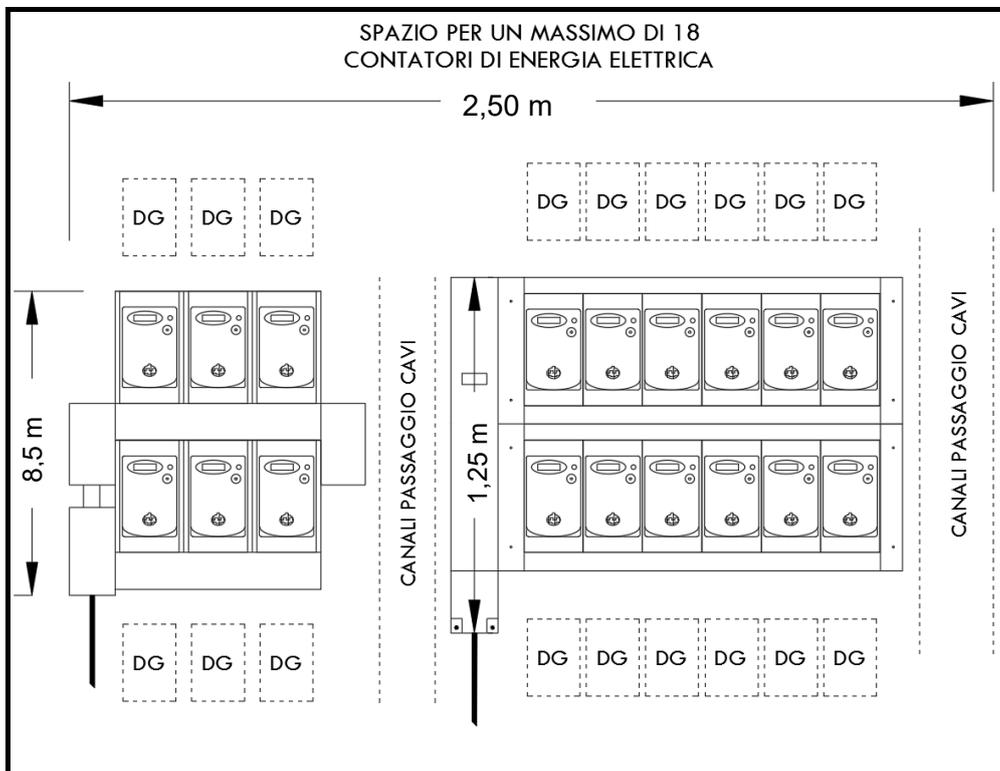
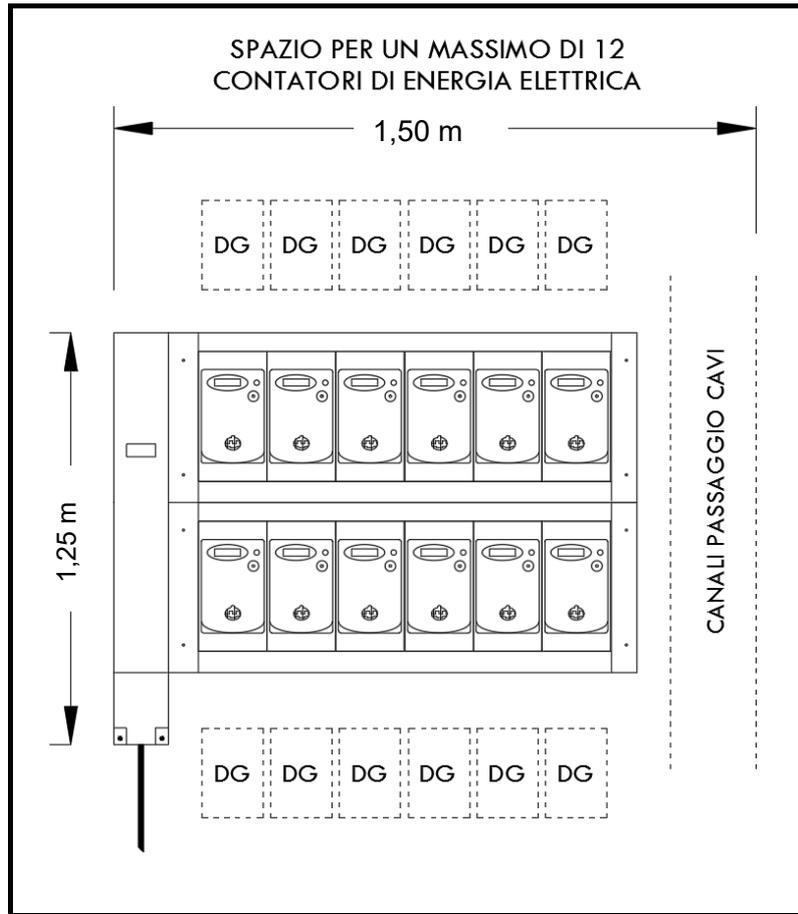
## **6.2 Dimensionamento degli spazi installativi per le apparecchiature di misura di energia elettrica**

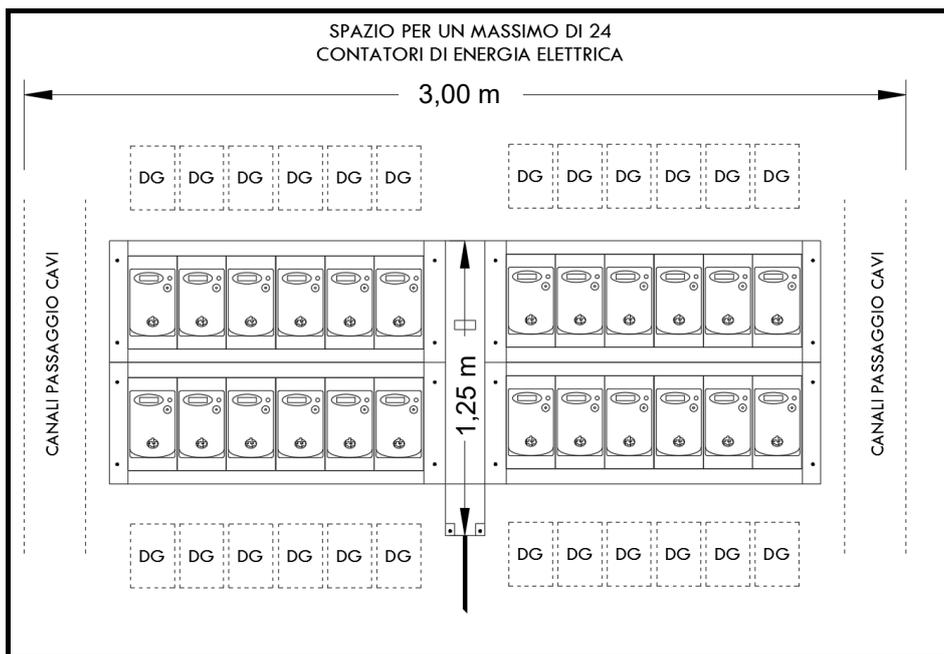
Le apparecchiature di misura di energia elettrica (Figura 6.6) dovranno essere collocate ad un'altezza non inferiore a 1 m dal piano di calpestio.

NOTA Nei casi in cui questo non sia possibile l'altezza può essere ridotta fino a 0,5 m adottando misure di protezione dal rischio di allagamento.

L'apparecchiatura di misura di energia elettrica utilizzata per le forniture in bassa tensione è costituita da un contatore elettronico, comprensivo di tavolette o basi di supporto ed eventuali cavetti di connessione. Le dimensioni indicative della basetta singola da utilizzare su quadri centralizzati sono: (300 · 160 · 30) mm.



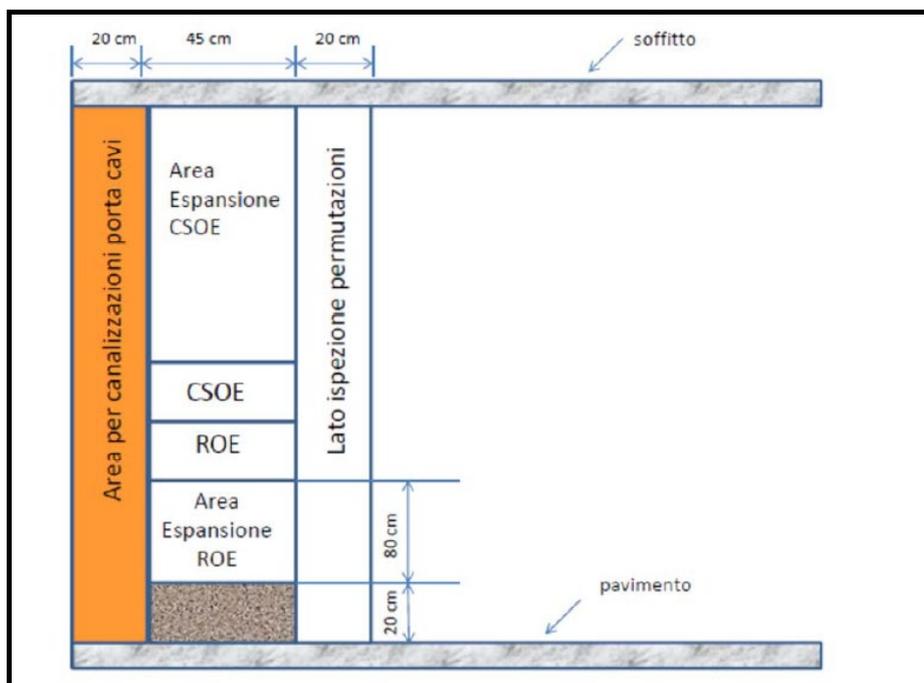




**Figura 6.6 – Spazi installativi minimi per le apparecchiature di misura di energia elettrica**

NOTA Lo spazio di installazione deve tener conto anche del posizionamento dei DG/DGL (dimensioni minime: 250 mm · 300 mm).

In prossimità della colonna montante segnali è opportuno predisporre uno spazio per il posizionamento dei ROE e dello CSOE che potrebbero trovare allocazione in una parte dello stesso locale o nelle adiacenze (Figura 6.7). Vedi la Guida CEI 306-2, par. 6.2.3.2 “Spazio tecnico alla base dell’edificio” (Tabella 5 e Figura 13 per gli spazi da dedicare all’installazione dei ROE e dello CSOE per gli edifici a distribuzione verticale; Tabella 6 per gli spazi da predisporre per gli edifici a distribuzione orizzontale).



**Figura 6.7 – Rappresentazione schematica degli spazi necessari per il punto di accesso all’edificio per segnali provenienti dal sottosuolo in edifici a distribuzione verticale**

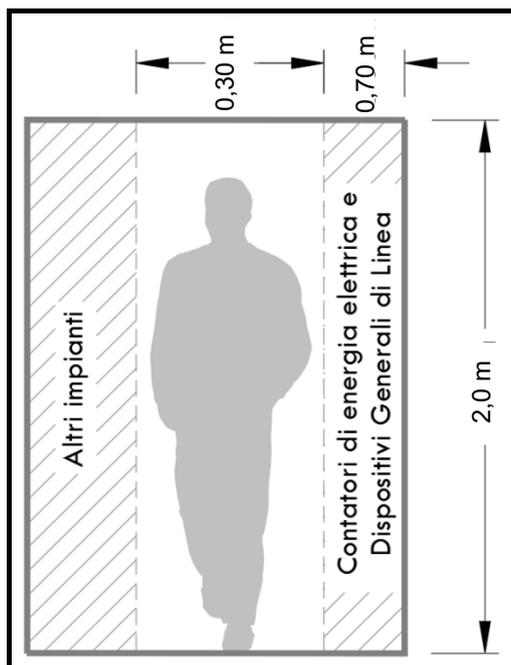


Si segnala inoltre l'opportunità di predisporre un adeguato spazio per l'installazione degli impianti HBES/BACS.

NOTA La predisposizione richiesta per le infrastrutture di comunicazione elettronica non deve vincolare l'ammodernamento della colonna montante.

Ai fini delle dimensioni dei locali e dei relativi accessi si ricorda che l'Allegato IV del D.Lgs. 81/08 e le norme di prevenzione incendi stabiliscono la dimensione minima per le uscite di sicurezza pari a 0,80 m.

La Norma CEI 64-8 Sezione 729 indica le dimensioni minime che devono avere i passaggi di manutenzione (Figura 6.8).



**Figura 6.8 – Dimensioni minime dei passaggi di manutenzione**  
(vedi Norma CEI 64-8 Sezione 729)

L'ubicazione delle apparecchiature di misura di energia elettrica deve essere tale da evitare di dover accedere alle stesse attraverso locali dove si trovino macchinari in movimento o apparecchiature pericolose e non deve essere prevista negli ambienti:

- umidi (muri con manifestazioni saline e macchie di umido)
- bagnati (presenza di vapori o gocce su pareti)
- a temperatura elevata (temperatura costantemente superiore a +40 °C)
- con possibilità di depositi salini
- polverosi (presenza di consistenti polveri in sospensione)
- con emanazioni corrosive (presenza di vapori o gas corrosivi)
- con pericolo di incendio (presenza di materie, pulviscoli o vapori infiammabili)
- con pericolo di esplosioni (presenza di materiali, gas o vapori esplosivi)
- freddi (temperatura costantemente inferiore a -20 °C se all'esterno, o a 0 °C se all'interno).

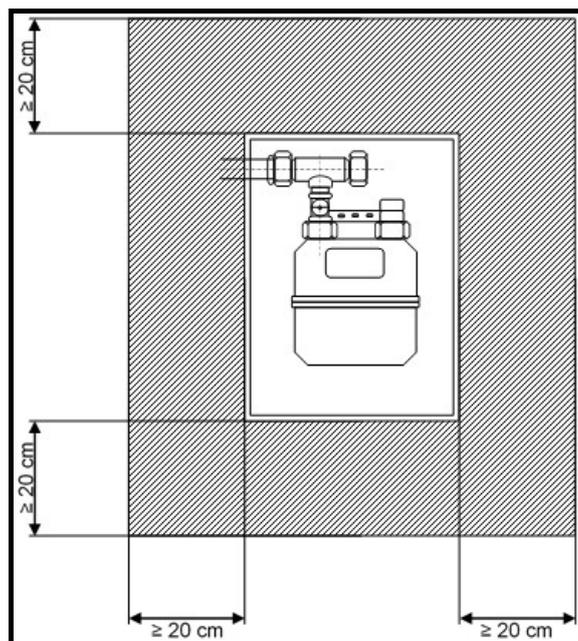


Devono, inoltre, essere rispettate le seguenti distanze dagli impianti di riduzione della pressione e dagli impianti per (Figura 6.9) la distribuzione di gas naturale con densità < 0,8 (metano):

- 0,5 m in tutte le direzioni dalle superfici esterne dell'alloggiamento;
- 1,5 m verso l'alto oltre la superficie che delimita superiormente l'alloggiamento, con dimensioni orizzontali pari alla stessa superficie superiore.

dai contatori:

- 0,2 m in tutte le direzioni, all'interno dell'alloggiamento



**Figura 6.9 – Distanze da contatori gas**

NOTA Per ulteriori dettagli sulle distanze rispetto agli alloggiamenti dei contatori del gas, occorre fare riferimento alle Norme UNI 11528, UNI 9036 e UNI 9860.

A valle dell'apparecchiatura di misura di energia elettrica, in accordo con le indicazioni fornite dalla Norma CEI 0-21 e riepilogate nel Capitolo 8 del presente documento, entro 3 metri dal punto di consegna l'Utente deve installare il dispositivo generale (DG) o fino ad un massimo di 3 Dispositivi Generali di Linea (DGL), ciascuno a protezione di una singola linea d'utenza.

Il cavo di collegamento sarà costituito da un solo conduttore per ciascuno dei morsetti dell'apparecchiatura di misura.

Qualora le apparecchiature di misura di energia elettrica siano ubicate all'interno di locali nei quali siano presenti, oltre all'impianto di rete per la connessione di competenza del gestore di rete, altri impianti elettrici (come, ad esempio, l'impianto di illuminazione del locale alimentato dal quadro generale dei servizi condominiali), sarà necessario attuare le misure per la protezione delle persone contro i contatti elettrici.

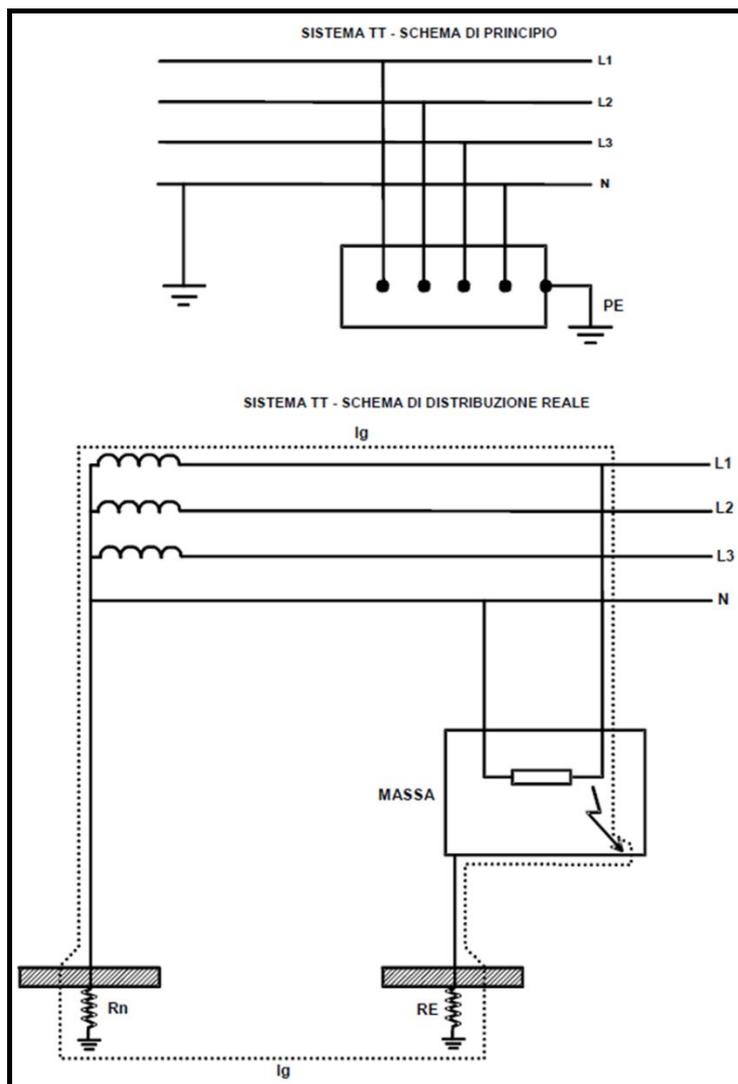
Ai fini della protezione contro i contatti indiretti, tutti i componenti elettrici presenti nel locale devono avere le caratteristiche previste per la Classe II o devono essere adottati altri sistemi di protezione previsti dalla Norma CEI 64-8 (per esempio utilizzo di dispositivi differenziali coordinati con l'impianto di terra).

La presenza nel locale di elementi metallici facenti parte della struttura e condutture metalliche (di gas, acqua e per il riscaldamento) classificabili come masse estranee devono essere connessi all'impianto di terra condominiale.



A tal fine, la Norma CEI 64-8 (art. 23.3, commento) ricorda che “sono da considerare masse estranee (che possono introdurre il potenziale di terra) le parti metalliche non facenti parte dell'impianto elettrico (tubazioni, infissi, ecc.) che presentano verso terra un valore di resistenza inferiore a  $1\ 000\ \Omega$  in tutti gli ambienti ai quali si applica la Norma CEI 64-8”.

Il gestore di rete, inoltre, deve verificare che il collegamento a terra del neutro non avvenga tramite la terra di protezione dell'impianto di utenza (Figura 6.10). Come indicato dalla Norma CEI 0-21 (art. 5.1.2), infatti, la rete BT del distributore è gestita con neutro connesso direttamente a terra. Il neutro, pertanto, viene distribuito ed è fatto divieto agli Utenti di impiegare il neutro come conduttore di protezione, nonché di collegare il neutro del distributore all'impianto di terra dell'impianto di utenza.



**Figura 6.10 – Sistema di distribuzione TT**

In particolare, per consentire il corretto intervento dei dispositivi di protezione di tipo differenziale dell'impianto di utenza, è necessario che:

- la messa a terra del neutro da parte del distributore abbia un valore di  $R_n$  inferiore a  $180\ \Omega$ ;
- la resistenza  $R_E$  (che ricade sotto la responsabilità dell'Utente) abbia un valore opportunamente coordinato con i requisiti indicati nell'art. 413.1.4 della Norma CEI 64-8.

NOTA È possibile realizzare il collegamento tra le apparecchiature di misura centralizzate e il preesistente impianto di utenza anche senza intervenire sull'impianto di terra (vedi Allegato C), tramite l'installazione di una protezione differenziale opportunamente coordinata.



Per quanto riguarda le caratteristiche delle reti BT del distributore (livelli di tensione e frequenza nonché valori di corrente di cortocircuito massima nel punto di connessione ai fini del dimensionamento delle apparecchiature) valgono le prescrizioni riportate nella Norma CEI 0-21 al Capitolo 5.

Per la definizione delle modalità tecniche dell'eventuale installazione di SPD sulla linea elettrica di alimentazione BT entrante in un edificio o struttura ai fini della protezione contro le sovratensioni si applica quanto previsto dalla Guida CEI 81-27.

### 6.3 Misure di sicurezza antincendio per le colonne montanti

Negli interventi di rifacimento delle colonne montanti occorre conseguire i seguenti obiettivi di sicurezza antincendio richiesti dall'Allegato 1 al Regolamento 305/2011/UE:

- ridurre al minimo la probabilità di innesco di incendio;
- limitare la propagazione di incendio all'interno del fabbricato;
- garantire la possibilità per gli occupanti di lasciare gli ambienti in sicurezza;
- garantire la possibilità per le squadre di soccorso di operare in sicurezza.

A tal fine, le colonne montanti:

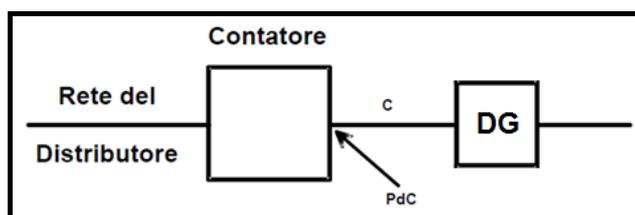
- devono avere caratteristiche costruttive compatibili con la classificazione del rischio di incendio elettrico dell'edificio e tali da garantire la continuità dell'alimentazione dei servizi di sicurezza, ove previsti;
- non devono costituire pericolo per gli occupanti a causa dei prodotti della combustione dei materiali costitutivi delle condutture;
- devono garantire la selettività orizzontale e verticale dell'alimentazione dei servizi di sicurezza, ove previsti;
- non devono costituire pericolo durante le operazioni di estinzione.

#### 6.3.1 Classificazione del rischio elettrico

Per la classificazione del rischio elettrico si rimanda all'applicazione della Norma CEI 64-8.

#### 6.3.2 Connessione alla rete pubblica in bassa tensione

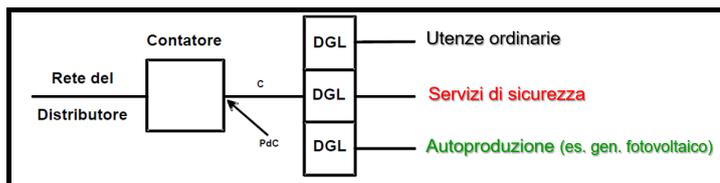
Secondo le prescrizioni dell'art. 7.4.4 della Norma CEI 0-21, lo schema di connessione dell'edificio è riportato nella seguente Figura 6.11:



C: cavo di collegamento; DG: dispositivo generale

**Figura 6.11 – Schema di connessione di principio**

Nel caso di edifici dotati di servizi di sicurezza antincendio (per es. illuminazione di sicurezza, stazioni di pompaggio per gli impianti idrici antincendio) e/o di sistemi di autoproduzione, lo schema di collegamento consigliato per l'alimentazione dei servizi comuni è riportato nella seguente Figura 6.12:



dove:

C: cavo di collegamento; DGL: Dispositivo Generale di Linea (sino ad un massimo di 3 dispositivi)

### Figura 6.12 – Schema di connessione di principio in caso di più servizi comuni

I criteri di installazione del DG o dei DGL dipendono dalle protezioni elettriche di cui deve essere dotato il cavo di collegamento, in conformità alle indicazioni di cui all'art. 7.4.6.1 della Norma CEI 0-21 e della Norma CEI 64-8.

#### 6.3.3 Protezione dal sovraccarico

Si rimanda all'applicazione della Norma CEI 64-8.

#### 6.3.4 Protezione dal cortocircuito

Si rimanda all'applicazione della Norma CEI 64-8.

#### 6.3.5 Protezione dai guasti a terra

Si rimanda all'applicazione della Norma CEI 64-8.

#### 6.3.6 Rischio di propagazione

Si rimanda all'applicazione della Norma CEI 64-8 in funzione della valutazione del rischio di incendio del fabbricato.

#### 6.3.7 Rischio dovuto ai prodotti della combustione

Si rimanda all'applicazione della Norma CEI 64-8.

#### 6.3.8 Sezionamento di emergenza degli impianti

Fermo restando quanto previsto nelle regole tecniche di prevenzione incendi applicabili, deve essere assicurato il sezionamento di emergenza (SE) da azionare in caso di incendio o fuga di gas, tale da garantire la disalimentazione di tutte le utenze di rete. A tal fine si può fare riferimento a quanto previsto all'art. 7.3.3.

#### 6.3.9 Protezione dal fuoco delle condutture

Nella conduzione degli interventi edilizi connessi al rifacimento delle colonne montanti, deve tenersi conto della continuità della alimentazione di eventuali servizi di sicurezza destinati a funzionare in caso di incendio, secondo le indicazioni del Capitolo 56 della Norma CEI 64-8.



## Allegato al Capitolo 6 (informativo)

### Esempio di dimensionamento dell'impianto di rete per la connessione

Premesso che i criteri di pianificazione della rete, al fine dello sviluppo adeguato dell'infrastruttura a monte dei punti di connessione, sono definiti dal distributore, di seguito sono riportate, a titolo esemplificativo ed informativo, delle indicazioni per la determinazione della portata dell'impianto di rete per la connessione di competenza del gestore di rete, compresa tra il punto di inserimento e il punto di connessione.

Per il dimensionamento (portata) dell'impianto di rete per la connessione il distributore può applicare, alla somma delle potenze richieste dagli Utenti (minimo 6 kW per Utente), un coefficiente di riduzione "C" che tenga conto della contemporaneità dei prelievi e un coefficiente correttivo "S", che tenga conto dello squilibrio determinato dalla non contemporaneità dei prelievi sulle singole fasi.

In particolare, quando una linea trifase alimenta più forniture monofase è necessario distribuire le stesse, in base alle loro potenze contrattuali (forniture monofase predisposte per un prelievo minimo 6 kW), in modo il più possibile equilibrato fra le tre fasi.

Ciò non esclude che, soprattutto quando le forniture sono in numero modesto, a causa del non contemporaneo prelievo di potenza, si possano verificare squilibri di carico tali da produrre cadute di tensione diverse da quelle calcolate in fase di pianificazione, che è affrontata ipotizzando un numero finito di scenari.

A tal proposito per avere dei valori più rappresentativi della situazione di esercizio reale, è introdotto un coefficiente correttivo "S", come definito in Tabella 1, da applicare in funzione del numero di forniture monofase.

**Tabella 1 – Coefficienti correttivi S**

N. Clienti monofase	3	4	5	6-7	8	9+14	15+20	21+30	Oltre 30
Coefficiente S	1,4	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3

Il calcolo della potenza complessiva potrà essere determinato applicando la formula:

$$P = C \cdot (P_t + S \cdot P_m)$$

dove:

**C** è il coefficiente di contemporaneità ( $\leq 1$ )

**P<sub>t</sub>** è la somma delle potenze disponibili per le forniture trifase

**S** è il coefficiente di squilibrio

**P<sub>m</sub>** è la somma delle potenze disponibili per le forniture monofase

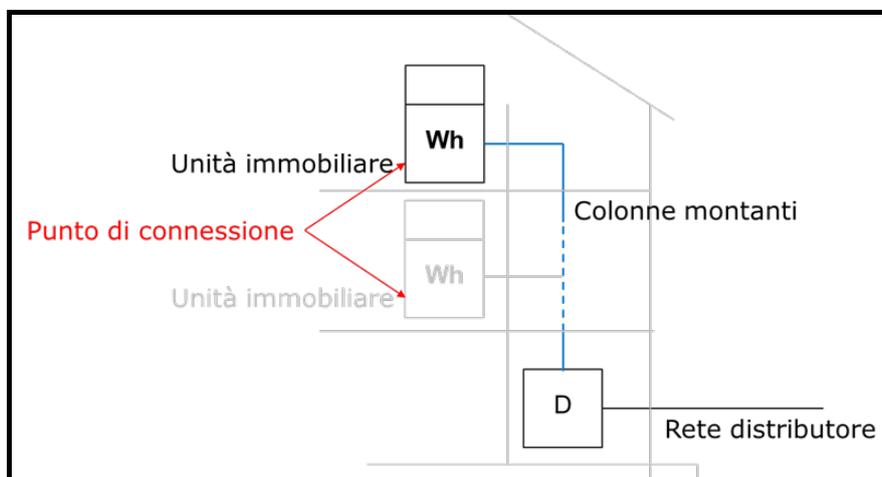
## 7 Procedura senza centralizzazione delle apparecchiature di misura

Negli edifici dove le apparecchiature di misura di energia elettrica non saranno centralizzate (Figure. 7.1 e 7.2) al fine di dimensionare il punto di connessione (PdC) occorre tenere conto dalla necessità di garantire la possibilità di contrattualizzare di una potenza disponibile di almeno 6,6 kW per ogni utente nonché della tipologia della fornitura in atto.

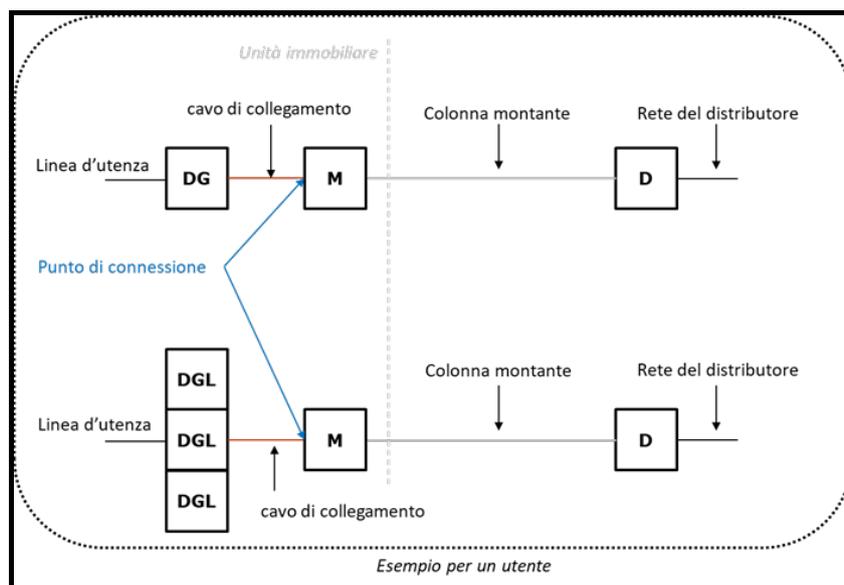


Fatte salve le potenze disponibili superiori a 6,6 kW già contrattualizzate al momento dell'ammodernamento della colonna montante, il distributore può connettere forniture per usi domestici con potenza impegnata fino a 10 kW, su richiesta dell'Utente, o con connessione monofase o con connessione trifase.

Per i valori di corrente di cortocircuito massimo nel punto di connessione si fa riferimento a quanto indicato nella Norma CEI 0-21 all'art. 5.1.



**Figura 7.1 – Localizzazione dei punti di connessione**

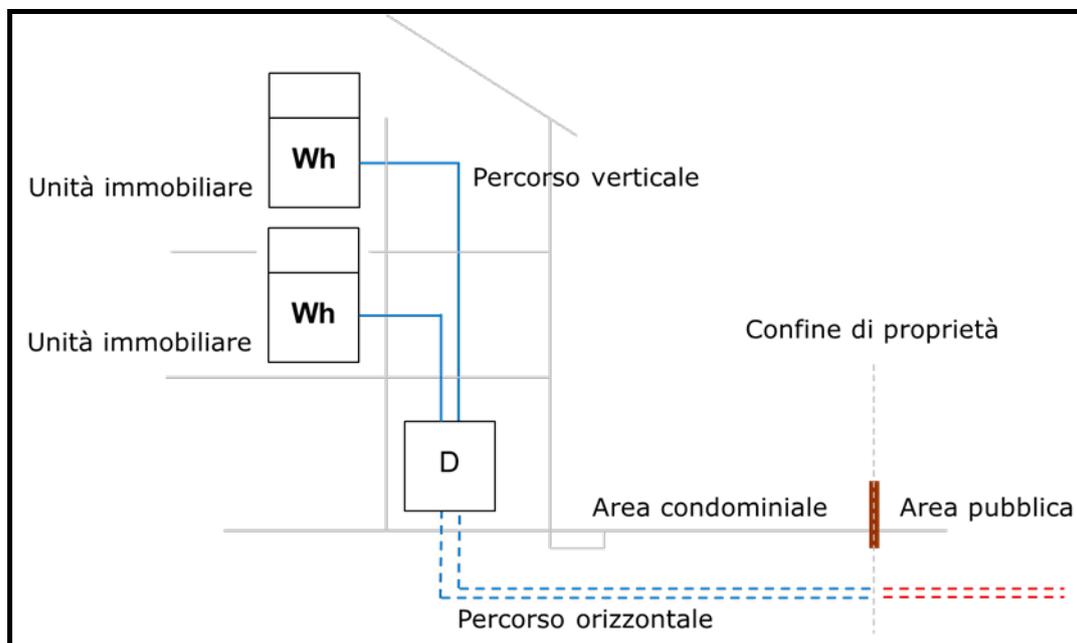


**Figura 7.2 – Esempio per un appartamento**

NOTA In alternativa al DG è possibile l'installazione fino a 3 Dispositivi Generali di Linea (DGL), ciascuno a protezione di una singola linea della stessa utenza.

### 7.1 Prescrizioni per la realizzazione delle canalizzazioni nella proprietà del cliente

Il rifacimento della colonna montante all'interno della proprietà condominiale può prevedere percorsi orizzontali (per es. dal confine di proprietà del condominio al perimetro dell'edificio) e percorsi verticali (Figura 7.3).



**Figura 7.3 – percorso della colonna montante di proprietà del distributore**

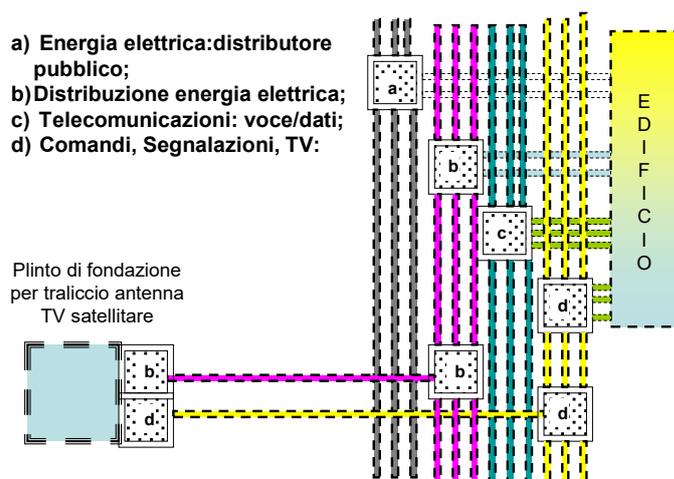
Per quanto riguarda il **percorso orizzontale**, in caso di posa dei cavi in tubazione interrata, le operazioni di installazione non devono avvenire a temperature inferiori a 0 °C.

Le tubazioni dovranno seguire un tracciato il più possibile rettilineo evitando di essere appoggiate direttamente su altri manufatti.

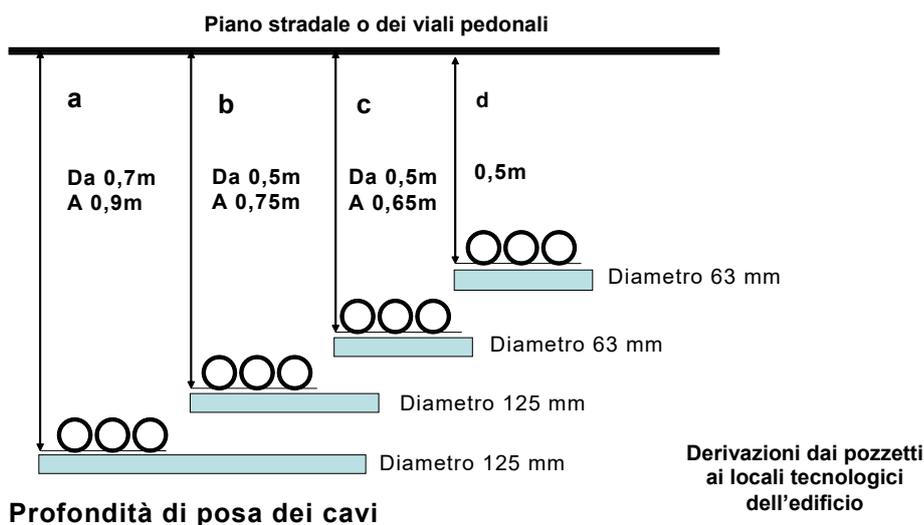
Le tubazioni interrate devono essere conformi alla Norma CEI UNI 70030, *Impianti tecnologici sotterranei. Criteri generali di posa* e alla Norma CEI 11-17, *Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica. Linee in cavo*. Il diametro nominale (esterno) minimo è 125 mm.

NOTA È opportuno predisporre anche una infrastruttura di accesso all'edificio (tubazioni e pozzetti) per i servizi di comunicazione elettronica provenienti dal suolo pubblico, secondo le indicazioni riportate nella Guida CEI 306-2 (art. 6.2.2.2 "Infrastrutture di accesso all'edificio": Tabella 3 per gli edifici a distribuzione verticale; Tabella 4 per gli edifici a distribuzione orizzontale).

Generalmente la posa dovrà avvenire come da Figura 7.5; ad un'altezza di circa 20 cm dalla tubazione, deve essere previsto un nastro monitor per indicare la presenza di cavi elettrici.



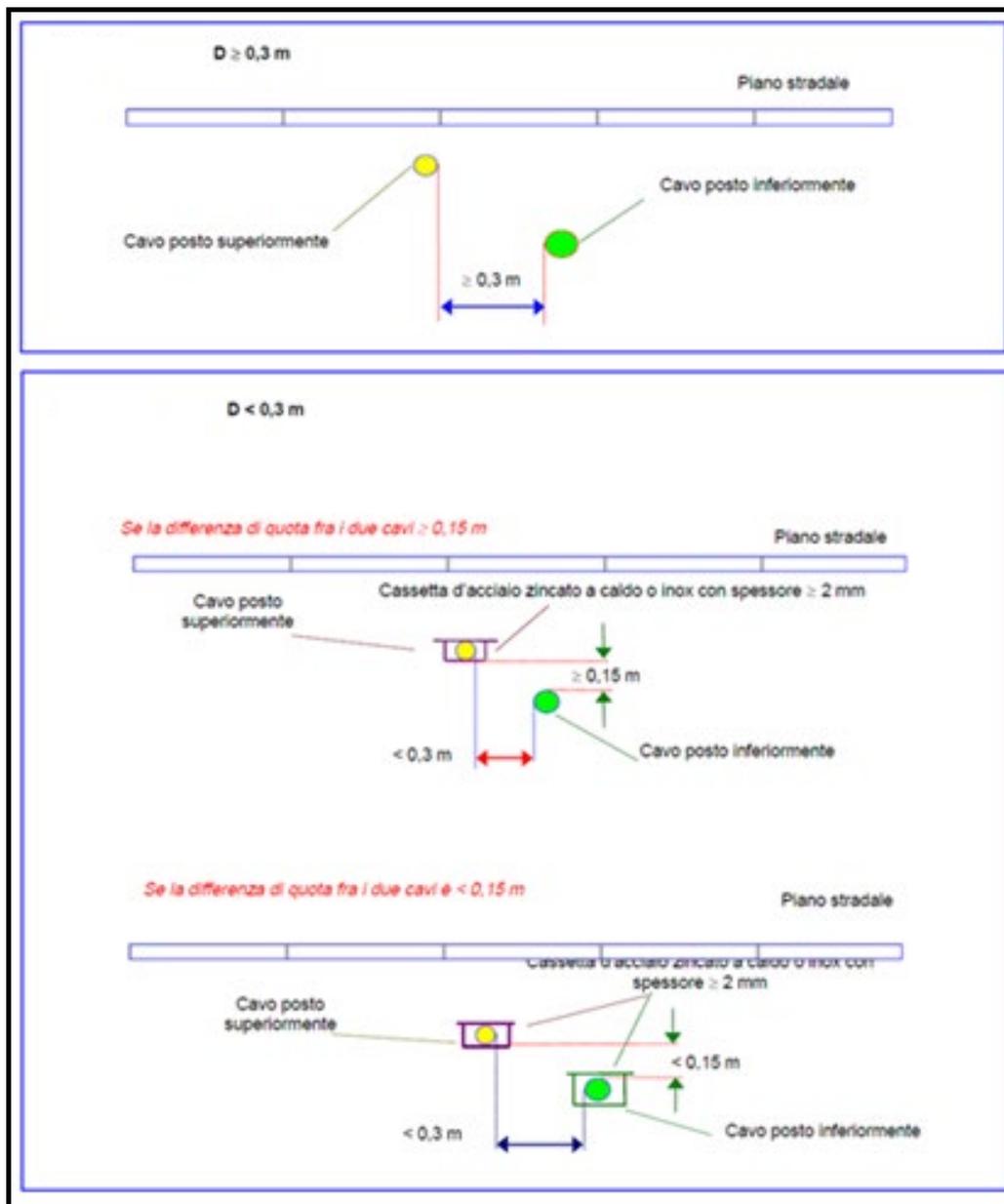
**Figura 7.4 – Esempio di posa per più impianti all'interno del condominio**  
(Guida CEI 64-100/3 – Figura 8.2).



**Figura 7.5 – Esempio di profondità di posa per più impianti in strade e/o viali all'interno della proprietà** (Guida CEI 64-100/3 – Figura 8.2).

Qualora nell'area oggetto della posa della conduttura siano già presenti altri cavi e/o tubazioni, occorre mantenere le seguenti distanze minime (Figure 7.4, 7.5 e 7.6).

- Nei percorsi paralleli, le condutture dei cavi di energia e quelle di comunicazione elettronica (segnali) devono, di regola, essere posati alla maggiore distanza possibile tra loro; è ammesso posare i cavi vicini fra loro purché sia mantenuta, fra essi, una distanza minima, in proiezione su di un piano orizzontale, non inferiore a 0,30 m.
- Qualora detta distanza non possa essere rispettata, deve essere applicata una protezione meccanica sul cavo posato alla minore profondità, oppure su entrambi i cavi quando la differenza di quota fra essi è minore di 0,15 m.



**Figura 7.6 – Esempi di avvicinamento fra un cavo per le comunicazioni elettroniche interrato ed un cavo energia interrato (entrambi in trincea)**

Le prescrizioni di cui sopra non si applicano quando almeno uno dei due cavi è posato, per tutta la tratta interessata, in appositi manufatti (tubazioni, cunicoli, ecc.) che proteggono il cavo stesso e ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza la necessità di effettuare scavi.

Per le distanze tra cavidotti e tubazioni con gas infiammabili interrate si rimanda alle disposizioni legislative vigenti.

Negli incroci tra cavidotti e tubazioni metalliche interrate deve essere mantenuta una distanza di almeno 0,30 m misurata tra le superfici affacciate.

Nei percorsi paralleli tra cavidotti e tubazioni metalliche interrate deve essere mantenuta la maggiore distanza possibile. In ogni caso la distanza misurata in proiezione orizzontale tra le superfici affacciate delle due tubazioni deve essere di almeno 0,30 m.

Distanze inferiori possono essere attuate solo previo accordo tra gli esercenti dei servizi.



Le indicazioni possono essere applicate anche ai nuovi impianti.

I percorsi della colonna montante cavi energia per bassa tensione possono comprendere anche tratte all'esterno dell'edificio (in facciata o in linee aeree), vedi Figura 7.7, o che attraversano locali e/o ambienti comuni all'edificio stesso (ad esempio corridoi seminterrati). Nella fase di ammodernamento della colonna montante è necessario verificare la compatibilità del percorso con gli ambienti attraversati ai fini della sicurezza elettrica e meccanica, ad esempio ricorrendo a soluzioni con cavi e/o condutture appropriate.

NOTA Materiali e modalità esecutive delle colonne montanti, in termini delle sopra richiamate sicurezza elettrica e meccanica, dovranno essere compatibili con l'ambiente entro cui queste sono posate e realizzate.

Per quanto riguarda il **percorso verticale**, nel caso di utenze domestiche con potenza disponibile fino a 10 kW, la colonna montante è preceduta da:

- una linea elettrica che dall'area pubblica (punto di connessione alla rete di distribuzione) con percorso generalmente orizzontale attraversa l'area condominiale fino agli spazi per l'impianto di rete per la connessione presso l'Utente posto all'interno dell'edificio oppure
- una linea elettrica con percorso generalmente orizzontale all'esterno dell'edificio (in facciata o in linee aeree) o che attraversa locali e/o ambienti comuni all'edificio stesso e che arriva agli spazi per l'impianto di rete per la connessione presso l'Utente posto all'interno dell'edificio.

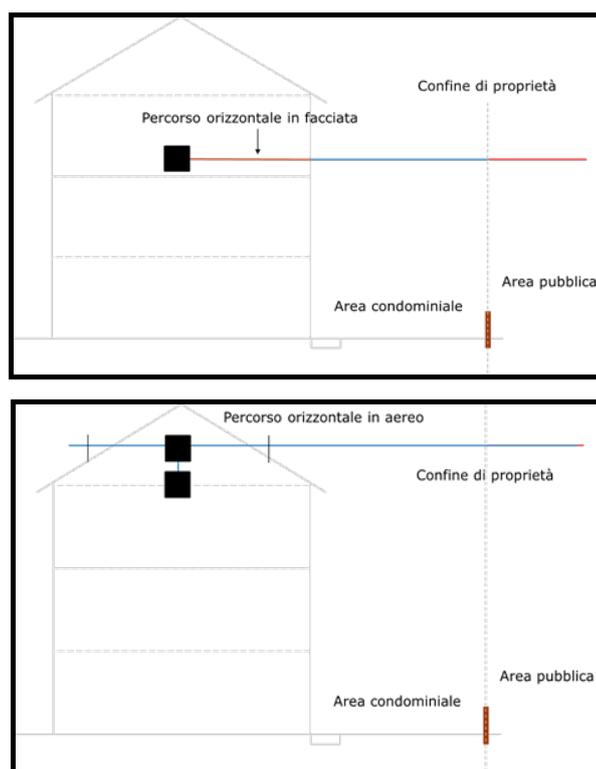
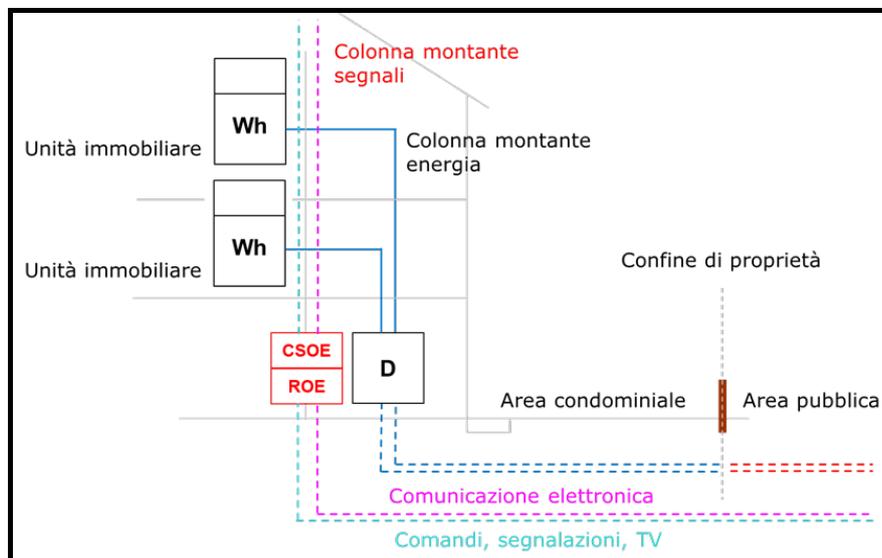


Figura 7.7 – percorsi orizzontali in facciata o in linea aerea



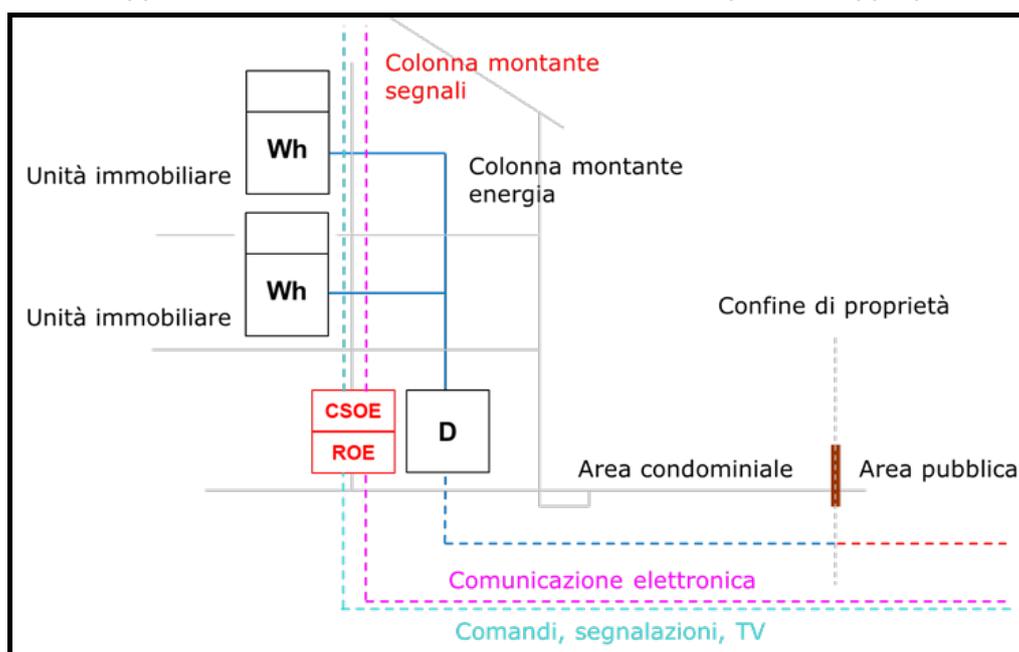
La colonna montante che parte da questo locale dove sono installate le apparecchiature del distributore, applicando le specifiche tecniche adottate dal distributore competente territorialmente, può essere realizzata:

- **Caso A:** posa di una condotta per alimentare con linea dedicata le singole apparecchiature di misura poste nelle unità immobiliari (Figura 7.8);



**Figura 7.8 – Esempio di colonne montanti energia e colonne montanti segnali (Caso A)**

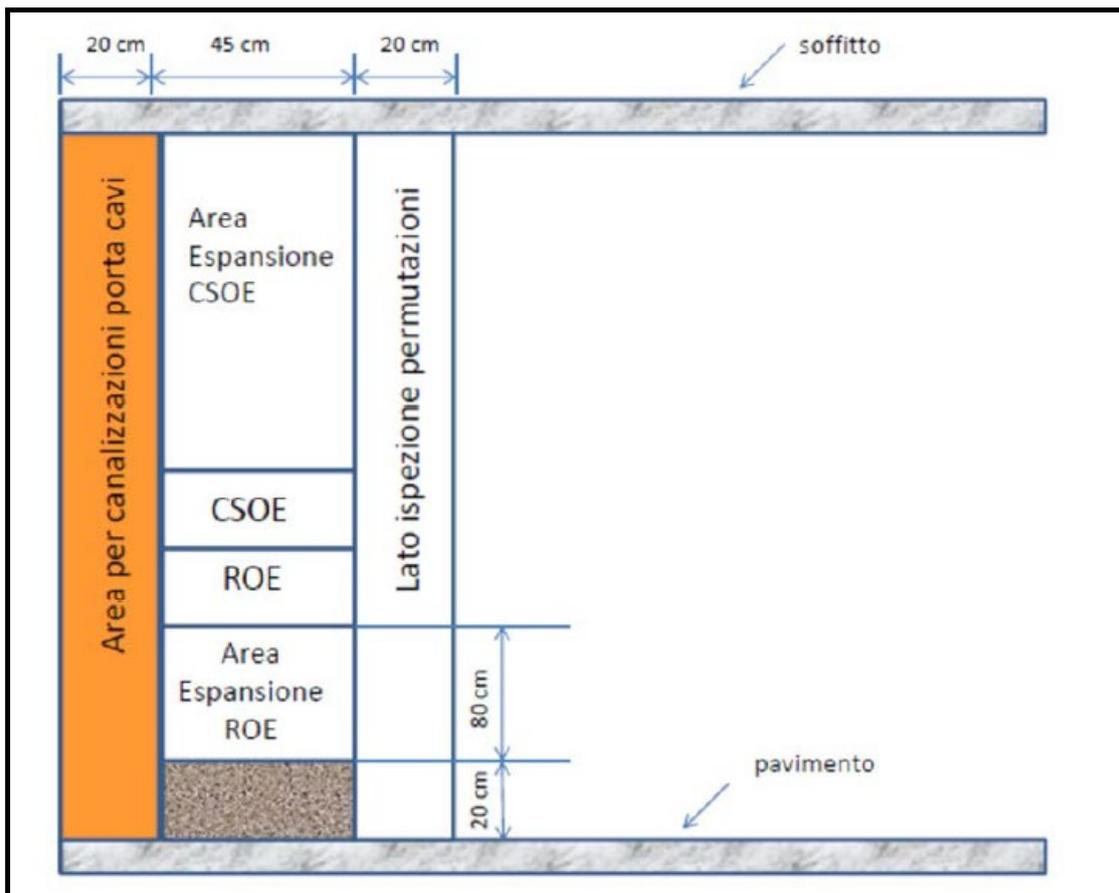
- **Caso B:** posa di una dorsale a percorso verticale che dalla base del montante attraversa l'edificio fino a raggiungere l'ultimo piano mediante l'impiego di cassette di derivazione ai piani per consentire la connessione delle singole apparecchiature di misura (Figura 7.9). La soluzione non esclude la possibilità che il distributore, a seconda dell'estensione del condominio e del numero di utenze domestiche da alimentare, richieda un numero maggiore di tubazioni al fine di limitare la sezioni del cavo e garantirne la sfilabilità valutando l'opportunità di mantenere un coefficiente di riempimento appropriato.



**Figura 7.9 – Esempio di realizzazione di colonna montante energia unica (Caso B)**

Nel caso di fornitura/e con potenza disponibile superiore a 10 kW per l'intervento di rifacimento della/e colonna/e montante/i specifica/che deve essere prevista la soluzione con la centralizzazione delle apparecchiature di misura di energia elettrica (vedi Capitolo 6) in un apposito vano.

In prossimità della colonna montante segnali (Figura 7.10) è opportuno predisporre uno spazio per l'installazione dei ROE e dello CSOE che potrebbero trovare allocazione in una zona adiacente al locale D che contiene le apparecchiature del distributore. Vedi la Guida CEI 306-2, art. 6.2.3.2 "Spazio tecnico alla base dell'edificio" (Tabella 5 e Figura 13 per gli spazi da dedicare all'installazione dei ROE e dello CSOE per gli edifici a distribuzione verticale; Tabella 6 per gli spazi da predisporre per gli edifici a distribuzione orizzontale).



**Figura 7.10 – Rappresentazione schematica degli spazi necessari per la porzione del punto di accesso all'edificio da dedicare all'impianto ottico multiservizio, per segnali provenienti dal sottosuolo in edifici a distribuzione verticale**

Si segnala l'opportunità di predisporre un adeguato spazio per l'installazione degli impianti HBES/BACS.

NOTA La predisposizione richiesta per le infrastrutture di comunicazione elettronica non deve vincolare l'ammodernamento della colonna montante.

Le condutture previste per la posa della colonna montante negli spazi condominiali comuni non devono attraversare:

- locali destinati ad altri servizi tecnologici;
- aree private (cantine, box ecc.);
- aree a rischio specifico.

L'estensione della condotta (percorso orizzontale e percorso verticale) deve essere ridotta al minimo indispensabile con percorso lineare, libero da impedimenti o costruzioni che possano ostacolare la posa e la manutenzione delle colonne montanti a cura del distributore.



Tutte le tubazioni, canali, cavità, cunicoli, cassette di derivazione rompi-tratta adibiti alla posa delle colonne montanti del distributore devono essere ad esclusivo uso del distributore, e realizzate in materiale non metallico. Nel caso di rifacimento di colonne montanti interne non è ammessa la posa di condutture in facciata esterna dell'edificio.

Lungo il percorso della colonna montante devono essere previste a cura del distributore cassette di derivazione rompi-tratta. In particolare, dovranno essere predisposte almeno una cassetta per piano, installata ad una altezza di sicurezza definita in base alle specifiche tecniche del distributore e comunque non inferiore a 0,5 m dal piano di calpestio. Ulteriori cassette di derivazione rompi-tratta dovranno essere previste ogni 15-20 m nei percorsi orizzontali delle colonne montanti. Tutte le intestazioni dei cavi, nelle cassette di derivazione rompi-tratta posate a vista dovranno essere eseguibili con pressa-cavi e/o pressa-tubi.

Le condizioni di posa ammissibili sono descritte nella seguente Figura 7.11:

Tipo di posa ammessa	Esempio descrittivo della modalità di posa	Tipo di posa ammessa	Esempio descrittivo della modalità di posa
Tubi protettivi circolari posati entro tubi termicamente isolanti		Tubi protettivi circolari e non circolari posati su pareti con percorso orizzontale o verticale (b),(c)	
Tubi protettivi annegati nella muratura		Tubi protettivi circolari in cavità di strutture	
Tubi protettivi non circolari annegati nella muratura		Tubi protettivi non circolari in cavità di strutture	
Canali sigillabili posati su parete con percorso orizzontale o verticale (b),(c)		Cunicoli chiudibili ventilati con percorso verticale o orizzontale	
Cunicoli interrati (a)		Canali incassati con percorso verticale o orizzontale	
Tubi protettivi interrati (a)		Non sono ammesse altre modalità di posa: cavi immersi in acqua, direttamente interrati o incassati, in controsoffitti o sotto pavimenti flottanti, ecc..	

(a) Nel caso di tratte orizzontali, si devono prevedere pozzetti di ispezione.  
 (b) Nel caso di tratte orizzontali, si deve mantenere una altezza del percorso dal piano di calpestio di almeno 0,15 m.  
 (c) Grado di protezione all'urto IK 10 secondo CEI EN 62262 o Grado di protezione IP 40D.

**Figura 7.11 – Modalità di posa ammissibili**



Tutti i materiali utilizzati devono avere marcatura CE ed essere espressamente prodotti per l'utilizzo negli impianti elettrici.

I sistemi di tubi e loro accessori dovranno rispettare la classificazione della Norma CEI EN 61386-1 (CEI 23-80):

- per installazione non a vista: 3322321 (vedi Tabella seguente)
- per installazione a vista: 4422121 (vedi Tabella seguente)

**Tabella 7.1 – Caratteristiche dei Sistemi di tubi e loro accessori secondo CEI EN 61386-1 (CEI 23-80)**

Caratteristica	Prestazione	Classificazione
Resistenza alla compressione	Media (450 N) se posa non a vista	3
	Pesante (1 250 N) se posa a vista	4
Resistenza all'urto	Media (2 J) se posa non a vista	3
	Pesante (6 J) se posa a vista	4
Campo di bassa temperatura	-5 °C	2
Campo di alta temperatura	+90 °C	2
Resistenza alla curvatura	Pieghevole se posa non a vista	3
	Rigido se posa a vista	1
Caratteristiche elettriche	Con caratteristiche di isolamento elettrico	2
Resistenza alla propagazione della fiamma	Non propagante la fiamma	1

Al fine di garantire la posa e la manutenzione delle colonne montanti del distributore dovranno essere rispettate le dimensioni minime delle condutture al variare del numero di colonne montanti definite dalle specifiche tecniche del distributore.

I sistemi di canali e condotti dovranno rispettare la classificazione fornita dalla Norma CEI EN 50085-1 (CEI 23-58):

**Tabella 7.2 – Caratteristiche dei Sistemi di canali e condotti secondo CEI EN 50085-1 (CEI 23-58)**

Resistenza all'urto	2,0 J se posa non a vista 5,0 J se posa a vista
Campo di bassa temperatura	-5 °C
Campo di alta temperatura	+90 °C
Caratteristiche elettriche	Con caratteristiche di isolamento elettrico
Resistenza alla propagazione della fiamma	Non propagante la fiamma
Modalità di apertura del coperchio	Apribile solo con attrezzo se posa a vista

I canali sono costituiti da elementi rettilinei e relativi accessori, installati con coperchio; l'assenza del coperchio, anche per brevi tratti, pregiudica la validità dell'intera installazione.

Il montaggio dei canali deve essere eseguito seguendo le indicazioni del costruttore; tutti i pezzi speciali (curve, incroci, derivazioni, riduzioni, ecc.) devono essere di tipo prefabbricato con le stesse caratteristiche dei tratti rettilinei.

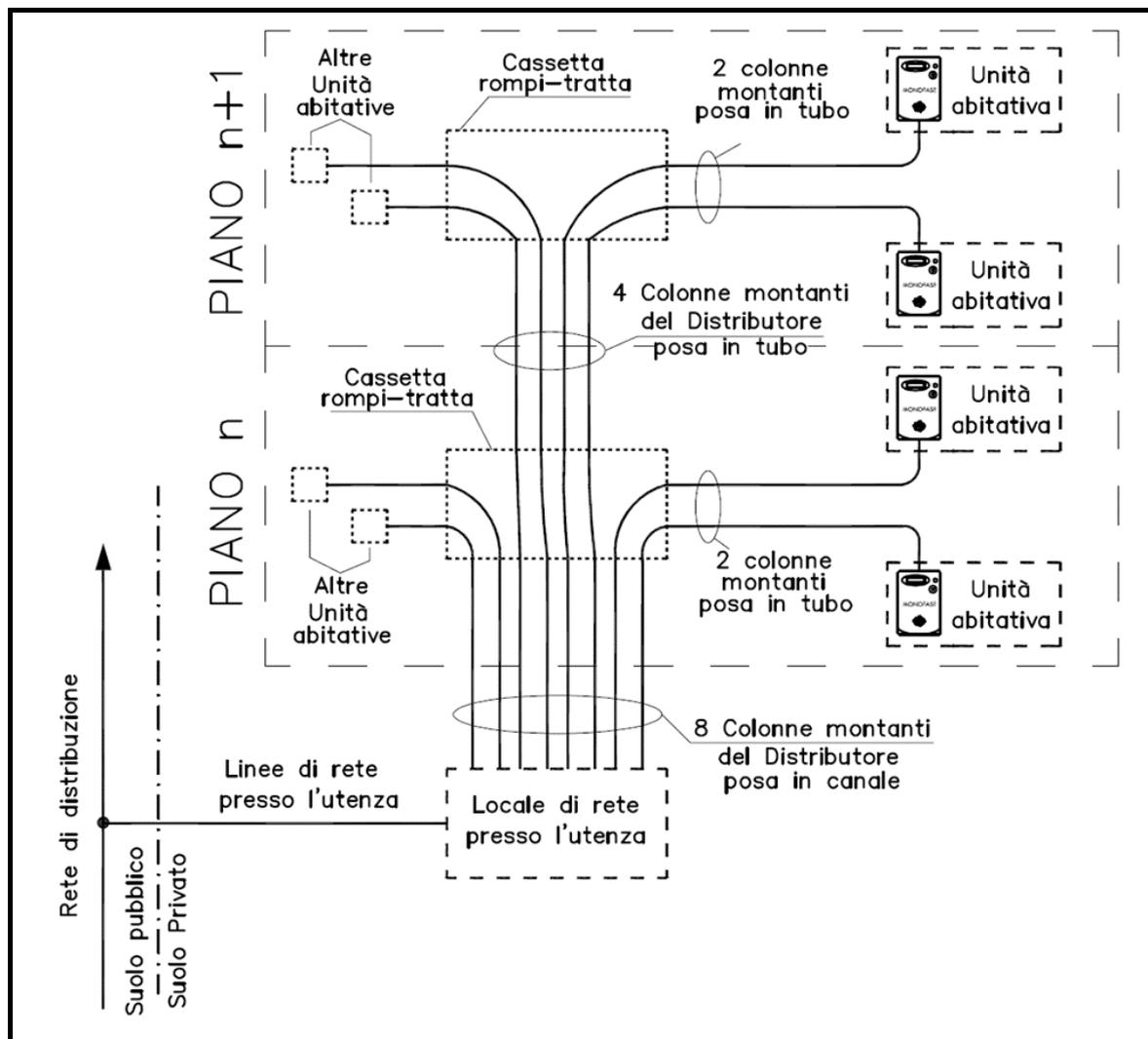
Al fine di garantire la posa e la manutenzione delle colonne montanti del distributore dovranno essere rispettate le dimensioni minime dei canali e dei condotti al variare del numero di colonne montanti definite dalle specifiche tecniche del distributore.

Tutte le cassette di derivazione rompi-tratta devono avere il coperchio fissato con viti e con la possibilità di essere sigillabili.



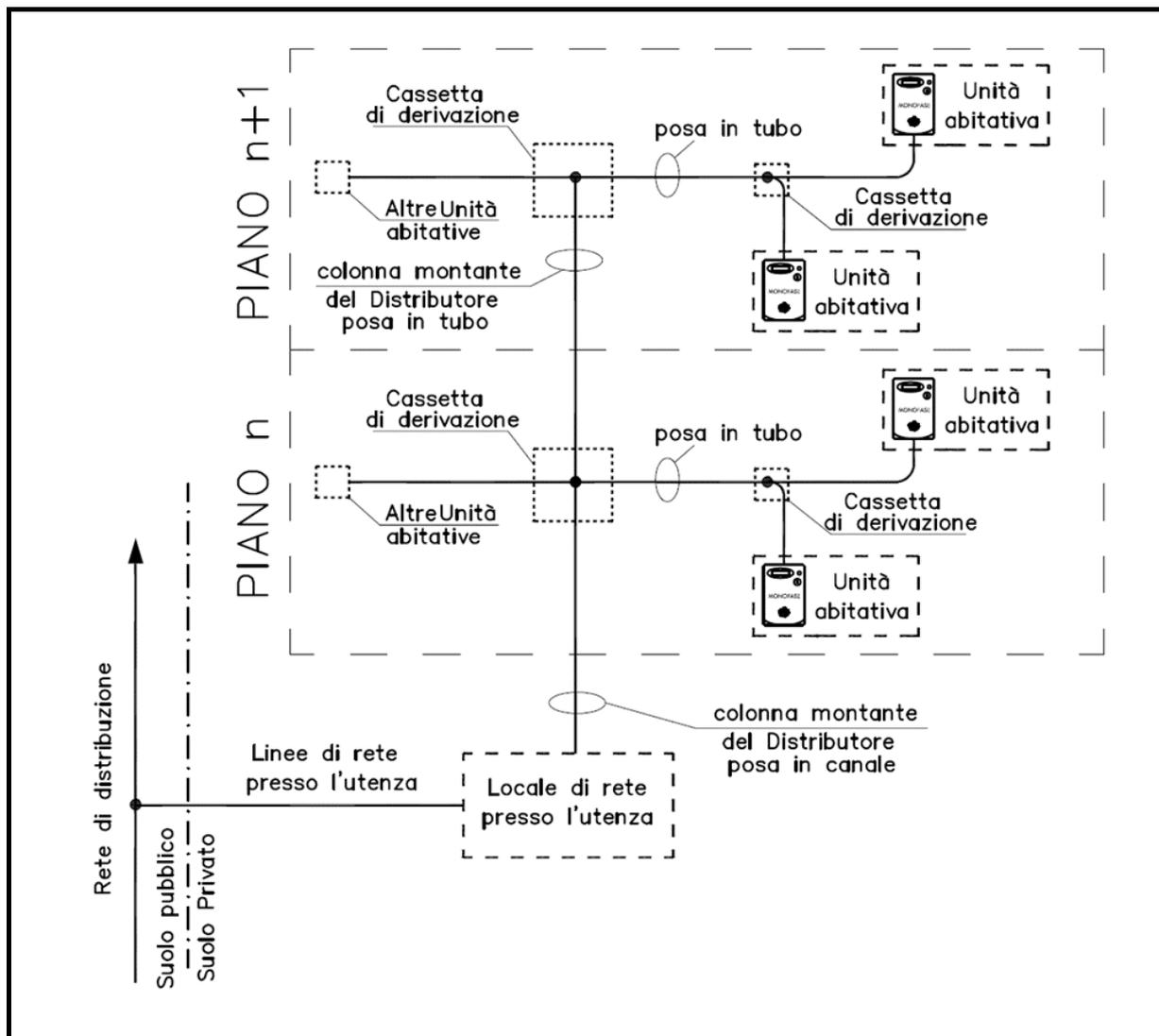
Al fine di garantire la posa e la manutenzione delle colonne montanti del distributore dovranno essere rispettate le dimensioni delle cassette di derivazione rompi-tratta al variare del numero di colonne montanti definite dalle specifiche tecniche del distributore.

I seguenti schemi semplificati forniscono degli esempi per l'applicazione delle specifiche di realizzazione (Figure 7.12 e 7.13).



**Figura 7.12 – Schema di principio - Rifacimento colonne montanti senza centralizzazione**

Caso A: posa di una condotta per alimentare con linea dedicata alle singole apparecchiature di misura poste nelle unità immobiliari.



**Figura 7.13 – Schema di principio - Rifacimento colonne montanti senza centralizzazione**

Caso B: colonna montante energia unica.

## 7.2 Dimensionamento degli spazi installativi per le apparecchiature di misura di energia elettrica

Le apparecchiature di misura di energia elettrica possono essere collocate all'interno dell'unità immobiliare, o al piano in apposito contenitore esterno all'unità immobiliare, ad un'altezza non inferiore a 1 m dal piano di calpestio.

L'apparecchiatura di misura di energia elettrica utilizzata per le forniture in bassa tensione è costituita da un contatore elettronico comprensivo di tavolette o basi di supporto ed eventuali cavetti di connessione. Le dimensioni indicative della basetta sono: (300 · 160 · 30) mm.

Deve essere installato nelle immediate vicinanze dell'ingresso della colonna montante all'interno dell'unità immobiliare, o al piano in apposito contenitore esterno all'unità immobiliare.



Lo spazio di installazione non deve trovarsi in vicinanza di macchinari in movimento, o apparecchiature pericolose, o in ambienti:

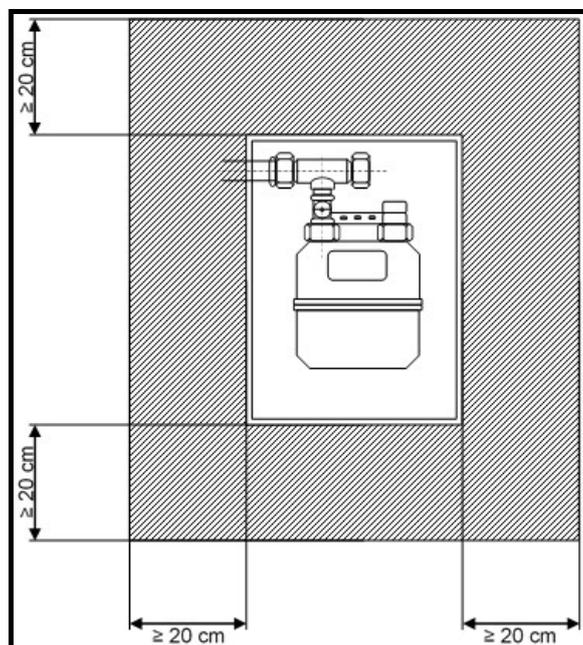
- umidi (muri con manifestazioni saline e macchie di umido);
- bagnati (presenza di vapori o gocce su pareti);
- a temperatura elevata (temperatura costantemente superiore a +40 °C);
- con possibilità di depositi salini;
- polverosi (presenza di consistenti polveri in sospensione);
- con emanazioni corrosive (presenza di vapori o gas corrosivi);
- con pericolo di incendio (presenza di materie, pulviscoli o vapori infiammabili);
- con pericolo di esplosioni (presenza di materiali, gas o vapori esplosivi);
- freddi (temperatura costantemente inferiore a -20 °C se all'esterno, o a 0 °C se all'interno).

Devono, inoltre, essere rispettate le seguenti distanze dagli impianti di riduzione della pressione e dagli impianti per la distribuzione di gas naturale con densità < 0,8 (metano) Figura 7.14:

- 0,5 m in tutte le direzioni dalle superfici esterne dell'alloggiamento;
- 1,5 m verso l'alto oltre la superficie che delimita superiormente l'alloggiamento, con dimensioni orizzontali pari alla stessa superficie superiore.

dai contatori:

- 0,2 m in tutte le direzioni, all'interno dell'alloggiamento.



**Figura 7.14 – Distanze da contatori (gas)**

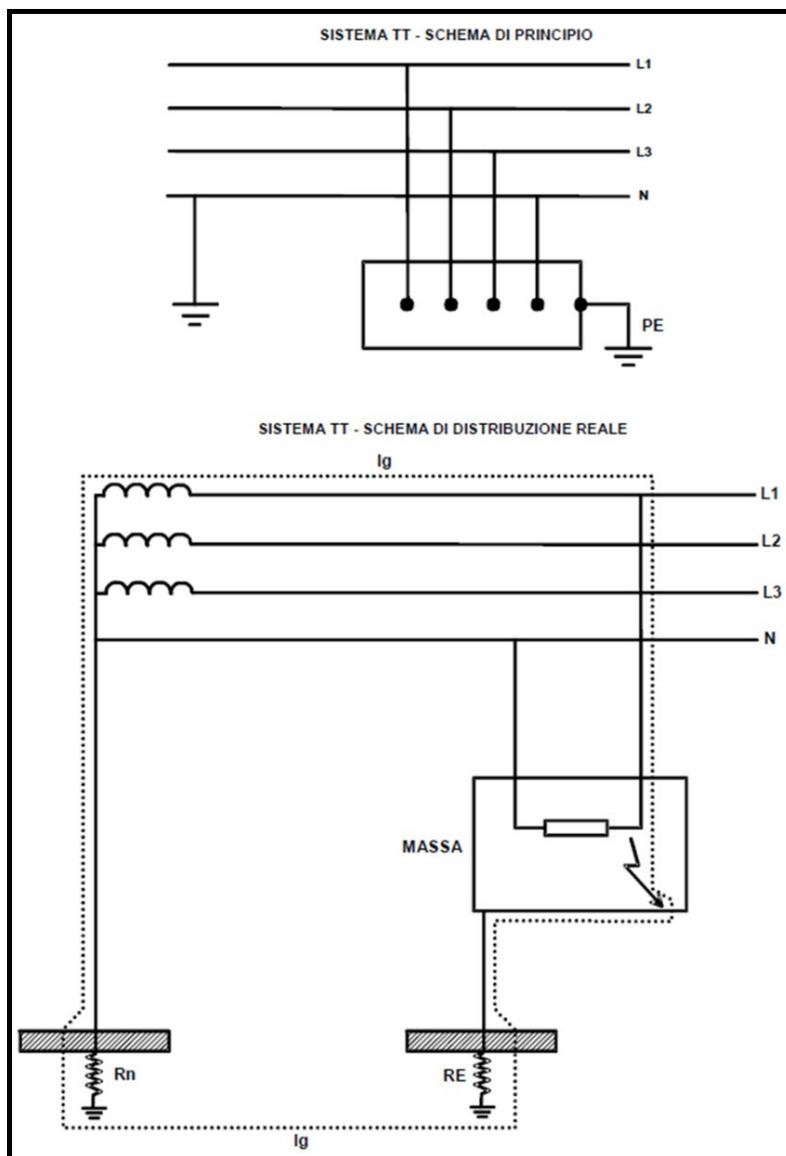
NOTA Per ulteriori dettagli sulle distanze rispetto agli alloggiamenti dei contatori del gas, occorre fare riferimento alle Norme UNI 11528, UNI 9036 e UNI 9860.

A valle dell'apparecchiatura di misura di energia elettrica, in accordo con le indicazioni fornite dalla Norma CEI 0-21 e riepilogate nel presente Capitolo, l'Utente deve installare il dispositivo generale (DG) o fino ad un massimo di 3 Dispositivi Generali di Linea (DGL), ciascuno a protezione di una singola linea d'utenza, in accordo con le indicazioni fornite dalla Norma CEI 0-21.



Il cavo di collegamento è costituito da un solo conduttore per ciascuno dei morsetti dell'apparecchiatura di misura.

A tal fine si ricorda che, dal punto di vista della sicurezza, il sistema impiegato è di tipo TT (Figura 7.15) come definito nell'art. 312.2.2 della Norma CEI 64-8.



**Figura 7.15 – Sistema di distribuzione TT**

In particolare, per consentire il corretto intervento dei dispositivi di protezione di tipo differenziale dell'impianto di utenza, è necessario che:

- la messa a terra del neutro da parte del distributore abbia un valore di  $R_n$  inferiore a  $180 \Omega$ ;
- la resistenza  $R_E$  (che ricade sotto la responsabilità dell'Utente) abbia un valore opportunamente coordinato con i requisiti indicati nell'art. 413.1.4 della Norma CEI 64-8.

Per quanto riguarda le caratteristiche delle reti BT del distributore (livelli di tensione e frequenza nonché valori di corrente di cortocircuito massima nel punto di connessione ai fini del dimensionamento delle apparecchiature) valgono le prescrizioni riportate al Capitolo 5 della Norma CEI 0-21.



Per la definizione delle modalità tecniche d'installazione di SPD sulla linea elettrica di alimentazione BT entrante in un edificio o struttura ai fini della protezione contro le sovratensioni si applica quanto previsto dalla Guida CEI 81-27.

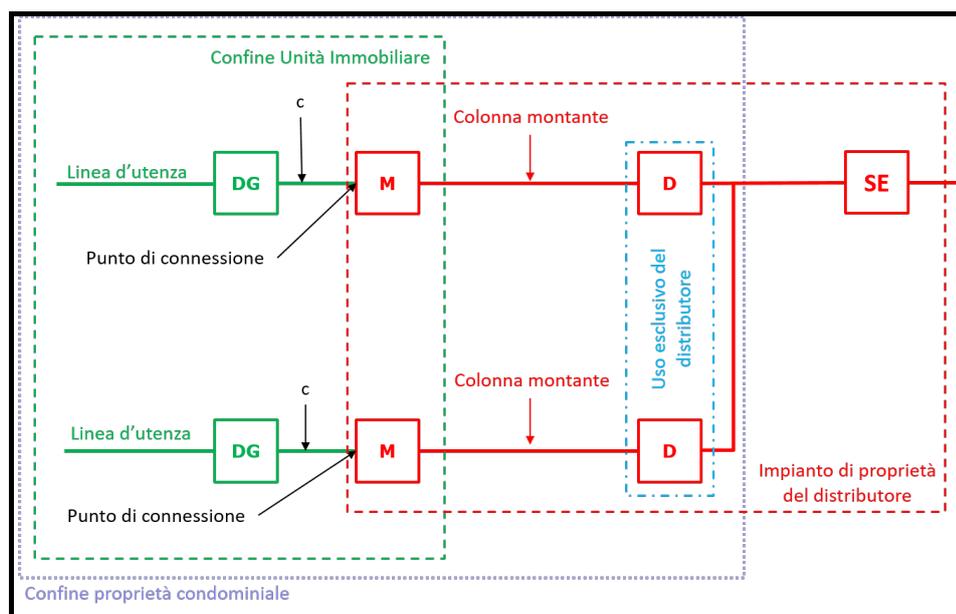
### 7.3 Misure di sicurezza antincendio per le colonne montanti

Negli interventi di rifacimento delle colonne montanti occorre conseguire gli obiettivi di sicurezza antincendio mediante gli accorgimenti richiamati all'art. 6.3.

Per la classificazione del rischio elettrico si richiama quanto previsto all'art. 6.3.1.

#### 7.3.1 Connessione alla rete pubblica in bassa tensione

Tenendo presente le previsioni dell'art. 7.4.4 della Norma CEI 0-21 lo schema di connessione dell'edificio è riportato nella seguente Figura 7.16,



dove:

C: cavo di collegamento; DG: Dispositivo Generale; SE: Sezionatore di Emergenza; D: impianto di rete per la connessione (ivi comprese le protezioni elettriche delle colonne montanti)

**Figura 7.16**

Ai fini del sezionamento SE di cui alla Figura 7.16 può essere fatto riferimento agli schemi di inserimento "A", "C", "E", "F" di cui alla Figura 2 della Norma CEI 0-21, riproposti in Figura 7.17.

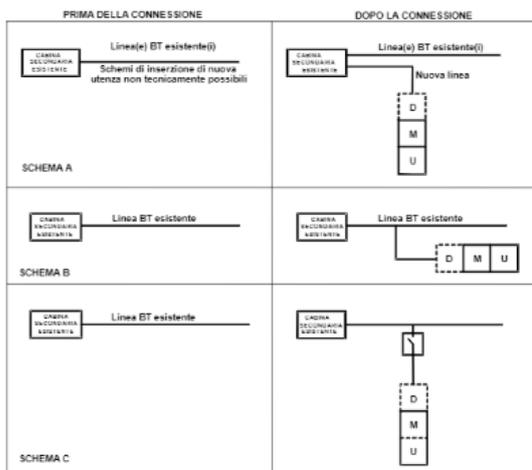


Figura 7.17

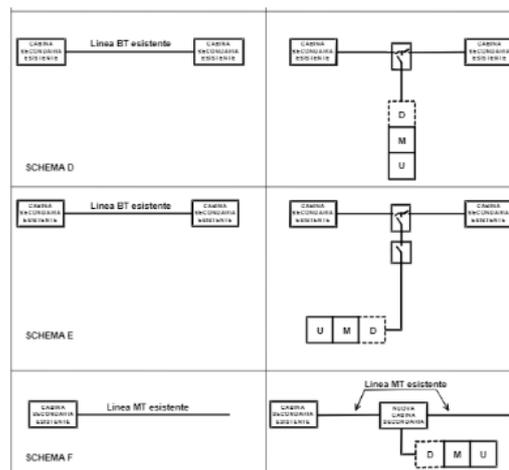


Figura 2 – Schemi di inserimento dell'impianto di Utente

### 7.3.2 Rischio di propagazione e diffusione dei prodotti della combustione

I montanti di proprietà del distributore dovranno essere protetti contro il rischio di incendio (sovraccarico, cortocircuito, guasto a terra). Assolvono a tale funzione i dispositivi di protezione adottati dall'impresa di distribuzione, dimensionati secondo i criteri previsti. Il distributore ha l'onere di individuare la soluzione tecnica, tale da assicurare e garantire quanto richiesto in termini di selettività e coordinamento per i sovraccarichi o cortocircuiti, che interessano le varie sezioni di impianto di responsabilità e pertinenza.

Per i provvedimenti da adottarsi contro il rischio di propagazione degli incendi e di diffusione dei prodotti della combustione può farsi utile riferimento alle prescrizioni riportate negli artt. 5 e 7 della Norma CEI 64-8, in funzione del rischio di incendio del fabbricato (ordinario o a maggior rischio in caso di incendio).

### 7.3.3 Sezionamento di emergenza degli impianti

In caso di emergenza (per es. incendio o fuga gas), con riferimento alla Figura 7.16, il dispositivo di sezionamento "SE" deve poter essere azionato, da parte del distributore in tempi compatibili con l'emergenza in corso, su richiesta dei Vigili del Fuoco (VF). In riferimento agli schemi sopra riportati, ispirati alle esemplificazioni della Norma CEI 0-21 e nel rispetto delle esigenze dei VF, la funzione di "SE" può essere ottenuta mediante:

- un dispositivo di cabina di distribuzione manovrato in coerenza con le disposizioni in materia di prevenzioni incendi o comunque situazioni di pericolo. A fronte di richieste di interruzione di specifiche forniture o gruppi di forniture elettriche, il distributore esegue da remoto la manovra di apertura di una determinata porzione di rete che interessa anche le forniture da interrompere (per es. apertura in telecomando della CS di riferimento), per poi intervenire, con proprio personale, operando i dovuti sezionamenti a vuoto e ripristinare, attraverso il telecomando, la tensione sul resto della rete;
- un dispositivo di sezionamento manovrabile da remoto (sempre coincidente con un Organo di Manovra (OdM) descritto dagli schemi della CEI 0-21), direttamente ed esclusivamente dal distributore. Tale soluzione garantisce lo stesso effetto della precedente soluzione, con la tempestiva disalimentazione della fornitura condominiale, ma non necessita dell'intervento del personale dei VF su impianti o porzioni di rete del distributore. Tale attività prevede, come nel caso precedente, uno scambio di richiesta (da parte dei VF) e poi, una notifica (distributore – VF) delle operazioni di interruzione;



- in ultima alternativa, un dispositivo di sezionamento (coincidente con un OdM descritto dagli schemi della Norma CEI 0-21) installato, da parte del distributore, esternamente all'area condominiale, opportunamente segregato, manovrabile dai VF, anche mediante mezzi speciali, e dovrà avere caratteristiche costruttive tali da poter essere manovrato da "Persona Comune (PEC)". In questi casi sarà fornito preventivamente l'accesso alla scatola/involucro. Tale soluzione svincola il personale dei VF dall'inoltrare la richiesta di interruzione, sarà necessaria solamente una notifica dell'intervento eseguito, da parte dei VF verso il distributore, in maniera da poter consentire, a fine emergenza, il riarmo ed il ripristino della fornitura condominiale da parte del personale del distributore.

Indipendentemente dalla soluzione adottata, l'interruzione che segue gli interventi dei VF prevederà sempre la stessa modalità di classificazione e certificazione prevista dall'ARERA e definita dal TIQE.

#### 7.3.4 Continuità dell'alimentazione dei servizi di sicurezza

Nel caso in cui risulti necessario alimentare servizi di sicurezza condominiali destinati a funzionare in caso di incendio, dovrà essere garantita da parte del condominio la continuità dell'alimentazione secondo la normativa tecnica applicabile all'impianto, anche in caso di sezionamento di emergenza operato dal distributore.

### 8 Specifiche tecniche per la realizzazione di nuovi montanti a cura del Condominio e/o dell'Utente a seguito di centralizzazione delle apparecchiature di misura

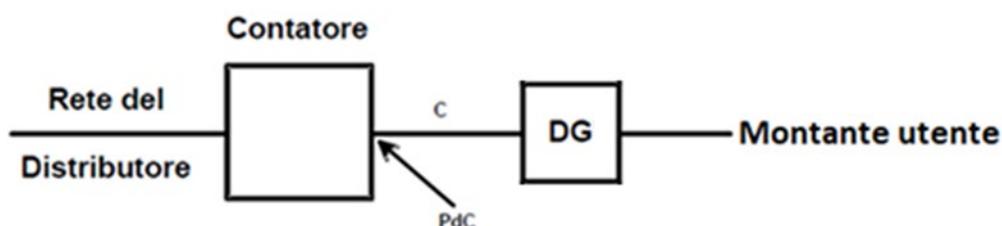
In occasione della centralizzazione delle apparecchiature di misura in un unico locale/vano con eliminazione delle colonne montanti del distributore (Capitolo 6) è necessario realizzare nuovi montanti utente (art. 5.14) a servizio delle singole unità immobiliari, intesi come collegamento fra i morsetti a valle della singola apparecchiatura di misura (punto di connessione - PdC) e il singolo quadro elettrico dell'unità immobiliare (QUA) per:

- garantire che l'Utente possa stipulare un contratto con potenza contrattualmente impegnata fino ad almeno 6 kW per le utenze monofase;
- rispondere alla vigente legislazione e normativa tecnica.

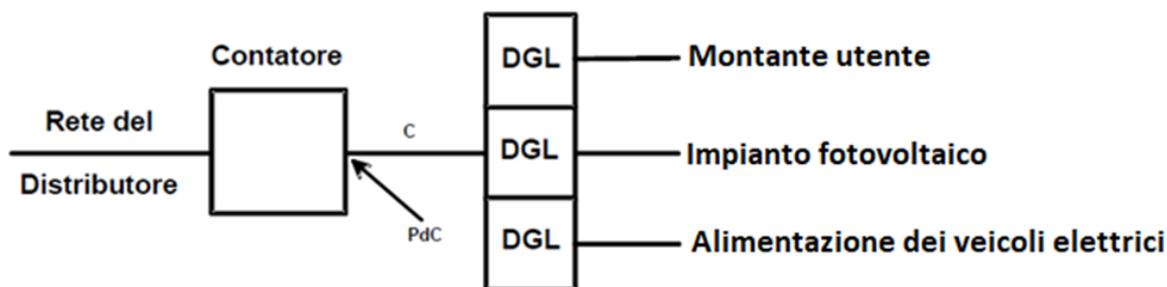
In accordo con quanto indicato nella Regola Tecnica di riferimento per la connessione degli utenti alla rete di distribuzione di Bassa Tensione (Norma CEI 0-21), l'impianto di utenza consiste in:

- cavo di collegamento (costituito da un solo conduttore per ciascuno dei morsetti dell'apparecchiatura di misura);
- Dispositivo Generale (DG), eventualmente costituito da più DGL (massimo 3 (tre));
- uso di DGL per la protezione dell'impianto di utenza in alternativa al Dispositivo Generale dell'Utente (DG), eventualmente costituito da più DGL, deve essere posto, nel caso più comune, immediatamente a valle del punto di connessione (PdC) e cavo di collegamento (C) di lunghezza trascurabile.

NOTA È possibile l'installazione fino a tre Dispositivi Generali di Linea (DGL), ciascuno a protezione di una singola linea d'utenza, in alternativa all'unico Dispositivo Generale (DG).



**Figura 8.1 – Esempio di adeguamento del montante utente con un unico Dispositivo Generale**



**Figura 8.2 – Esempio di adeguamento del montante utente con tre Dispositivi Generali di Linea**

Per tutte le utenze sottese sarà necessario provvedere alle adeguate vie cavi per il collegamento con il DG/DGL.

Dal punto di vista della sicurezza, il sistema impiegato è di tipo TT, come definito nella Norma CEI 64-8, la quale prescrive che ai fini della protezione contro i contatti indiretti<sup>(1)</sup> mediante interruzione automatica della alimentazione è necessario il coordinamento fra i dispositivi di protezione a corrente differenziale e la resistenza dell'impianto di terra<sup>(2)</sup>.

Le caratteristiche elettriche (corrente ammissibile di breve durata, potere di interruzione, tensione nominale, livello dell'isolamento, ecc.) dei componenti (interruttori automatici, interruttori di manovra-sezionatori, cavi, sezionatori ecc.) costituenti l'impianto, adeguate al tipo di installazione, sono indicate nella Norma CEI 0-21 (art. 5.1.3 per la corrente di cortocircuito massima nel PdC ai fini del dimensionamento delle apparecchiature e art. 5.1.4 per i livelli di tenuta degli isolamenti).

In particolare, il Dispositivo Generale (DG) è costituito da un interruttore automatico onnipolare (conforme alla Norma CEI EN 60898-1 o, se adatto anche al sezionamento, alla Norma CEI EN 60947-2) con potere di interruzione non inferiore al valore della corrente di cortocircuito massima convenzionalmente assunta pari a:

- 6 kA per le forniture monofase,
- 10 kA per le forniture trifase per Utenti con potenza disponibile per la connessione fino a 33 kW;
- 15 kA per le forniture trifase per Utenti con potenza disponibile per la connessione superiore a 33 kW;
- 6 kA per la corrente di cortocircuito fase-neutro nelle forniture trifase.

Questi valori si applicano anche nel caso di impianti esistenti oggetto di adeguamento o nel caso di aumenti della potenza disponibile per la connessione.

### 8.1 Protezione del cavo di collegamento

La protezione del cavo di collegamento contro i sovraccarichi è di responsabilità dell'Utente mediante l'installazione di dispositivi posti a valle del medesimo cavo.

Qualora i cavi di collegamento siano posati in luoghi a maggior rischio in caso di incendio, il DG/DGL deve essere installato subito a valle dell'apparecchiatura di misura (con lunghezza del cavo di collegamento trascurabile).

(1) Al fine di evitare effetti fisiologici dannosi in una persona, in caso di guasto, a causa del valore e della durata della tensione di contatto.

(2) Si ricorda che in caso di adeguamento degli impianti elettrici viene meno la previsione legislativa del DM 37/2008 (articolo 6, comma 3) che prevedeva per gli impianti elettrici nelle unità immobiliari ad uso abitativo realizzati prima del 13 marzo 1990 l'adeguamento con la sola installazione di dispositivi di sezionamento e protezione contro le sovracorrenti posti all'origine dell'impianto, di protezione contro i contatti diretti, di protezione contro i contatti indiretti o protezione con interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA.



Il limitatore di potenza<sup>(3)</sup> eventualmente presente nella apparecchiatura di misura di tipo elettronico (di prima e seconda generazione), non è ritenuto un'apparecchiatura idonea a garantire la protezione delle condutture contro i cortocircuiti.

La protezione contro il cortocircuito del cavo di collegamento può essere omessa se sono verificate contemporaneamente le condizioni di cui all'art. 473.2.2.1 della Norma CEI 64-8; in particolare, il cavo di collegamento: – deve avere una lunghezza non superiore a 3 m; – deve essere installato in modo da ridurre al minimo il rischio di cortocircuito; – non deve essere posto in vicinanza di materiale combustibile né in impianti situati in luoghi a maggior rischio in caso di incendio o con pericolo di esplosione. In alternativa a questa soluzione, le caratteristiche del cavo devono essere coordinate con quelle dell'interruttore automatico del contatore (qualora tale dispositivo sia presente), secondo quanto previsto dall'art. 434.3.2 della Norma CEI 64-8.

NOTA Si ricorda che i requisiti dell'art.434.3.2 della Norma CEI 64-8 potrebbero non essere soddisfatti in presenza dei gruppi di misura di tipo elettronico e che il distributore può adeguare i propri gruppi di misura in conseguenza di innovazioni tecnologiche e normative. In particolare, previa comunicazione, il distributore potrebbe sostituire l'interruttore automatico in un contatore esistente con altro dispositivo atto alla limitazione di potenza prelevata.

Ai fini della protezione contro i contatti indiretti del cavo di collegamento si utilizza la misura di protezione del doppio isolamento.

NOTA Considerare le prescrizioni riportate all'art. 7.4.6.1 della Norma CEI 0-21.

## 8.2 Caratteristiche del montante utente (nel caso di utenza monofase)

Il montante utente è la linea realizzata in conduttori unipolari o in cavo multipolare in tubo protettivo incassato (o con condizioni di posa in accordo alle altre modalità consentite vedi Capitolo 7 - Figura 7.11) di sviluppo prevalentemente verticale che attraversa le parti condominiali e collega il Punto di Connessione (morsetti a valle dell'apparecchiatura di misura) al quadro elettrico dell'unità immobiliare (QUA).

La protezione contro il sovraccarico del montante utente può essere garantita dal dispositivo di protezione installato a valle.

Ai fini della protezione contro i contatti indiretti dei cavi del montante utente si possono utilizzare in alternativa le seguenti condizioni:

- conduttura realizzata in doppio isolamento;
- nel caso di presenza di masse sul percorso dei cavi, installazione di un interruttore differenziale che, al fine della selettività con i differenziali a valle, deve essere di tipo S.

La sezione del montante non deve essere inferiore a 6 mm<sup>2</sup>, inoltre:

- i singoli montanti sono considerati come parte del rispettivo impianto utilizzatore. Il conduttore di neutro non può essere utilizzato in comune tra diversi montanti;
- si raccomanda che ogni montante sia costituito da un cavo multipolare con guaina oppure da più cavi unipolari (questi ultimi posati entro un singolo tubo protettivo per montante);
- si raccomanda che i cavi, i tubi protettivi, i canali, le cassette terminali e quelle eventuali disposte lungo i montanti siano distinti per ogni montante; peraltro le cassette rompi-tratta o di ammarro, nelle quali i cavi sono passanti senza morsetti, possono essere comuni a diversi circuiti;
- si raccomanda che i singoli montanti siano contrassegnati, per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità e delle eventuali cassette rompi-tratta o di ammarro;

---

(3) Questa condizione si verifica anche in occasione della sostituzione delle apparecchiature di misura tradizionali (contatori elettromeccanici), con le apparecchiature di misura elettroniche, in quanto il distributore non garantisce la protezione contro i cortocircuiti.



- il tratto di conduttore di protezione al quale vanno collegati i conduttori di protezione delle singole unità immobiliari, o parti di impianto utilizzatore, può essere unico per un gruppo di montanti; in questo caso si raccomanda che abbia un proprio tubo di protezione, cassette di derivazione (ed eventualmente di ammarro) individuabili, e che le singole derivazioni siano possibili senza interruzione della sua continuità elettrica;
- la sezione minima del conduttore di protezione non deve essere inferiore a 6 mm<sup>2</sup>.

La sezione del montante deve essere scelta non solo tenendo conto della portata in relazione alla potenza dell'impianto, ma anche considerando la caduta di tensione, in base alla sua lunghezza. Una pratica consigliata è quella di prevedere una caduta di tensione lungo il montante non superiore al 2 % circa, in modo che, ipotizzando un'ulteriore caduta di tensione nell'impianto domestico di un altro 2 %, la caduta totale dal punto di consegna ai diversi apparecchi utilizzatori non superi il 4 % (così come raccomandato dalla Norma CEI 64-8). È consigliabile dimensionare il montante con un adeguato margine, al fine di facilitare successivi incrementi della potenza installata senza la necessità di dover sostituire il montante per passare ad una sezione superiore.

A titolo indicativo si riporta un esempio per il dimensionamento del montante utente:

**Tabella 8.1 – Esempio di dimensionamento del montante utente**

<b>Potenza disponibile</b>	kW	6		
<b>Lunghezza massima</b>	m	17	29	45
<b>Sezione montante</b>	mm <sup>2</sup>	6	10	16
<b>Diametro minimo tubazione<sup>(4)</sup></b>	mm	25	32	40
<b>Corrente nominale <math>I_n</math> massima del Dispositivo di protezione (DG/DGL)<sup>(5)</sup></b>	A	32 40	32 40 50	32 40 50 63 80

Per il dimensionamento delle condutture e la scelta delle protezioni ai fini della protezione contro i contatti indiretti valgono le regole generali indicate nella Norma CEI 64-8 e gli esempi installativi previsti dalle Guide della serie CEI 64-50 e CEI 64-100.

## 9 Grado di finitura delle opere edili

Si riporta di seguito quanto indicato nel testo della Delibera ARERA e del suo Allegato A nel merito del “grado di finitura” delle opere edili che è uno dei parametri base su cui sono calcolati gli incentivi per le esecuzioni delle opere edili necessarie per l'installazione degli impianti elettrici.

### Definizioni della Delibera ARERA

c. il livello di pregio delle finiture edili, così come definito al comma 134quater.2, sulla base della dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà (ai sensi del DPR 445/2000) redatta dall'Amministratore del condominio;

SECONDO ESTRATTO DA ALLEGATO A DELIBERA 467-19:

134quater.2

(4) Nel caso di installazione di conduttori unipolari in tubazione da incasso.

(5) I valori si riferiscono ad un interruttore automatico magneto-termico in curva C (CEI EN 60898-1).



Il livello di pregio delle finiture edili è così definito:

- a. basso:** rasatura e tinteggiatura con pittura lavabile;
- b. medio:** rasatura e pittura al quarzo graffiato, stucchi e modanature;
- c. alto:** rasatura e tinteggiatura con marmi e rivestimenti in legno;

*in caso di presenza di più livelli di pregio delle finiture edili, deve essere fatto riferimento al livello di pregio prevalente.*

## 10 Dichiarazione di conformità (obblighi di progetto, modelli di Dichiarazione)

Questo Capitolo riguarda specificamente gli obblighi legislativi e le raccomandazioni per la realizzazione degli impianti elettrici (oggetto o meno dell'attuazione della Delibera ARERA - 12 novembre 2019 - 467/2019/R/eel).

Le attività di ammodernamento delle colonne montanti vetuste nel caso di centralizzazione dei misuratori di energia elettrica ricadono nel campo di applicazione dei seguenti documenti legislativi, regolatori e normativi:

- **D.M. 22 gennaio 2008, n. 37:** "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11- quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- **Norma CEI 0-21, Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica**
- **Norma CEI 64-8, Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua**

Nel caso specifico, infatti, l'attività si riferisce a tutti gli effetti ad una parte di impianto "Utente", sia esso il condominio nel suo insieme ovvero il singolo Utente alla cui unità abitativa arriva la linea in oggetto. Infatti, essa ricade all'interno degli edifici a partire dal punto di consegna di ogni singola unità, ivi comprese le utenze condominiali.

Il Decreto prevede che, per gli impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera a), venga redatto il progetto per l'installazione, trasformazione e ampliamento:

- da parte di un professionista iscritto agli albi professionali secondo le specifiche **competenze** tecniche in caso di impianti ricadenti nell'obbligo di progetto (**caso a**);
- negli altri casi (**b**), dal responsabile tecnico dell'impresa installatrice il quale redige anche la dichiarazione di conformità, completa di allegati, attestante le attività relative alle opere realizzate secondo le prescrizioni normative indicate dalla Norma CEI occorrente all'impiego (per es. Norma CEI 64-8, Norma CEI 0-21 e la presente Guida CEI).

Le descrizioni dei casi di cui ai punti precedenti sono così sintetizzate nel seguito:

- a) realizzazione, nell'ambito delle attività di bonifica delle colonne montanti, di centralizzazione delle apparecchiature di misura in un vano definito dalle parti con utenza/e, nel caso in cui la potenza contrattuale sia superiore a 6 kW o per utenze domestiche di singole unità abitative di superficie superiore a 400 m<sup>2</sup>;
- b) realizzazione, nell'ambito delle attività di bonifica delle colonne montanti, di centralizzazione delle apparecchiature di misura in un vano definito dalle parti con utenza/e, nel caso in cui la potenza contrattuale sia non superiore a 6 kW o per utenze domestiche di singole unità abitative di superficie non superiore a 400 m<sup>2</sup>.

Il cavo tra l'apparecchiatura di misura di Bassa Tensione (sistema TT) e il primo dispositivo di protezione contro le sovracorrenti prende il nome di "cavo di collegamento" ed è di proprietà dell'Utente finale (condominio o condomino). Nel caso di centralizzazione delle apparecchiature di misura, il cavo di collegamento, distribuito all'interno della proprietà condominiale, giunge al Dispositivo Generale o ai singoli Dispositivi Generali di Linea previsti dall'utenza specifica.



Ai sensi del Decreto Ministeriale 37/08, la dichiarazione di conformità deve riportare il riferimento a dichiarazioni di conformità (o di rispondenza) precedenti o parziali già esistenti, comprendenti il nome dell'impresa esecutrice e la data della dichiarazione (allegato I del Decreto).

Di seguito si riportano, inoltre, indicazioni sugli obblighi derivanti dalle attività di predisposizione o realizzazione degli impianti di comunicazione elettronica che non rientrano nell'oggetto di attuazione della Delibera stessa.

Relativamente ai suggerimenti per gli impianti di comunicazione elettronica presenti nella guida, affinché siano considerati in occasione degli interventi di ammodernamento delle colonne montanti, sono da distinguere i lavori limitati esclusivamente alla "predisposizione di spazi installativi" (cioè la posa di scatole e tubi destinati ad ospitare gli impianti) dalla realizzazione degli impianti veri e propri.

Nel caso di predisposizione di spazi installativi esclusivamente edili (cunicoli, vani tecnici, cavedi, ecc.), non è richiesta la dichiarazione di conformità, ma è opportuno concordare con l'impresa installatrice la corretta costruzione secondo le indicazioni delle Guide CEI 306-2, 64-100/1, 2 e 3 per la loro realizzazione a regola d'arte. È inoltre opportuno considerare la possibilità di valorizzare l'edificio sul mercato immobiliare con l'etichetta di "edificio predisposto alla banda larga" per i casi in cui sia realizzata una "infrastruttura fisica multiservizio passiva", secondo le indicazioni del comma 3, Art. 135-bis (D.P.R. 380/01). Tale etichetta è rilasciata da un tecnico abilitato per gli impianti di comunicazione elettronica nel momento in cui verifichi, per gli spazi installativi e l'impianto in fibra ottica, il rispetto dei requisiti e delle prestazioni indicate dalle Guide CEI 306-2 e 64-100/1, 2 e 3.

Nei casi in cui siano realizzati i seguenti impianti per le comunicazioni elettroniche:

- Impianto multiservizio in fibra ottica
- Impianto centralizzato d'antenna terrestre e satellitare
- Impianto videocitofonico
- Impianto HBES/BACS

l'impresa che li realizza deve essere abilitata come previsto dal Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico 22 gennaio 2008, n.37, e deve rilasciare la Dichiarazione di Conformità firmata dal responsabile tecnico in possesso dei requisiti tecnico-professionali di cui all'articolo 1, comma 2, lettera b) e riconosciuti dalla C.C.I.A.A. del territorio dove ha sede l'impresa installatrice.

NOTA Di seguito riportiamo la Normativa vigente che regola il settore delle comunicazioni elettroniche:

- Legge 1 agosto 2002, n. 166 "Disposizioni in materia di infrastrutture e trasporti";
- D.Lgs. 259/2003 "Codice delle comunicazioni elettroniche";
- D.M. 22-01-2013 "Regole tecniche relative agli impianti condominiali centralizzati d'antenna riceventi del servizio di radiodiffusione";
- D.Lgs. 33/2016 "Attuazione della direttiva 2014/61/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 15 maggio 2014, recante misure volte a ridurre i costi dell'installazione di reti di comunicazione elettronica ad alta velocità";
- D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia";
- Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico 22 gennaio 2008, n.37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".



## Allegato A

### Riferimenti legislativi

Di seguito si riportano, a titolo indicativo e non esaustivo, le principali leggi ed anche i principali decreti e circolari ministeriali in vigore alla data della presente Pubblicazione, riguardanti gli impianti elettrici negli edifici ad uso civile.

- **Delibera 12 novembre 2019 - 467/2019/R/eel:** “Avvio di una regolazione sperimentale in materia di ammodernamento delle colonne montanti vetuste degli edifici”
- **Delibera 23 dicembre 2019 – 566/2019/R/eel e s.m.i.:** “Approvazione del Testo integrato della regolazione output-based dei servizi di distribuzione e misura dell’energia elettrica per il semiperiodo 2020-2023”  
**TIQE:** “Allegato A: Testo integrato della regolazione output-based dei servizi di distribuzione e misura dell’energia elettrica”
- **Delibera 27 dicembre 2019 - 568/2019/R/eel e s.m.i.:** “Aggiornamento della regolazione tariffaria dei servizi di trasmissione, distribuzione e misura dell’energia elettrica per il semiperiodo di regolazione 2020-2023”  
**TIT:** “Allegato A: Testo integrato delle disposizioni per l’erogazione dei servizi di trasmissione e distribuzione dell’energia elettrica”  
**TIME:** “Allegato B: Testo integrato delle disposizioni per la regolazione dell’attività di misura elettrica”  
**TIC:** “Allegato C: Testo integrato delle condizioni economiche per l’erogazione del servizio di connessione”
- **Delibera 04 agosto 2020 - 318/2020/R/eel:** “Regolazione delle partite economiche relative all’energia elettrica condivisa da un gruppo di autoconsumatori di energia rinnovabile che agiscono collettivamente in edifici e condomini oppure condivisa in una comunità di energia rinnovabile”
- **Determina 10 dicembre 2020 - DMEA/EFR/6/2020 -** Verifica delle regole tecniche per l’accesso al servizio di valorizzazione e incentivazione dell’energia elettrica condivisa per l’autoconsumo definite dal gestore dei servizi energetici s.p.a. ai sensi della deliberazione 318/2020/r/eel
- **D.M. 24 novembre 1984:** “Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l’accumulo e l’utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8”
- **D.M. 14 gennaio 2008:** “Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni”
- **D.M. 22 gennaio 2008, n. 37:** “Regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 11- quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”
- **D.M. 22 gennaio 2013:** “Regole tecniche relative agli impianti condominiali centralizzati d’antenna riceventi del servizio di radiodiffusione”
- **D.M. 3 agosto 2015 - Codice di prevenzione incendi:** “Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell’articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139”
- **D.M. 18 ottobre 2019:** “Modifiche all’allegato 1 al decreto del Ministro dell’interno 3 agosto 2015, recante «Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell’articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139”
- **DECRETO LEGISLATIVO 1 agosto 2003, n. 259:** “Codice delle comunicazioni elettroniche”
- **DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81:** “Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”



- **DECRETO LEGISLATIVO 3 marzo 2011, n. 28:** “Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE”
- **DECRETO LEGISLATIVO 15 febbraio 2016, n. 33:** “Attuazione della direttiva 2014/61/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 15 maggio 2014, recante misure volte a ridurre i costi dell'installazione di reti di comunicazione elettronica ad alta velocità”
- **DECRETO LEGISLATIVO 16 dicembre 2016, n. 257:** “Disciplina di attuazione della direttiva 2014/94/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 ottobre 2014, sulla realizzazione di una infrastruttura per i combustibili alternativi”
- **DIRETTIVA 2002/21/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 7 marzo 2002:** “Quadro normativo comune per le reti ed i servizi di comunicazione elettronica”
- **DIRETTIVA (UE) 2018/2001 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO dell'11 dicembre 2018:** “Promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili”
- **LEGGE 22 aprile 2021, n. 53,** “Delega al Governo per il recepimento delle direttive europee e l'attuazione di altri atti dell'Unione europea”.
- **REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 9 marzo 2011:** “Condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio”
- **DECRETO-LEGGE 30 dicembre 2019, n. 162:** “Disposizioni urgenti in materia di proroga di termini legislativi, di organizzazione delle pubbliche amministrazioni, nonché di innovazione tecnologica”
- **DECRETO INTERMINISTERIALE 16 settembre 2020, n. 395,** Procedure per la presentazione delle proposte, criteri per la valutazione e modalità di erogazione dei finanziamenti per l'attuazione del “Programma innovativo nazionale per la qualità dell'abitare”
- **DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 28 dicembre 2000, n. 445:** “Disposizioni legislative in materia di documentazione amministrativa. (Testo A)”
- **DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 6 giugno 2001, n. 380:** “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia. (Testo A)”
- **DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 1° agosto 2011, n. 151:** “Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122”
- **LEGGE 1 agosto 2002, n. 166:** “Disposizioni in materia di infrastrutture e trasporti”
- **LEGGE 11 novembre 2014, n. 164:** “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, recante misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive”
- **LEGGE 28 febbraio 2020, n. 8:** “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2019, n. 162, recante disposizioni urgenti in materia di proroga di termini legislativi, di organizzazione delle pubbliche amministrazioni, nonché di innovazione tecnologica”



## Allegato B

### Riferimenti normativi

Di seguito si riportano le norme CEI ed UNI richiamate nelle presenti Linee Guida.

- **Norma CEI 0-21**, *Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica*
- **Norma CEI 11-17**, *Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo*
- **Norma CEI 20-45 V2**, *Cavi per energia isolati in gomma elastomerica ad alto modulo di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi con caratteristiche aggiuntive di resistenza al fuoco. Tensione nominale U0/U: 0,6/1 kV*
- **Tabella CEI UNEL 35016**, *Classe di Reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU "Prodotti da Costruzione*
- **Norma CEI EN 61386-1**, *Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali*
- **Norma CEI EN 50085-1**, *Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali*
- **Guida CEI 46-136**, *Guida alle Norme per la scelta e la posa dei cavi per impianti di comunicazione*
- **Norma CEI 64-8**, *Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua*
- **Guida CEI 64-12**, *Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario*
- **Guida CEI 64-100**,  
*Edilizia residenziale Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni*  
*Parte 1: Montanti degli edifici*  
*Parte 2: Unità immobiliari (appartamenti)*  
*Parte 3: Case unifamiliari, case a schiera ed in complessi immobiliari (residence)*
- **Norma CEI EN 62262**, *Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK)*
- **Norma CEI 79-3**, *Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antiintrusione*
- **Norma CEI EN 62305**, *Protezione contro i fulmini*
- **Guida CEI 81-27**, *Guida d'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensioni all'arrivo della linea di alimentazione degli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione*
- **Guida CEI 82-25**, *Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione*
- **Norma CEI EN 50522**, *Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.*
- **Guida CEI 100-7**, *Guida per l'applicazione delle Norme sugli impianti di ricezione televisiva*
- **Guida CEI 205-14**, *Guida alla progettazione, installazione e collaudo degli impianti HBES/BACS*



- **Guida CEI 205-18**, *Guida per l'utilizzo della Norma EN 15232 - Classificazione dei sistemi di automazione degli impianti tecnici negli edifici, identificazione degli schemi funzionali, stima dei contributi di detti sistemi alla riduzione dei consumi energetici*
- **Guida CEI 306-2**, *Guida al cablaggio per le comunicazioni elettroniche negli edifici residenziali*
- **Norma CEI EN 50173-1**, *Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 1: Prescrizioni generali*
- **Guida 306-10**, *Sistemi di cablaggio strutturato - Guida alla realizzazione e alle Norme tecniche*
- **Norma CEI UNI 70030**, *Impianti tecnologici sotterranei - Criteri generali di posa*



## Allegato C

### Interventi per la riqualificazione dell'edificio

#### Contesto - Evoluzione dei consumi elettrici nelle abitazioni

All'inizio degli anni '50, in molte parti d'Italia le abitazioni, soprattutto rurali, non erano ancora raggiunte dall'energia elettrica, mentre la diffusione della telefonia era riservata all'utenza affari, la radiodiffusione era già presente, ma la televisione muoveva i primi passi.

Anche nelle zone raggiunte dall'energia elettrica erano pochi gli edifici dotati di servizi quali l'ascensore, il campanello, ecc.

Nelle abitazioni l'energia elettrica veniva utilizzata soprattutto per l'illuminazione, per alimentare i ricevitori radiofonici; cominciarono a diffondersi i frigoriferi, mentre le lavatrici e i forni elettrici erano quasi esclusivamente d'uso professionale.

A partire dagli anni '60, con le migliorate condizioni economiche, inizia una vera e propria rivoluzione nelle abitudini di tutti gli italiani: i nuovi edifici vengono dotati di ascensori, di impianti citofonici, di apertura a distanza delle porte, ecc., mentre nelle abitazioni diventano sempre più comuni la TV, il telefono, il frigorifero, la lavatrice, ecc.

Dagli anni '70 cominciano a divenire sempre più comuni gli apparati di riproduzione audio ad alta fedeltà (HiFi), la lavastoviglie e il condizionatore d'aria.

Tutti questi elettrodomestici sono stati introdotti gradualmente nelle case e negli appartamenti come oggetti singoli, per migliorare e/o rendere più comodi, ciascuno per le sue caratteristiche, gli aspetti della vita quotidiana.

In questo periodo si inizia a sentire l'esigenza di avere la possibilità di accedere al servizio telefonico ed ai segnali televisivi in più punti (stanze) della casa permettendo una fruizione anche individuale di tali servizi.

Fino agli anni '80, la radio, la TV, l'Hi Fi e il telefono, sono totalmente analogici ed anche il controllo degli elettrodomestici è nella maggior parte dei casi molto semplice, quasi sempre di tipo elettromeccanico.

Il passaggio da sistemi di comunicazione e comando analogici a quelli di tipo digitale avviene a partire dagli anni '80 in poi, ma considerando ciascun oggetto in modo separato, almeno fino alla fine degli anni '90. Questo passaggio non è certamente meno "rivoluzionario" del precedente.

Lo sviluppo della microelettronica è avvenuto ed avviene soprattutto nei circuiti digitali. Le macchine elettroniche digitali sostituiscono sempre più di frequente gli apparati analogici, con funzionalità sempre più potenti e meno costose. Senza le tecniche digitali non ci sarebbero i telecomandi, gli orologi sarebbero meno precisi, la programmazione degli elettrodomestici sarebbe più costosa e meno flessibile, non esisterebbe il "compact disk" (CD), il DVD, non si sarebbe sviluppata la telefonia mobile, non si potrebbero utilizzare i computer, internet, ecc.

Nella seconda parte degli anni '90 si diffondono nelle case anche i PC e i telefoni cellulari; questi ultimi sono diventati così popolari che oggi hanno superato come numero le utenze di telefonia fissa, aprendo nuove opportunità e applicazioni anche a livello residenziale.

A partire dai primi anni del terzo millennio, la radiodiffusione e la televisione stanno diventando sempre più dipendenti dalle tecnologie digitali.

L'automazione, dopo essersi sviluppata nel settore industriale, comincia ad essere realmente possibile (grazie alle tecniche digitali) anche nell'edificio e nella casa.



Cresce la necessità di gestire in modo più efficace i servizi sempre più numerosi che via via si rendono disponibili, in particolare si desidera che vengano rese disponibili nuove funzionalità quali:

- sentire la radio e l'audio TV sul sistema "home theatre", magari non solo in una camera, ma dove è più comodo per noi in quel momento;
- controllare l'illuminazione degli ambienti in modo migliore e più confortevole;
- poter gestire i carichi elettrici in modo da evitare di superare i limiti di potenza disponibili in base al contratto di fornitura;
- poter verificare chi suona il campanello della porta d'ingresso, non solo in modo acustico ma anche visivo, proteggendo il nostro appartamento dalle intrusioni, controllando la temperatura delle varie camere in modo indipendente una dall'altra, ecc.

Nascono così dei sottosistemi: audio-video, domotica (HBES/BACS), videocitofono, allarme intrusione, ecc. All'interno di questi sottosistemi i vari apparati possono essere abilitati a comunicare fra loro con sistemi di comunicazione e protocolli spesso non normalizzati ma di proprietà dei singoli produttori di tali apparati. L'integrazione di tutte le singole funzionalità presenti negli edifici e nelle abitazioni in un unico sistema che integri e controlli in modo ordinato tutte le attuali funzioni e, possibilmente, anche quelle future (*digital home*).

Gli interventi specifici di cui si riporta in questo allegato non rientrano nel contributo previsto da ARERA per l'ammodernamento delle colonne montanti vetuste del distributore.

All'interno di questo capitolo della guida sono riportate indicazioni relative alla riqualificazione dell'edificio per ciò che concerne i seguenti argomenti:

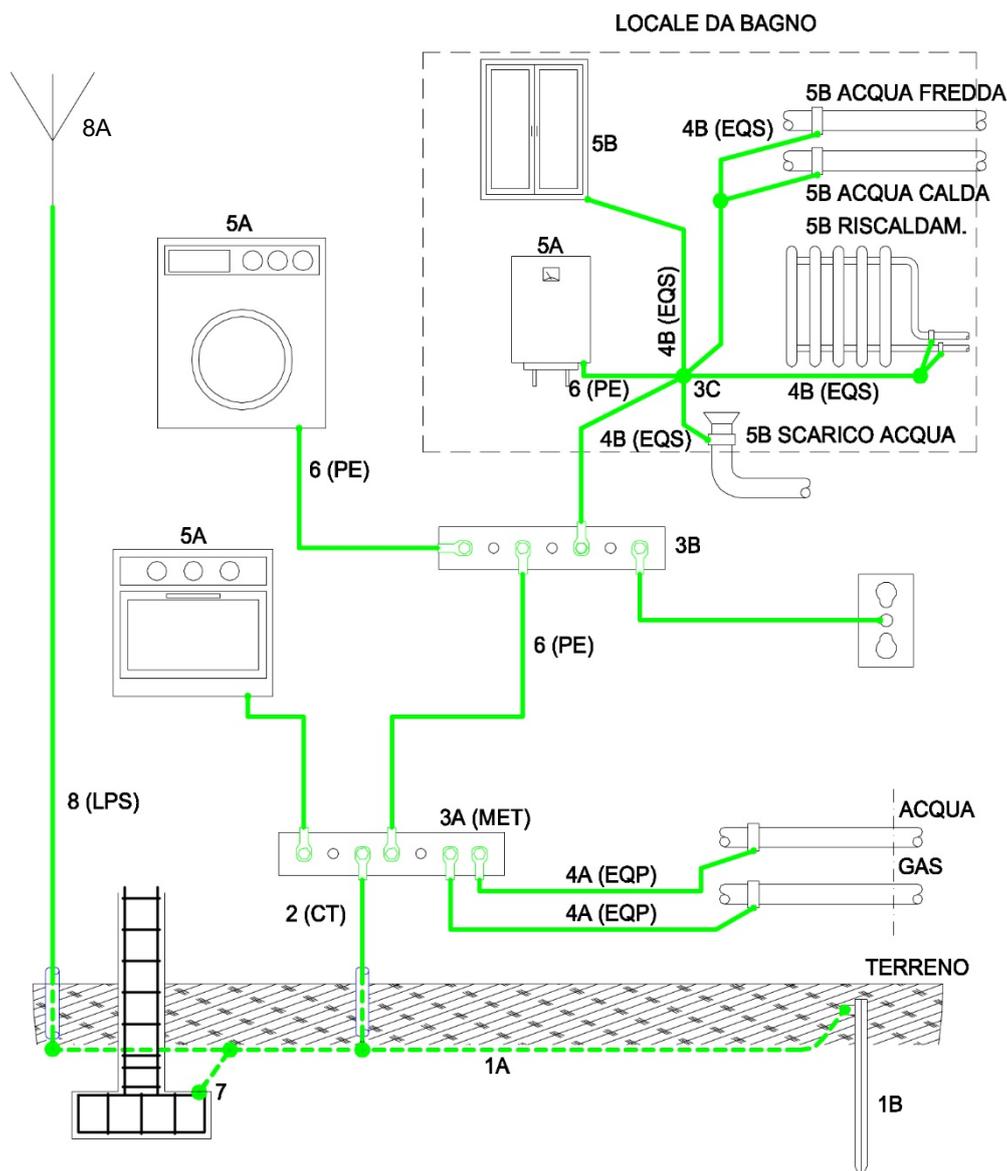
- C.1 Impianto di messa a terra
- C.2 Colonne montanti per impianti gestione segnali
- C.3 Punti di ricarica per i veicoli elettrici
- C.4 Impianto di produzione e Sistema di accumulo
- C.5 Comunità energetiche (autoconsumo collettivo/comunità energetica rinnovabile)

Per la progettazione e la realizzazione di questi interventi si fa riferimento alle procedure di cui al DM 37/08 e alle pertinenti e applicabili norme CEI e UNI.

### **C.1 Impianto di messa a terra**

La realizzazione dell'impianto di terra è un intervento necessario per garantire la protezione delle persone contro i contatti indiretti anche negli impianti elettrici realizzati prima del 1990 che ne siano ancora sprovvisti perché adeguati con la sola installazione di dispositivi di protezione a corrente differenziale (Leggi 46/90 e del DM 37/08).

In particolare, in caso di interventi all'interno delle singole unità immobiliari che comportino la realizzazione di nuovi impianti elettrici o l'adeguamento degli impianti elettrici esistenti questa misura di protezione è obbligatoria per il rispetto della regola dell'arte.



**Figura C.1.1 – Esempio di collegamenti di un impianto di terra**  
(da Figura 2.1 – Guida CEI 64-12)

#### Legenda

- |  |  |
|--|--|
| 1A - Dispersore orizzontale (intenzionale)           | 5A - Massa (Apparecchio utilizzatore di Classe I)  |
| 1B - Dispersore verticale (intenzionale)             | 5B - Massa estranea se < 1,0 kΩ  |
| 2 - Conduttore di terra CT (in tubazione protettiva) | 6 - Conduttore di protezione principale PE   |
| 3A - Collettore (o nodo) principale di terra MET     | 7 - Collegamento ai ferri dell'armatura del calcestruzzo armato (dispersore di fatto)      |
| 3B - Nodo di terra                                   | 8 - LPS Sistema di protezione contro il pericolo di fulminazione diretta (quando presente) |
| 3C - Nodo equipotenziale                             | 8A - Captatore del sistema di protezione contro i fulmini (LPS)                            |
| 4A - Collegamento equipotenziale principale EQP      |  |
| 4B - Collegamento equipotenziale supplementare EQS   |  |



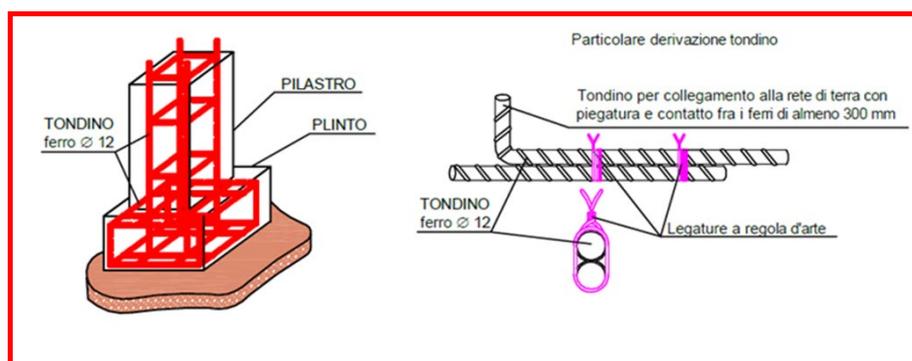
L'impianto di terra comprende:

- dispersori (costituiti da elementi metallici posati nel terreno e a contatto con esso, che realizzano il collegamento elettrico con la terra);
- conduttore di terra (che collega il collettore o nodo principale di terra MET al dispersore e/o i singoli elementi del dispersore tra di loro);
- collettore o nodo principale di terra MET (a cui si collegano il conduttore di terra, i conduttori di protezione, inclusi i conduttori equipotenziali, nonché i conduttori per la terra funzionale, se esistenti);
- conduttore di protezione principale PE (per la protezione contro i contatti indiretti);
- conduttori equipotenziali principali e supplementari (destinati ad assicurare il collegamento equipotenziale).

Il dimensionamento dell'impianto di terra è eseguito in accordo con le prescrizioni della Norma CEI 64-8 e seguendo le indicazioni contenute nella Guida CEI 64-12.

In particolare, ai fini della protezione contro i contatti indiretti degli impianti utilizzatori connessi alla rete di distribuzione di bassa tensione (Sistema TT), è obbligatorio l'utilizzo di protezioni differenziali (RCD) coordinate con il valore della resistenza di terra.

Con riferimento alla Figura C.1.1, in un edificio è possibile utilizzare elementi della struttura in calcestruzzo armato o elementi metallici interrati come dispersori (7) (vedi gli esempi in Figura C.1.2)



**Figura C.1.2 – Esempi di plinti di pilastri e di connessioni ai ferri dell'armatura**

Qualora necessario, potrà essere prevista la possibilità di utilizzare dispersori:

- verticali (profilato, tubo o asta metallica infissi nel terreno);
- orizzontali (conduttore interrato costituito da nastro, tondino o a corda che può essere disposto in modo radiale, ad anello, a maglia o da una loro combinazione);
- a piastra (elemento conduttore a piastra interrato).

Nel caso in cui non esista la possibilità di eseguire scavi, si deve ricorrere all'infissione nel terreno di elementi verticali all'esterno o all'interno dell'edificio. La profondità di infissione di tali elementi è subordinata all'ottenimento del valore di resistenza di terra che assicura il coordinamento con i dispositivi di protezione associati e dipende dalle caratteristiche fisiche e di resistività del terreno e dalle dimensioni del dispersore. In genere si consiglia di distanziare questi elementi verticali ad almeno 4 volte la loro profondità di posa.



Nell'operazione d'infissione devono essere evitati mezzi e sollecitazioni che deformino apprezzabilmente la verticalità del componente o, nel caso di elementi accoppiati o avvitati, ne deteriorino il rivestimento o la filettatura. I materiali da utilizzare per il dispersore devono essere preferibilmente omogenei per limitare i problemi di corrosione, di tipo elettrolitico.

Materiali e dimensioni minime dei dispersori idonei a garantire la resistenza meccanica e alla corrosione sono (Allegato C della Norma CEI EN 50522):

**Tabella C.1.1 – Materiale e dimensioni minime dei dispersori per garantirne la resistenza meccanica e alla corrosione**

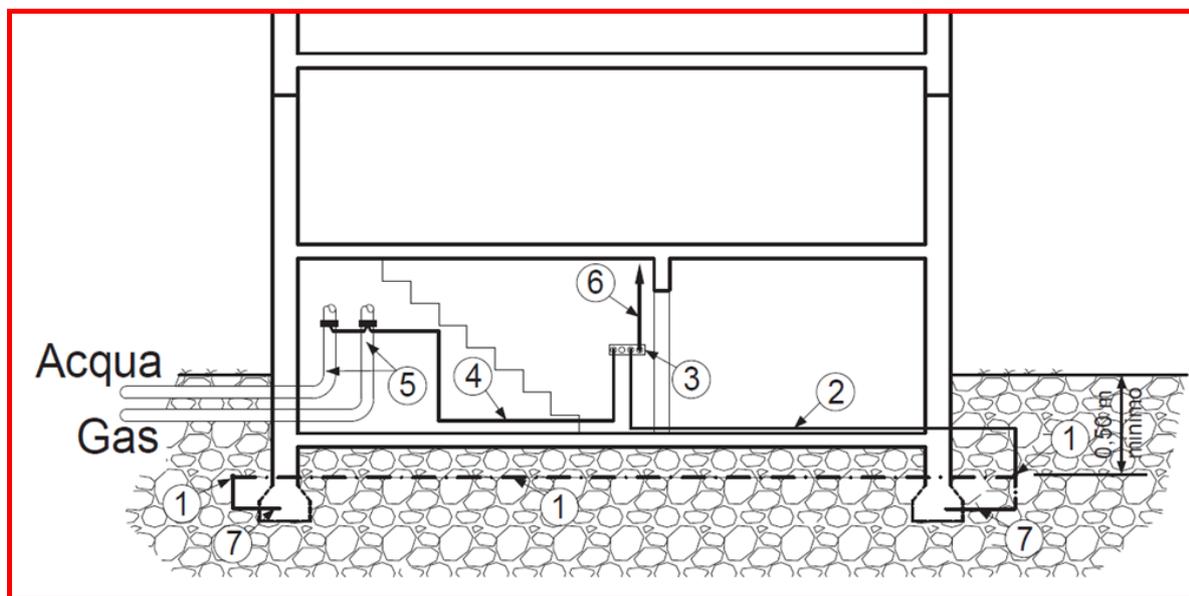
Materiale		Tipo di dispersore	Dimensione minima				
			Corpo			Rivestimento/guaina	
			Diametro mm	Sezione mm <sup>2</sup>	Spessore mm	Valori singoli µm	Valori medi µm
Acciaio	Zincato a caldo	Piattina <sup>(b)</sup>		90	3	63	70
		Profilati (incl. piatti)		90	3	63	70
		Tubo	25		2	47	55
		Barra tonda per picchetto	16			63	70
		Tondo per dispersore orizzontale	10				50
	Con guaina di piombo <sup>(a)</sup>	Tondo per dispersore orizzontale	8			1 000	
	Con guaina di rame estrusa	Barra tonda per picchetto	15			2 000	
Con guaina di rame elettrolitico	Barra tonda per picchetto	14,2			90	100	
Rame	Nudo	Piattina		50	2		
		Tondo per dispersore orizzontale		25 <sup>(c)</sup>			
		Corda	1,8 <sup>(d)</sup>	25			
		Tubo	20		2		
	Stagnato	Corda	1,8 <sup>(d)</sup>	25		1	5
	Zincato	Piattina		50	2	20	40
	Con guaina di piombo <sup>(a)</sup>	Corda	1,8 <sup>(d)</sup>	25		1 000	
	Filo tondo		25		1 000		
<p>(a) Non idoneo per posa diretta in calcestruzzo. Si raccomanda di non usare il piombo per ragioni di inquinamento.</p> <p>(b) Piattina, arrotondata o tagliata con angoli arrotondati.</p> <p>(c) In condizioni eccezionali, dove l'esperienza mostra che il rischio di corrosione e di danno meccanico è estremamente basso, si può usare 16 mm<sup>2</sup>.</p> <p>(d) Per fili singoli.</p>							

Il dimensionamento del **conduttore di terra** deve tenere conto che il conduttore utilizzato deve essere in grado di resistere alla corrosione, ad eventuali sforzi meccanici e portare al dispersore la corrente di guasto, e quindi per il suo dimensionamento si deve tenere conto anche delle condizioni di posa.



La sezione minima del conduttore di terra posato direttamente nel terreno (non protetto contro la corrosione) è di 25 mm<sup>2</sup> se in rame e 50 mm<sup>2</sup> se in ferro zincato. Per tutti gli altri casi di rimanda alle prescrizioni della Norma CEI 64-8 e alle indicazioni contenute nella Guida CEI 64-12.

Alla base di ogni scala è necessario realizzare un **collettore (o nodo) principale di terra MET** (3) a cui collegare il conduttore di terra CT (2), i conduttori di protezione principali PE (6) e i conduttori equipotenziali principali EQP (4).

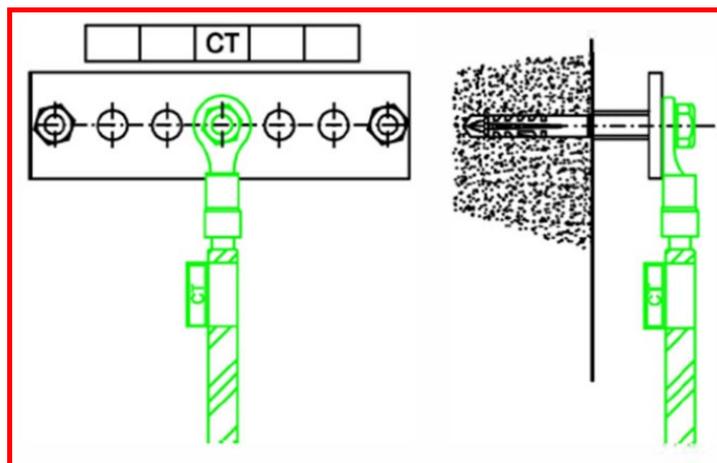


**Figura C.1.3 – Collettore principale di terra MET alla base della scala**

#### Legenda

- 1 - Dispersore orizzontale ad anello (intenzionale)
- 2 - Conduttore di terra CT (in tubazione protettiva)
- 3 - Collettore (o nodo) principale di terra MET
- 4 - Collegamento equipotenziale principale EQP
- 5 - Massa estranea
- 6 - Conduttore di protezione principale PE
- 7 - Collegamento ai ferri dell'armatura del calcestruzzo armato (dispersore di fatto)

Il collettore principale di terra MET costituisce il punto di congiunzione, deve essere accessibile per le verifiche ed è in genere costituito da una piastra metallica (in acciaio zincato a caldo o in acciaio inox o in rame), con morsetti, viti e bulloni per collegare i capicorda dei conduttori, di caratteristiche idonee ad assicurarne il fissaggio.



**Figura C.1.4 – Esempio di collettore principale di terra MET**

I **conduttori equipotenziali** principali EQP sono destinati ad assicurare l'equipotenzialità delle masse estranee, quali ad esempio:

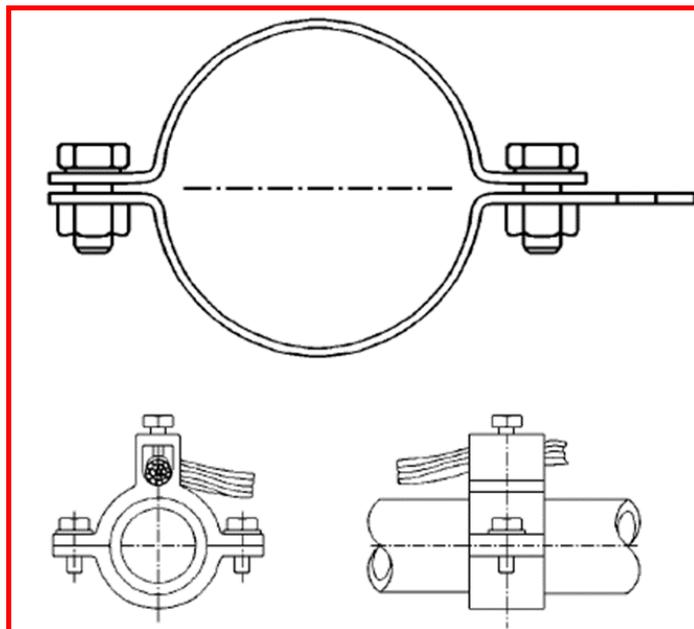
- tubazioni metalliche alimentanti servizi dell'edificio: per es. acqua e gas;
- parti strutturali metalliche dell'edificio e canalizzazioni del riscaldamento centrale e del condizionamento dell'aria;
- armature principali del cemento armato utilizzate nella costruzione degli edifici, se accessibili.

In ogni caso, i conduttori equipotenziali principali devono:

- nel limite del possibile, avere percorsi brevi ed essere sottratti a sforzi meccanici;
- essere collegati alle tubazioni mediante appositi morsetti a collare. Si ricorda che i collegamenti alle tubazioni dell'acqua o del gas occorre realizzarli nei tratti di proprietà dell'Utente;
- i punti di connessione alle masse estranee devono essere ispezionabili per le operazioni di verifica e manutenzione.

La sezione dei conduttori equipotenziali, destinati al collegamento equipotenziale principale e che sono connessi al collettore principale di terra, non deve essere inferiore a:

- 6 mm<sup>2</sup> in rame;
- 16 mm<sup>2</sup> in alluminio;
- 50 mm<sup>2</sup> in acciaio.



**Figura C.1.5 – Esempio di collari per il collegamento alle tubazioni**

Conduttori equipotenziali supplementari sono previsti localmente per collegare masse e le masse estranee di ambienti particolari dove il rischio per le persone è maggiore (per es. locali contenenti bagni o docce, locali medici e altro).

Dal collettore o nodo principale di terra MET situato alla base di ogni scala sono derivati i **conduttori di protezione principali** destinati alle unità immobiliari. Nei condomini verticali, è possibile prevedere la realizzazione di un nodo di terra per ogni piano a cui saranno collegati i conduttori di protezione delle singole unità immobiliari.

Il collegamento del conduttore di protezione principale alle singole unità immobiliari, di competenza dei singoli condomini, è realizzato da un installatore qualificato. Le modalità e prescrizioni aggiuntive da realizzare all'interno delle unità immobiliari sono contenute nella Norma CEI 64-8 e nella Guida CEI 64-12.

La sezione minima prevista per i conduttori di protezione è generalmente uguale alla sezione dei conduttori di fase.

Per maggiori dettagli si deve far riferimento alla Sezione 543 e, in particolare, alla Tabella 54F della Norma CEI 64-8.

Da tener presente che è opportuno eseguire la valutazione del rischio fulminazione dell'edificio in accordo con le prescrizioni della Norma CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2).

Nel caso in cui la valutazione porti alla necessità di installazione dell'impianto LPS, la progettazione dello stesso e dell'impianto di terra richiede l'acquisizione di una serie di dati da richiedere al committente, al progettista della struttura edile, al progettista antincendio, ai progettisti degli altri impianti tecnologici.

## C.2 Colonne montanti per impianti gestione segnali

In questo capitolo sono considerati gli interventi raccomandati per la realizzazione di infrastrutture destinate a ospitare impianti per la gestione segnali. Questi interventi sono particolarmente necessari negli edifici vetusti, dove gli impianti di comunicazione elettronica sono inadeguati o addirittura inesistenti, e potrebbero essere agevolmente realizzati in concomitanza con gli interventi di ammodernamento delle colonne montanti per la fornitura di energia elettrica previsti nella Delibera ARERA, sia per quanto riguarda la predisposizione di infrastrutture che la realizzazione degli impianti stessi.

Ancorché non sia contemplata alcuna copertura da parte di ARERA per le spese imputabili a tali interventi, è inconfutabile che, laddove siano da realizzare lavori edili sulle colonne montanti per l'energia e risulti tecnicamente possibile, sia vantaggioso per l'Utente finale realizzare anche l'infrastruttura necessaria ad ospitare gli impianti per le comunicazioni elettroniche e per eventuali servizi gestibili con tecnologie HBES/BACS.

Di seguito sono indicate le possibili soluzioni realizzabili:

- a) infrastruttura fisica multiservizio passiva;
- b) impianto multiservizio in fibra ottica;
- c) impianto centralizzato d'antenna terrestre e satellitare;
- d) impianto videocitofonico;
- e) impianto HBES/BACS.

### C.2.a infrastruttura fisica multiservizio passiva

La realizzazione di una infrastruttura fisica multiservizio passiva, destinata ad ospitare sia impianti in rame, sia impianti in fibra ottica, costituisce la condizione migliore per assicurare, a tutte le unità immobiliari presenti nell'edificio, la possibilità di accesso ai servizi di comunicazione elettronica senza alcuna discriminazione e/o condizionamento.

La presenza di una tale infrastruttura consente di valorizzare l'edificio e di identificarlo sul mercato immobiliare con l'etichetta "edificio predisposto alla banda ultralarga" (Figura C.2.1), come previsto dal D.P.R. 380/01, art. 135-bis, comma 3.



**Figura C.2.1 – Etichetta riconosciuta dal Ministero dello Sviluppo Economico**

La Guida CEI 306-2 (2020) fornisce esaustive indicazioni, in ogni caso sono riportate di seguito alcune indicazioni generali.



Gli interventi necessari per la realizzazione di tale infrastruttura coinvolgono le parti comuni dell'edificio per la posa di un adeguato numero di tubi corrugati (ovvero un cavedio) lungo il tratto verticale del vano scale. Tali tubi, partendo dalla base dell'edificio arrivano alle singole unità immobiliari e nel locale sottotetto. Deve essere previsto anche uno spazio o un locale tecnico necessario per la posa del Centro Servizi Ottico di Edificio (CSOE) e, a cura degli operatori, di eventuali Ripartitori Ottici di Edificio (ROE): questo spazio può essere condiviso con le apparecchiature di misura presenti, purché siano adottate idonee misure di separazione dall'impianto di comunicazione elettronica.

A ogni piano vengono inoltre posate scatole e tubi per le derivazioni verso le singole unità immobiliari. Trattandosi di edifici esistenti, la connessione all'interno di ciascuna unità potrà avvenire in momenti differenziati nel tempo in funzione delle esigenze dei singoli utenti.

Nella Figura C.2.2 è rappresentato un esempio di infrastruttura in edificio a sviluppo verticale. Sono rappresentati anche i tubi e gli eventuali pozzetti per l'accesso all'edificio con i cavi provenienti dal suolo pubblico, anch'essi necessari per il collegamento con le reti degli operatori di servizio. Lo scavo per tale percorso potrebbe essere condiviso con la linea di energia purché siano adottate adeguate misure di separazione/distanze.

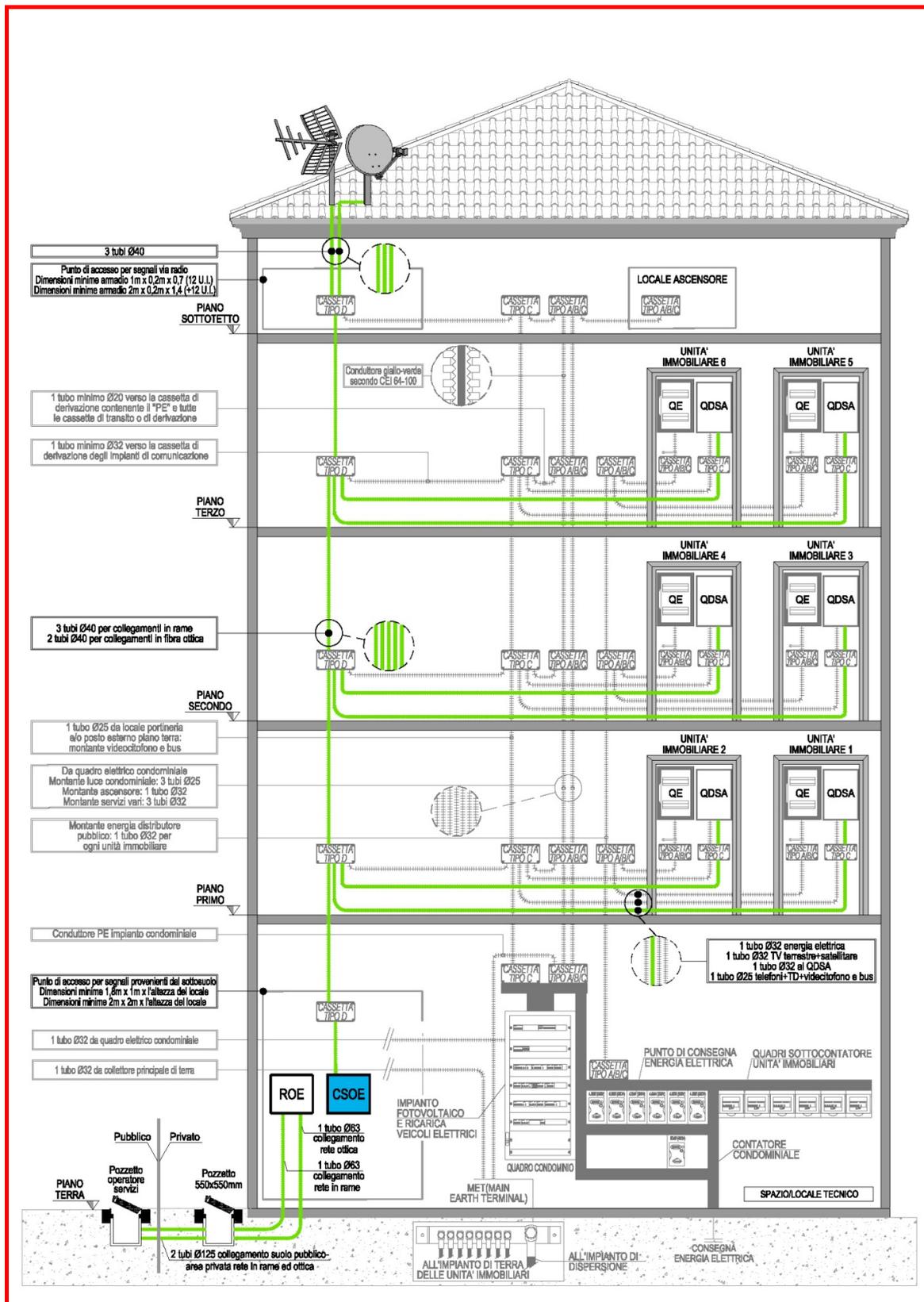


Figura C.2.2 – Esempio di infrastruttura fisica multiservizio passiva in edificio a sviluppo verticale



### **C.2.b Impianto multiservizio in fibra ottica**

La realizzazione di un “impianto multiservizio in fibra ottica” costituisce la soluzione ottimale per usufruire dei servizi di comunicazione elettronica in tutti gli edifici esistenti non solo dove è stata creata un’infrastruttura come definita in C.2.a, ma anche dove questo non sia stato possibile o sia risultato eccessivamente oneroso.

Si tratta di fare arrivare in ciascuna unità immobiliare un cavo con un certo numero di fibre (almeno 4), attestate a una Scatola di Terminazione Ottica di Appartamento/Ambiente (STOA), per veicolare diversi servizi che potranno essere distribuiti all’interno dell’unità immobiliare. La distribuzione interna è da realizzare in configurazione a stella partendo da un punto definito Quadro Distribuzione Segnali Ambiente/Appartamento (QDSA) e rappresenta la migliore soluzione installativa per usufruire dei vari servizi.

Tutti i cavi provenienti dalle varie unità immobiliari devono convergere in un punto condiviso alla base dell’edificio, dove sia possibile posizionare il Centro Servizi Ottico di Edificio (CSOE) per la gestione e manutenzione delle linee e per la loro connessione con i punti di terminazione delle reti degli operatori di servizi (Ripartitori Ottici di Edificio -ROE). Inoltre, è necessario che un cavo multi-fibra arrivi nella zona del sottotetto e sia attestato alla Scatola di Terminazione Ottica di Montante (STOM), per distribuire i segnali TV/SAT o altri servizi, attraverso l’impianto in fibra.

Grazie alla caratteristica dielettrica della fibra e dei cavi ottici, è possibile anche utilizzare percorsi condivisi con linee elettriche. Punto di attenzione è che i cavi ottici non subiscano curvature eccessive per limitare l’incremento di attenuazione dei segnali e una riduzione della durata dell’impianto.

Indicazioni utili si possono trovare nell’art. 7.3 della Guida CEI 306-2:2020.

### **C.2.c Impianto centralizzato d’antenna terrestre e satellitare**

In occasione di interventi di ammodernamento delle colonne montanti in edifici vetusti, dove sia difficoltoso o impossibile procedere alla realizzazione di una “Infrastruttura fisica multiservizio passiva” come proposto in C.2.a, può risultare opportuno modificare la topologia distributiva dell’impianto d’antenna quando la distribuzione è realizzata in modalità passante di appartamento in appartamento. In questo modo si possono eliminare le condizioni di servitù che condizionano sia le operazioni di manutenzione nelle singole unità immobiliari, sia eventuali interventi di integrazione/ampliamento dei servizi ricevibili via aerea anche da satellite.

Si tratta di realizzare una colonna montante nel vano scala dell’edificio a sviluppo verticale (eventualmente anche con canalizzazione a vista), predisponendo ad ogni piano una scatola di derivazione in modalità tale che ciascuna unità immobiliare del piano possa accedere per collegare il proprio impianto interno. Il collegamento potrà avvenire anche in fasi successive, magari in occasione di ristrutturazione interna all’unità immobiliare. Indicazioni utili si possono rilevare nel Capitolo “raccomandazioni” della Guida CEI 100-7.

Da non sottovalutare la possibilità di distribuire, con l’ausilio di opportune interfacce, i segnali della televisione, sia terrestre, sia satellitare, attraverso l’impianto multiservizio in fibra ottica realizzato come descritto in C.2.b.

### **C.2.d Impianto videocitofonico**

Negli edifici vetusti spesso è presente solo l’impianto citofonico e gli interventi per l’ammodernamento delle colonne montanti possono costituire una opportunità per modificare l’impianto trasformandolo in impianto “videocitofonico”. Per tale modifica è necessario posare un cavo a coppia singola con criterio distributivo in modalità “serie”. La presenza di un impianto citofonico esistente agevola la integrazione, in quanto possono essere sfruttati gli stessi tubi corrugati (se presenti). In alternativa, potrà essere sfruttata la stessa infrastruttura dell’impianto centralizzato d’antenna. Con opportuni apparati di interfaccia, anche il servizio videocitofonico può essere veicolato attraverso l’impianto multiservizio in fibra ottica realizzato come descritto il C.2.b.



### C.2.e Impianto HBES/BACS

Gli impianti HBES/BACS (Home and Building Electronic Systems/Building Automation and Control Systems) sono impianti elettronici sempre più presenti negli edifici e permettono una gestione integrata dei vari servizi presenti all'interno dell'edificio (illuminazione, termoregolazione, benessere ambientale, gestione energia, ombreggiamento, allarmi tecnici, integrazione con sistemi audio/video, ecc.).

I sensori ricevono informazioni dall'ambiente (luminosità, temperatura, umidità, presenza ecc...) o da comandi (pulsanti) e le inviano ad attuatori che eseguono i comandi (on-off, dimmer, tapparelle, valvole, ecc.).

La caratteristica, tipica del sistema HBES/BACS, di poter coesistere con altre reti negli stessi spazi installativi, assieme alla flessibilità permessa dalla distribuzione a topologia libera (bus, stella, albero, misto), permette di superare facilmente i vincoli posti dalla struttura edile. Relativamente al montante il cablaggio è generalmente bus.

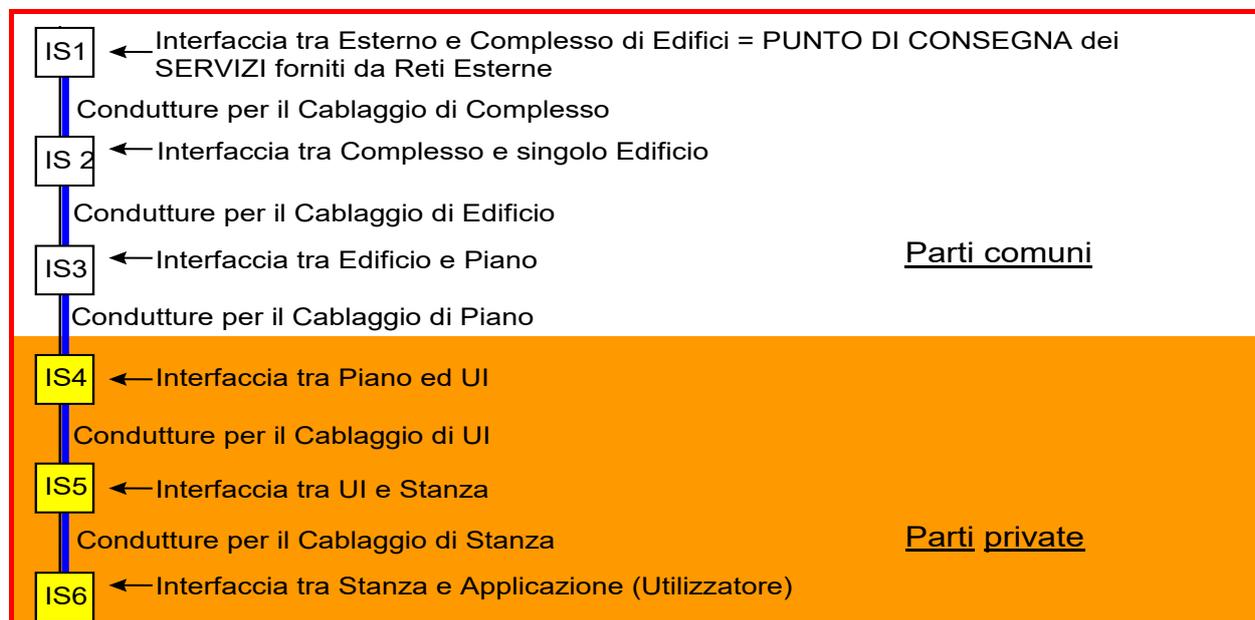
Il cavo utilizzato è isolato per tensione nominale U0/U 300/500 V, con conduttori twistati tra loro al fine di limitare l'emissione elettromagnetica ed aumentare l'immunità ai disturbi.

Nella Guida CEI 205-14, *Guida alla progettazione, installazione e collaudo degli impianti HBES/BACS* sono contenute le indicazioni per la progettazione di questi impianti.

Qui viene solo riportato un estratto utile per la predisposizione dei montanti.

Per normalizzare il progetto dell'infrastruttura e semplificarne la descrizione sono stati definiti gli "Spazi Installativi" (ovvero uno spazio nell'edificio destinato a contenere il cablaggio e/o gli apparecchi dell'impianto).

Gli spazi installativi definiti dalla normativa HBES/BACS sono i seguenti (Figura C.2.3)



**Figura C.2.3 – Spazi installativi per un complesso di edifici**

Ai fini della presente guida si considerano solo gli spazi da IS1 a IS3.

Il Livello gerarchico identifica il grado di importanza di un IS nell'impianto. IS1 ha livello gerarchico superiore ad IS2, che ha livello gerarchico superiore ad IS3 e così via fino ad IS6.

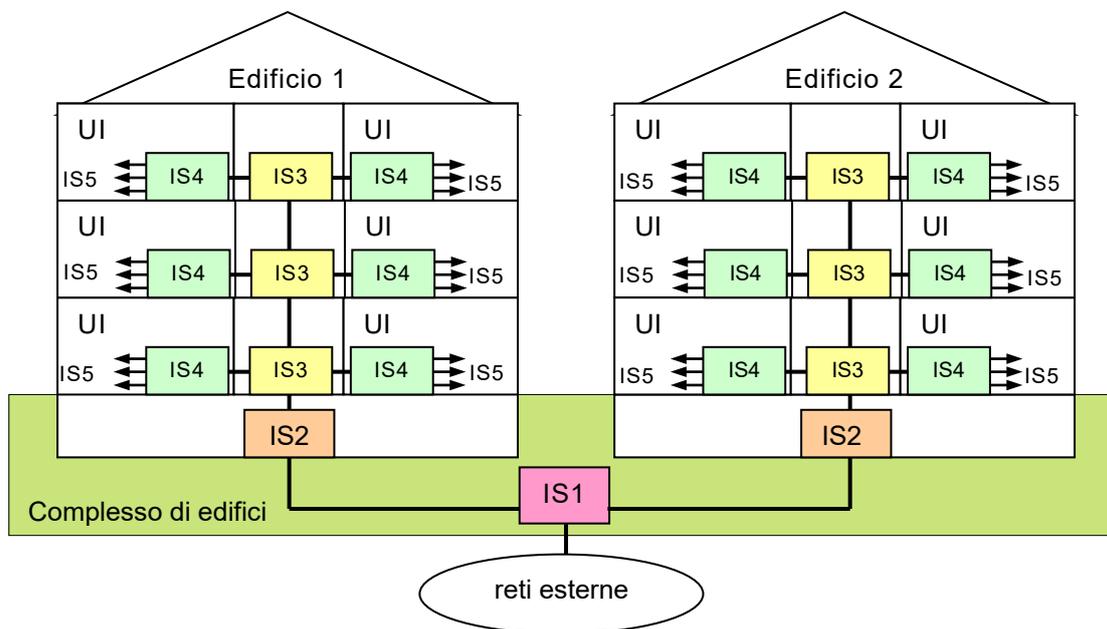


Lo Spazio Installativo con livello superiore è destinato a contenere apparecchi e/o cablaggio in grado di fornire servizi più completi o con parametri maggiorati rispetto a quelli forniti dagli apparecchi e/o cablaggio contenuti in IS di livello inferiore. Il massimo di servizi disponibili si ha in IS1,

In particolare:

- **IS1** identifica l'insieme dei quadri elettrici che ricevono i servizi forniti dalle reti pubbliche esterne (energia elettrica, gas, telefono), realizzato in locale tecnico comune ad un complesso di edifici.
- **IS2** identifica l'insieme dei quadri elettrici che ricevono i servizi derivati da IS1 ( energia elettrica, gas, telefono), realizzato normalmente in locale tecnico alla base di ogni singolo edificio appartenente ad un complesso di edifici.
- **IS3** identifica l'insieme dei quadri elettrici che ricevono i servizi derivati da IS2 per la loro distribuzione alle unità immobiliari (appartamenti) poste su ogni piano dell' edificio.
- **IS4** identifica l'insieme dei quadri centrali in un appartamento / villa: 1 o più per i diversi impianti (energia, antifurto, telefono...), posti preferibilmente in un locale tecnico o nello spazio disponibile all'ingresso dell'UI. In IS4 arrivano le reti esterne (di piano) che distribuiscono tutti i servizi richiesti nell'UI.
- **IS5** identifica le scatole di derivazione e smistamento: 1 o più in ogni locale con la funzione di distribuire i servizi richiesti in quel locale, derivandoli da IS4.
- **IS6** identifica le scatole da incasso o superficie terminali: 1 o più in ogni locale, destinate a fornire il singolo servizio richiesto, derivato da IS5, nel punto prescelto nel locale.

La Figura C.2.4 esemplifica quanto sopra definito.



**Figura C.2.4 – Distribuzione dei servizi per mezzo degli spazi installativi IS1, IS2, IS3, IS4**

Lo spazio installativo IS1 non è presente nel caso in cui non esista un complesso di più edifici ma si sia in presenza di un solo palazzo. In questo caso il punto di ingresso diviene IS2.

La tubazione da posare tra IS2 ed IS3 deve avere diametro minimo 32 mm, come pure quella tra IS3 ed IS4.



Di seguito si riporta la **Tabella C.2.1** equivalente alla “Tabella 2: requisiti consigliati di separazione e disaccoppiamento EMC nelle interfacce e nelle condutture tra gli impianti realizzabili nella UI” estratta dalla Guida CEI 205-14.

**Tabella C.2.1**

Separazione tra impianti diversi negli IS	Automazione - bus	Antintrusione livello 1 (*)	TV	A / V	Video / Cito	DATI/telefonia	ENERGIA
Automazione - bus	Stessa conduttura, isolamento funzionale apparecchi	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Diversa conduttura o separazione equivalente
Antintrusione livello 1 (*)	Stessa conduttura, isolamento funzionale apparecchi	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Diversa conduttura o separazione equivalente
TV	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Stessa conduttura, isolamento funzionale apparecchi	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Diversa conduttura o separazione equivalente
A / V	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Stessa conduttura, isolamento funzionale apparecchi	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Diversa conduttura o separazione equivalente
Video / Cito	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Stessa conduttura, isolamento funzionale apparecchi	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Diversa conduttura o separazione equivalente
DATI/telefonia	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Stessa conduttura, isolamento funzionale apparecchi	Diversa conduttura o separazione equivalente
ENERGIA	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento	Diversa conduttura o separazione equivalente	Stessa conduttura, isolamento funzionale apparecchi			

(\*) È richiesta canalizzazione separata per impianti di livello 2 e 3 (CEI 79-3), altrimenti l'impianto è declassato al livello 1

**Legenda**



Stessa conduttura, isolamento funzionale apparecchi



Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento



Diversa conduttura o separazione equivalente

### C.3 Punti di ricarica per i veicoli elettrici

Il numero di veicoli elettrici ricaricabili sta rapidamente crescendo. Le previsioni danno nel giro di pochi anni una importante quota del parco auto costituita da veicoli elettrici. La ricarica dei veicoli elettrici effettuata presso gli edifici, soprattutto quelli residenziali, costituisce la modalità più diffusa, comoda e conveniente per rifornire di energia le automobili elettriche. Se durante i lavori di riqualificazione dell'edificio, si aggiunge almeno la predisposizione per la successiva installazione dei punti di ricarica (predisposizione che consiste essenzialmente nella posa di tubi vuoti, pozzetti, passerelle o canali), si consentiranno notevoli risparmi man mano che aumenterà la richiesta di punti di ricarica da parte dei condòmini e inquilini. Quindi, ragionando in una prospettiva di medio-lungo periodo, negli edifici dotati di posti auto, si consiglia, in occasione dell'ammodernamento delle colonne montanti, di valutare la predisposizione dei punti di ricarica per i veicoli elettrici quale intervento finalizzato alla riqualificazione dell'edificio. La proprietà verrà così valorizzata perché ci si predispona a quello che oggi è lo standard per le nuove costruzioni.

*Si ricorda inoltre che il D.Lgs. 257/2016 prevede che gli edifici residenziali siano predisposti alla connessione alla rete elettrica al fine di una possibile installazione di infrastrutture elettriche per la ricarica dei veicoli adatte a consentire il collegamento di una vettura da ciascuno spazio a parcheggio coperto o scoperto e da ciascun box per auto, di pertinenza o no, in conformità alle disposizioni edilizie di dettaglio fissate nel regolamento stesso nella misura:*

- di un numero di spazi a parcheggio e box auto non inferiore al 20 % di quelli totali nel caso di edifici di nuova costruzione con almeno 10 unità abitative;
- secondo quanto previsto dal regolamento edilizio nel caso di edifici già esistenti che vengono sottoposti a ristrutturazione edilizia di primo livello (intervento che coinvolge almeno il 50 % della superficie lorda e l'impianto termico).

NOTA Esulano dagli scopi del presente documento gli aspetti edili della predisposizione dei punti di ricarica, quale gli eventuali basamenti di installazione, la segnaletica, il lay-out stesso dei posti auto, ecc.

A seconda della struttura dell'edificio, della disponibilità e della collocazione dei posti auto, si possono prevedere le seguenti diverse tipologie di punti di ricarica.



### C.3.1 Punti di ricarica “condominiali” (collettivi)

Si tratta di stazioni di ricarica ad uso collettivo, installate in aree comuni per posti auto a disposizione potenzialmente di tutti i condòmini o inquilini dotati di veicoli elettrici.

NOTA Esula dagli scopi della normazione elettrica e del presente documento, la regolamentazione dell'impiego dei punti di ricarica condominiali, come del resto la regolamentazione dell'occupazione dei posti auto condominiali stessi.

I punti di ricarica a uso collettivo possono essere alimentati dal medesimo POD condominiale per i servizi comuni, oppure da un nuovo POD condominiale dedicato alla ricarica.

I circuiti di alimentazione dei sistemi di ricarica e i relativi dispositivi di protezione devono essere conformi ai requisiti della Sezione 722 della Norma CEI 64-8. Si ricorda, inoltre, che le infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici non rientrano fra le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi ai sensi dell'Allegato I del D.P.R. n. 151 del 1 agosto 2011, tuttavia, qualora l'installazione di un'infrastruttura di ricarica avvenga in una attività soggetta al controllo dei Vigili del Fuoco, vanno anche considerate le “Linee guida per l'installazione di infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici” (Circolare n. 2/2018 Prot. n. 0015000, 5.11.2018 del Ministero dell'Interno – Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile).

Bisogna predisporre la canalizzazione che colleghi il quadro condominiale principale, o i quadri secondari dedicati alla ricarica, all'area condominiale destinata al parcheggio degli autoveicoli. Nel caso di posti auto all'aperto, si consiglia di prevedere eventuali pozzetti aggiuntivi o di dimensioni maggiorate per facilitare l'installazione delle stazioni di ricarica.

La potenza da prendere in considerazione per la ricarica di un veicolo elettrico è strettamente legata alla durata tipica della sosta prevista per le diverse tipologie di posto auto. Per i punti di ricarica ad uso collettivo su aree comuni, si può prevedere sia la sosta prolungata (diverse ore), sia la sosta breve (poche ore). Quindi, partendo da una potenza nominale minima di 3,7 kW (16 A/230 V) necessaria per ognuno dei punti di ricarica in caso di sosta prolungata, per quelli destinati alla sosta breve, è necessario prevedere una potenza di ricarica maggiore, verosimilmente fino a 22 kW trifase (32 A/400 V) senza escludere potenze maggiori per i condòmini di maggiori dimensioni.

Le canalizzazioni devono permettere la posa dei cavi di potenza e di eventuali cavi dati necessari per i sistemi di gestione delle infrastrutture di ricarica (tra le stazioni di ricarica e una centralina di controllo e/o tra le stazioni di ricarica stesse). I sistemi di gestione delle stazioni di ricarica (gestione degli utenti e gestione della potenza) – in buona parte basati su soluzioni proprietarie dei diversi fabbricanti - prevedono sostanzialmente due architetture a seconda delle soluzioni proposte dai fabbricanti. L'architettura centralizzata richiede la presenza di una apparecchiatura che funge da centralina di controllo per diverse stazioni di ricarica ad essa collegate. L'architettura decentralizzata, invece, non richiede alcuna centralina di controllo, in quanto il sistema di gestione è integrato nelle stesse stazioni di ricarica (o in una stazione “master”), che sono in comunicazione tra di loro.

Alcuni fabbricanti di sistemi di ricarica e fornitori di servizi, prevedono il controllo remoto della infrastruttura di ricarica, in questo caso le apparecchiature o le singole stazioni di ricarica richiedono l'accesso a internet oppure incorporano una SIM per l'accesso alla rete mobile pubblica.

Nel dimensionamento dei quadri dedicati all'alimentazione dei punti di ricarica condominiali, bisognerà tener conto, oltre che del numero e della potenza degli stessi, anche dello spazio necessario per gli eventuali contatori ripartitori individuali (se non incorporati nelle stazioni di ricarica) e dei dispositivi di protezione. Dovrà essere preso in considerazione anche lo spazio necessario per l'installazione di eventuali apparecchiature per la gestione degli utenti e/o della potenza (qualora non incorporate nelle stazioni di ricarica o in una stazione “master”).



Nel caso di punti di ricarica condominiali, è opportuno prevedere sistemi di ricarica multiutente in grado di rendere la ricarica disponibile a tutti i condòmini e inquilini. Questi sistemi tipicamente prevedono:

- l'accesso condizionato, per esempio tramite tessera (o token) RFID, in modo che l'utilizzo dei punti di ricarica sia riservato agli utenti autorizzati e
- la raccolta dei dati relativi alle sessioni di ricarica, associando gli utenti ai loro consumi individuali al fine della ripartizione individuale delle spese (ripartizione effettuata a cura dell'amministrazione del condominio e/o di una impresa fornitrice di servizi incaricata).

Soprattutto in presenza di più punti di ricarica nel medesimo condominio, è fortemente raccomandato prevedere anche un sistema intelligente di gestione dinamica della potenza di ricarica (spesso denominato *smart charging*, *power management* o *load management*) al fine di eliminare picchi di consumo e ottimizzare la potenza disponibile. Infatti, in assenza di un sistema di regolazione della potenza di ricarica, le auto caricherebbero contemporaneamente alla massima potenza possibile, con un incremento non gestito dei picchi di consumo totale e, di conseguenza, con un considerevole aumento dei costi di allacciamento alla rete, necessari per garantire contemporaneamente a tutti i punti di ricarica la loro potenza nominale, come previsto dalla Norma CEI 64-8 (art. 722.311). I sistemi di *smart charging* si basano sui seguenti tre principi di funzionamento che possono essere tra loro combinati:

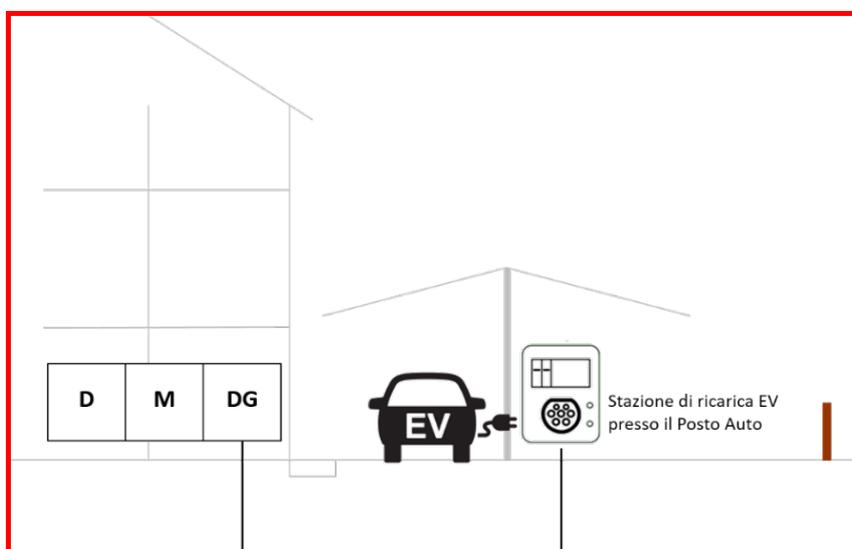
- regolazione dinamica della potenza di ricarica sulla base della differenza tra la massima potenza prelevabile dalla rete, come stabilito dal contratto di fornitura, e il consumo istantaneo degli altri carichi alimentati contatore condominiale, eventualmente tenendo conto anche della generazione locale da fonte rinnovabile, al fine di evitare il superamento della potenza disponibile con il conseguente intervento del limitatore di potenza del contatore (ove presente) oppure della protezione da sovraccarico;
- ripartizione dinamica della potenza disponibile per la ricarica, opportunamente suddivisa tra i diversi punti di ricarica installati (l'algoritmo per suddividere la potenza tra più veicoli contemporaneamente in carica non necessariamente consiste nella suddivisione in parti uguali della potenza disponibile);
- regolazione dinamica della potenza di ricarica in funzione di comandi esterni provenienti da attori remoti abilitati (funzionalità nota come V1G: l'attore esterno può limitare o sospendere la ricarica per un periodo di tempo, vedi l'Allegato X della Norma CEI 0-21 allo studio).

Qualora sia attivata la funzionalità V1G, il sistema di gestione comprende anche il Controllore di Infrastruttura di Ricarica (CIR) definito nella norma CEI 0-21 Allegato X (allo studio).

Il sistema di gestione delle stazioni di ricarica, a sua volta, può essere integrato nel sistema di gestione dell'energia dell'edificio (EEMS, come definito nella Norma CEI 64-8 parti 8/1 e 8/2).



**Figura C.3.1 – Esempio di punti di ricarica condominiali in area comune**



**Figura C.3.2 – Schema di principio dei collegamenti elettrici**

### C.3.2 Punti di ricarica singoli

Si tratta di stazioni di ricarica per veicoli elettrici ricaricabili destinate all'utilizzo da parte di un singolo Utente, collocate in box individuali o presso posti auto riservati.

NOTA I lavori per l'installazione di questi impianti ad uso privato del singolo condomino o inquilino sono naturalmente estranei all'applicazione della Delibera, ma, in questo caso, anche ai lavori di competenza e a carico del condominio. Si può ritenere opportuno, per il singolo che ne faccia richiesta, di approvare le attività in occasione dei lavori di rifacimento montanti e impianti centralizzati.

*Il condominio potrebbe prevedere la predisposizione delle canalizzazioni, pozzetti e scatole di derivazione per la posa degli impianti di ricarica privati a disposizione dei condòmini che decidessero di installare l'impianto.*

I punti di ricarica individuali possono essere alimentati:

- dal medesimo POD della corrispondente unità abitativa, tramite una linea di alimentazione dedicata che parte dal quadro sottocontatore,
- dal medesimo POD della corrispondente unità abitativa, tramite un circuito dedicato che parte dal quadro principale dell'unità abitativa,
- da un POD individuale aggiuntivo dedicato alla ricarica tramite una linea di alimentazione che parte dai locali contatori (questo specialmente quando non sia possibile o non sia conveniente l'alimentazione dal medesimo POD dell'unità principale).



**Figura C.3.3 – Esempio di punto di ricarica singolo in un box auto privato**

Anche in questi casi, i circuiti di alimentazione dei sistemi di ricarica e i relativi dispositivi di protezione devono essere conformi ai requisiti della Sezione 722 della Norma CEI 64-8 e, qualora l'installazione sia in una attività soggetta al controllo dei Vigili del Fuoco, vanno applicate le "Linee guida per l'installazione di infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici" (circolare 2/2028 del Ministero dell'Interno – Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile).

A seconda della struttura dell'edificio e della collocazione dei posti auto individuali, sono quindi necessarie canalizzazioni per la posa dei cavi di potenza e di eventuali cavi dati:

- tra il quadro sottocontatore posto nel locale contatori e il posto auto, oppure
- tra quadro principale dell'unità abitativa e il posto auto.

Può essere necessario, in aggiunta, predisporre comunque un piccolo quadro vicino alla stazione di ricarica, soprattutto nel caso di stazioni di ricarica prive al loro interno di tutti i dispositivi di protezione richiesti dalla Sezione 722 della Norma CEI 64-8.

Nel caso di ricarica in posti auto individuali (per es. box privato) la ricarica che ci si aspetta è tipicamente lenta (l'auto è ricoverata per un ragionevole numero di ore durante la notte), che vuole dire un punto di ricarica con una potenza di almeno 3,7 kW (16 A/230 V), senza escludere la scelta di potenze maggiori in base alle esigenze.

Dato che l'utilizzatore pagherà il costo della ricarica nella bolletta associata al proprio POD, non sono necessari sistemi di ripartizione dei consumi. Può essere ugualmente utile un contatore di energia elettrica privato, a volte già incorporato nella stazione di ricarica, al fine di consuntivazione personale. Può anche essere utile un sistema di accesso condizionato, per esempio una tessera (o token) RFID o una semplice chiave, per evitare l'uso non autorizzato da parte di terzi soprattutto nel caso di posti auto individuali fisicamente accessibili ad altre persone.

Anche nel caso di ricarica individuale è molto consigliabile un sistema di regolazione dinamica della potenza di ricarica sulla base della differenza tra la massima potenza prelevabile dalla rete e la potenza istantanea degli altri carichi alimentati dal medesimo contatore, eventualmente tenendo conto anche della generazione locale da fonte rinnovabile, al fine di evitare il superamento della potenza disponibile con il conseguente intervento del limitatore di potenza del contatore.



I sistemi di *smart charging* per singolo punto di ricarica, generalmente, prevedono l'installazione del contatore di potenza, collocato nel quadro sottocontatore o nel quadro principale, in modo da misurare il consumo istantaneo di tutta l'installazione alimentata dal medesimo POD, e di comunicare questo dato alla stazione di ricarica.

Anche nel caso di ricarica individuale, inoltre, è possibile attivare la funzionalità V1G per la regolazione dinamica della potenza di ricarica in funzione di comandi esterni provenienti da attori remoti abilitati (vedi l'Allegato X della Norma CEI 0-21 allo studio).

NOTA Qualora i punti di ricarica, benché destinati all'uso individuale da parte dei singoli condòmini o inquilini, per esempio collocati in posti auto chiusi, siano alimentati da un POD condominiale, si devono adottare soluzioni simili a quelle indicate per i punti di ricarica condominiali ai fini della ripartizione dei costi e della potenza.

#### C.4 Impianto di produzione e Sistema di accumulo

L'obbligo d'integrazione delle fonti rinnovabili negli edifici è previsto dal D.Lgs. 3 marzo 2011 – n. 28 e riguarda sia gli edifici di nuova costruzione sia gli edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti<sup>(1)</sup>, per i quali la richiesta del pertinente titolo autorizzativo è successiva al 30 maggio 2012.

In questi edifici è obbligatorio installare sopra, all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze, impianti alimentati da fonte rinnovabile la cui potenza d'obbligo  $P_o$  è:

$$P_o = (1/k) \cdot S$$

dove

**S** è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno, espressa in m<sup>2</sup>

**K** è un coefficiente (m<sup>2</sup>/kW). K = 50, se la richiesta del titolo edilizio è presentata dal 1° gennaio 2017.

Al di là di quest'obbligo, è sempre possibile installare un impianto di produzione di energia da fonte rinnovabile per ridurre i consumi energetici anche beneficiando di eventuali incentivi o detrazioni fiscali

Il caso più diffuso di installazione di impianti di produzione nei condòmini è quello degli impianti fotovoltaici. Sfruttando l'irraggiamento solare disponibile localmente, in funzione della superficie disponibile (ad esempio il tetto dell'edificio), tenendo conto di eventuali ombreggiamenti, è possibile effettuare il dimensionamento energetico dell'impianto fotovoltaico e prevedere la potenza installabile. In Italia l'esposizione ottimale per moduli fissi è verso sud con un'inclinazione di circa 30°- 35°: un impianto fotovoltaico, ottimamente orientato ed inclinato, può produrre in media dai 1 000 kWh per kW in c.c.<sup>(2)</sup> installato nell'Italia Settentrionale ai 1 500 kWh per kW in c.c. installato nell'Italia Meridionale.

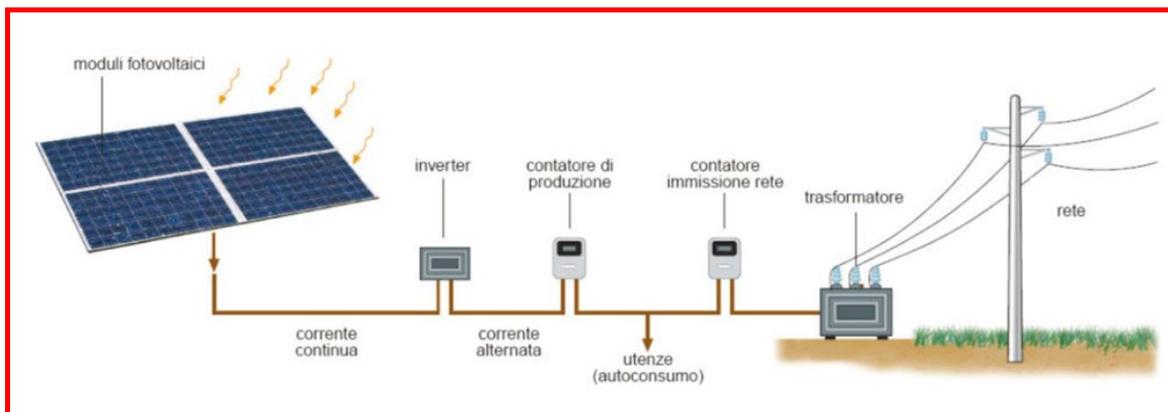
Le indicazioni per la realizzazione di un impianto fotovoltaico sono contenute nella Guida CEI 82-25. Requisiti sul dimensionamento e sui dispositivi di protezione da installare sono presenti nella Sezione 712 della Norma CEI 64-8.

(1) Estratto dal D.Lgs 3 marzo 2011 – n.28

m) «edificio sottoposto a ristrutturazione rilevante»: edificio che ricade in una delle seguenti categorie:

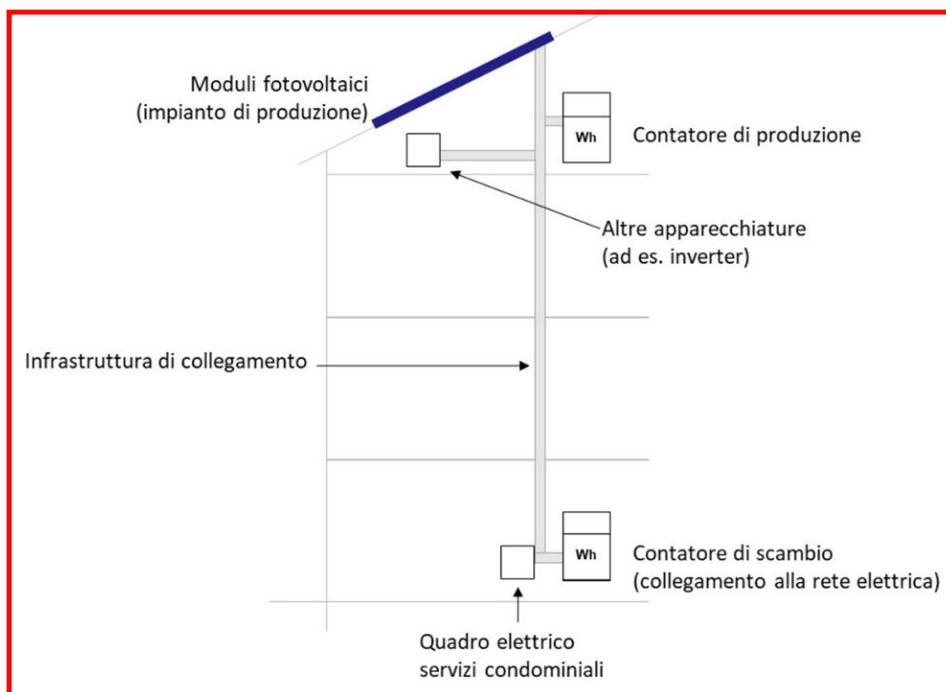
- i) edificio esistente avente superficie utile superiore a 1 000 metri quadrati, soggetto a ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro;
- ii) edificio esistente soggetto a demolizione e ricostruzione anche in manutenzione straordinaria;

(2) "kW in c.c." è la potenza nominale in corrente continua dall'impianto FV; essa è data dalla somma delle potenze nominali a STC dei singoli moduli dell'impianto FV [CEI 82-25, CEI 0-21, CEI 0-16]

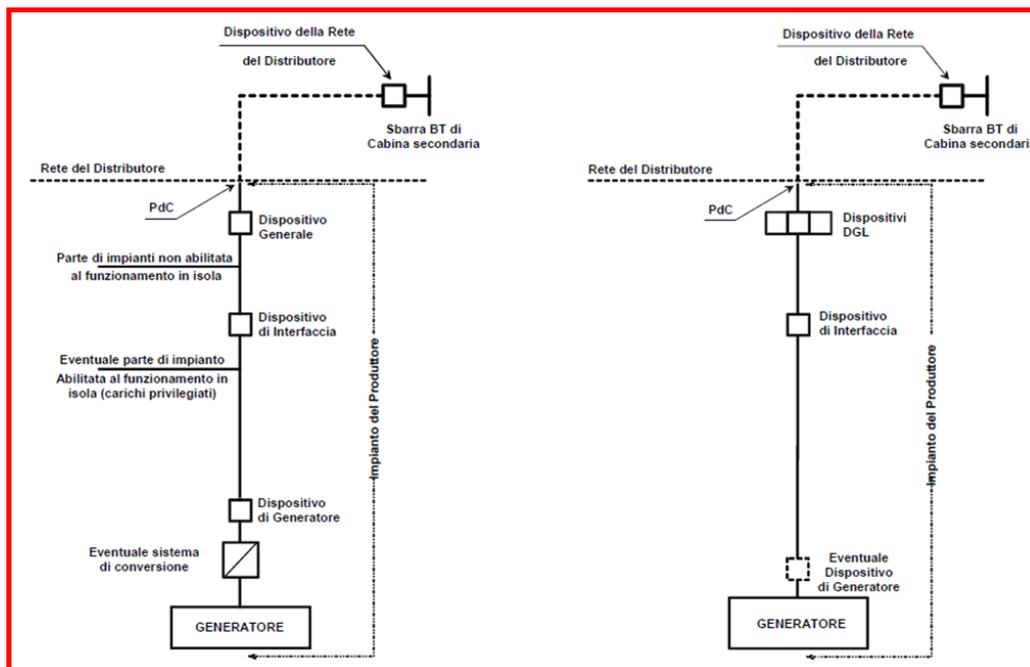


**Figura C.4.1 – impianto fotovoltaico (Fonte: GSE)**

Ai fini della predisposizione di un impianto fotovoltaico a servizio del condominio è necessario prevedere il collegamento fra il generatore fotovoltaico (i moduli fotovoltaici generalmente installati sul tetto, la cui dimensione indicativa è di  $8 \div 10 \text{ m}^2$  per ogni kW installato), i misuratori/e di energia e il quadro elettrico che alimenta gli impianti utilizzatori (ad esempio i servizi comuni), solitamente ubicati al piano terreno o interrato dell'edificio.



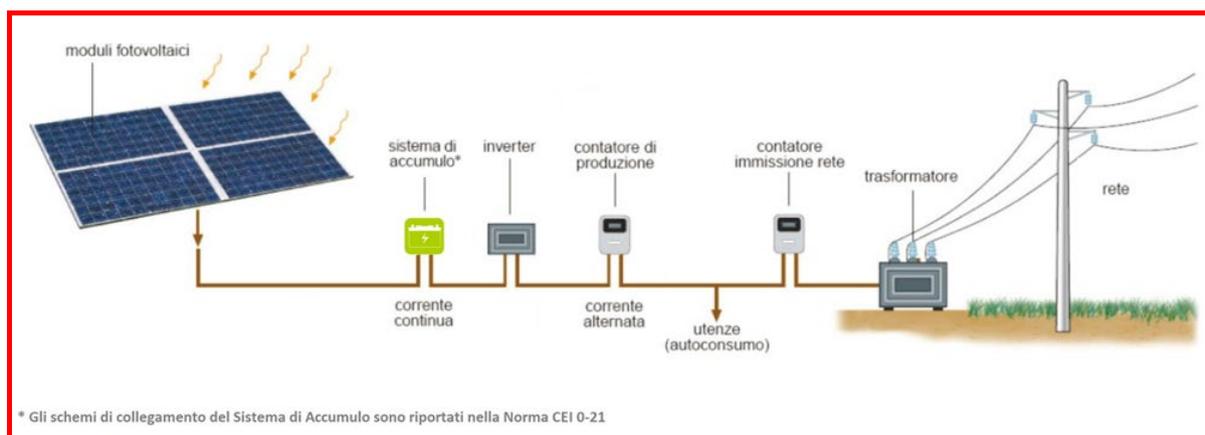
**Figura C.4.2 – Impianto fotovoltaico installato in un condominio**



**Figura C.4.3 – Schema delle configurazioni dei sistemi di produzione in parallelo alla rete del distributore (Rif. CEI 0-21)**

Le informazioni sull'immissione in rete dell'energia prodotta con questi sistemi di produzione nonché le informazioni relative alle autorizzazioni necessarie e gli eventuali incentivi applicabili sono disponibili sul sito del GSE – Gestore dei Servizi Energetici.

L'installazione di un impianto di produzione può avvenire contestualmente all'installazione di un Sistema di Accumulo (SdA). Un Sistema di Accumulo è un insieme di dispositivi, apparecchiature e logiche di gestione e controllo, funzionale ad assorbire e rilasciare energia elettrica, previsto per funzionare in maniera continuativa in parallelo con la rete con obbligo di connessione di terzi o in grado di comportare un'alterazione dei profili di scambio con la rete elettrica (immissione e/o prelievo).



**Figura C.4.4 – Impianto fotovoltaico con sistema di accumulo**

Le indicazioni per la connessione dei sistemi di accumulo in parallelo alla rete di distribuzione in Bassa Tensione sono contenute nella Norma CEI 0-21.

Ulteriori indicazioni per l'utilizzo di produzione locale e Sistemi di Accumulo di energia a beneficio dei singoli condòmini si trovano al punto **C.5 “Comunità energetiche”**.



## C.5 Comunità energetiche (autoconsumo collettivo/comunità energetica rinnovabile)

### C.5.1 Contesto

Grazie alla conversione del Decreto Milleproroghe (DL 30 dicembre 2019, n. 162) in “**LEGGE 28 febbraio 2020, n. 8**” sono state riconosciute anche nel nostro Paese le “comunità energetiche rinnovabili” quali associazioni tra **cittadini**, attività commerciali o imprese che decidono di unire le forze per dotarsi di impianti per la produzione e la condivisione di energia da fonti rinnovabili.

Ciò implica che associazioni di cittadini, catene di negozi o aziende con uffici nello stesso stabile potranno dotarsi di uno o più **impianti di produzione condivisi**, con una **potenza complessiva inferiore a 200 kW**, e condividere l’energia prodotta o per il consumo immediato oppure per stoccarla in sistemi di accumulo (e per utilizzarla quando necessario).

L’attuale regolazione sperimentale in vigore prevede che l’impianto di produzione deve essere connesso alla rete elettrica in Bassa Tensione, attraverso la stessa cabina di trasformazione a Media/Bassa Tensione da cui la comunità energetica preleva l’energia elettrica. La norma non fa riferimento specifico alla tecnologia rinnovabile da adottare, ma quella che si presta a sfruttare meglio i vantaggi del provvedimento è il “fotovoltaico”.

L’Italia ha dato il via a un **regime sperimentale** in cui i progetti pilota coinvolgeranno solo **impianti piccoli**, con una potenza al massimo **fino a 200 kW**, che siano entrati in esercizio dopo l’entrata in vigore della legge e non oltre 60 giorni dalla data di entrata in vigore di quella che sarà la legge definitiva di recepimento della Direttiva (UE) 2018/2001.

Nella fase sperimentale i clienti finali, attraverso un contratto, possono associarsi per diventare auto-consumatori di energia rinnovabile prodotta dai loro impianti.

Per le nuove aggregazioni dovrà comunque essere utilizzata **la rete di distribuzione esistente**: questo implica che ogni condomino continuerà ad avere il proprio **punto di connessione con la rete del distributore locale** (non si possono costituire reti private interne al condominio) anche se tutti i condòmini partecipanti all’iniziativa saranno trattati al fine del bilancio energetico come un unico soggetto.

Il tutto dovrà portare, negli obiettivi del legislatore, anche a **benefici per l’ambiente**, dato che quella condivisa sarà energia completamente pulita e rinnovabile.

Nel mese di agosto 2020, ARERA ha pubblicato la **Delibera n. 318/2020/R/EEL** “Regolazione delle partite economiche relative all’energia elettrica condivisa da un gruppo di autoconsumatori di energia rinnovabile che agiscono collettivamente in edifici e condomini oppure condivisa in una comunità di energia rinnovabile”.

Questo documento sancisce il recepimento dei documenti riportati in precedenza e fornisce gli elementi aggiuntivi di regolamentazione a cui i soggetti interessati sono sottoposti per la corretta applicazione del regime tariffario e incentivante.

Inoltre, è stato pubblicato il Decreto 16/9/20 (G.U. n. 285 del 16/11/20) che introduce gli incentivi per gli impianti a fonti rinnovabili inseriti in schemi di autoconsumo collettivo e comunità energetiche.

A ulteriore integrazione del quadro regolatorio, il giorno 22 dicembre 2020 il Gestore dei Sistemi Energetici (GSE) ha pubblicato il documento “Regole tecniche per l’accesso al servizio di valorizzazione e incentivazione dell’energia elettrica condivisa”.

Con questo documento, il GSE ha dato seguito a quanto stabilito dal Decreto del Ministero dello Sviluppo economico del 16 settembre 2020 e dalla Delibera 318/2020/R/eel dell’ARERA, che disciplinano l’accesso al servizio di valorizzazione e incentivazione dell’energia elettrica condivisa nell’ambito di comunità e gruppi di autoconsumatori di energia rinnovabile.



Nelle Regole tecniche, consultabili nell'apposita sezione del sito GSE, sono riportati i requisiti, le modalità di richiesta per l'accesso al servizio, lo schema di contratto standard, i criteri di calcolo e le tempistiche di erogazione dei contributi economici. Per i gruppi di cittadini, imprese e pubbliche amministrazioni che hanno già realizzato gruppi di autoconsumo collettivo o comunità energetiche, il GSE ha predisposto un modello di istanza preliminare semplificata di accesso al servizio, che già da oggi è possibile inviare tramite il nuovo Portale presente nell'Area Clienti del GSE. In questo modo, potrà essere garantito l'accesso agli incentivi, a partire dalla data di presentazione della richiesta preliminare.

L'Italia attua così in via sperimentale il concetto di comunità energetiche, contenuto nella Direttiva Europea RED II (2018/2001/UE) in corso di recepimento definitivo, comunità che sono presenti da diversi anni in alcuni Paesi del Nord Europa, come Danimarca e Germania.

Fino a ieri in Italia, per i singoli cittadini o per le aziende, era già possibile unirsi per finanziare l'installazione di un impianto di produzione condiviso e alimentato da fonti rinnovabili, ma non era previsto che tale impianto potesse fornire energia a più utenze. La nuova legge riconosce una "dignità giuridica" alle comunità energetiche definendo i diritti dei singoli partecipanti i quali continueranno a scegliere liberamente il proprio fornitore di energia elettrica e potranno nominare un loro delegato per la gestione dei flussi energetici con il Gestore dei Servizi Energetici (GSE), cioè la restituzione delle componenti tariffarie non dovute per l'energia condivisa e la tariffa incentivante.

Questa legge è un importante passo in avanti verso uno scenario energetico basato sulla generazione distribuita che porterà allo sviluppo di "energia a chilometro zero" e di "reti intelligenti" o "*smart grid*".

Questa opportunità riguarda anche le **potenzialità dei "prosumer" (utenti della rete elettrica che, oltre ad essere utilizzatori dell'energia proveniente da rete, sono anche produttori con sorgenti locali) condominiali**. La **Direttiva UE 2018/2001 sulle fonti rinnovabili** (la cosiddetta RED II, di cui sopra) ha tra i suoi meriti quello di aver **introdotto il concetto di energy community**, ossia soggetti giuridici all'interno dei quali agiscono collettivamente auto-consumatori di rinnovabili "**il cui obiettivo principale è fornire benefici ambientali, economici o sociali**" ai membri.

Nel nostro caso, ai fini delle indicazioni fornite da questa guida, le **comunità energetiche** potrebbero essere costituite direttamente in assemblea di condominio.

In Italia, tale Direttiva è ad oggi in corso di recepimento definitivo e **un buon punto di inizio per dar corpo alle comunità energetiche potrebbe essere proprio il condominio**.

Sulla base di alcuni studi in corso, **in Italia si potranno installare oltre 200 000 impianti fotovoltaici sui tetti condominiali**, con un potenziale di almeno 6,5 GW di nuova capacità. Ma perché questo avvenga è necessario risolvere alcune criticità: oggi sono ancora pochi i pannelli solari installati sulle coperture condominiali. **A frenare non sono tanto i costi quanto piuttosto l'obbligo di sfrutarli "solo per risparmiare sui consumi delle parti comuni dell'edificio"**, principalmente ascensori e luci.

In altre parole, oggi non vi è la possibilità per i singoli utenti di utilizzare l'energia autoprodotta dall'associazione per i propri consumi privati.

La nuova legislazione consentirà a milioni di persone di **risparmiare sulla bolletta elettrica**, autoproducendosi l'energia mediante impianti comuni installati:

- sul tetto del **condominio** in cui vivono, consumo che in questo caso si chiama "**Autoconsumo collettivo**";
- in qualsiasi altro sito per cittadini che vogliono agire collettivamente formando una "**Comunità energetica**" che si costruisce propri impianti per utilizzarne poi l'energia prodotta.

Le due forme di autoconsumo previste dalla Direttiva RED II (Autoconsumo collettivo e Comunità energetiche) daranno modo di usufruire dell'apposito incentivo e di dotare gli



impianti di **batterie** per immagazzinare l'energia, così da averla a disposizione anche nelle ore notturne. La condivisione dell'energia, considerato autoconsumo collettivo istantaneo, può avvenire anche attraverso “**sistemi di accumulo**” realizzati nel “perimetro di aggregazione”.

Quest'ultimo nel caso dell'autoconsumo collettivo è rappresentato dallo stesso edificio o **condominio**, mentre per le comunità energetiche è costituito da una linea ideale che può abbracciare punti di prelievo dei consumatori e i punti di immissione degli impianti ubicati su reti elettriche di bassa tensione sottese alla medesima cabina di trasformazione.

### C.5.2 Le Norme CEI

Per la realizzazione a regola d'arte degli impianti elettrici di queste nuove utenze, è stata da poco pubblicata la prima edizione della Norma **CEI 64-8 Parte 8/2, Impianti elettrici a bassa tensione di utenti attivi (prosumer)**.

Questa norma fornisce **prescrizioni, misure e raccomandazioni “aggiuntive”** relative alla progettazione, l'installazione e la verifica di tutti i tipi di impianti elettrici a Bassa Tensione compresi nel campo di applicazione della Norma CEI 64-8, includendo gli impianti per la produzione e/o l'accumulo locale di energia, allo scopo di garantire la compatibilità con i modi attuali e futuri di fornire l'energia elettrica alle apparecchiature alimentate dalle reti pubbliche o per mezzo di fonti locali di energia.

Questi impianti elettrici sono identificati come “impianti elettrici per utenti attivi (PEI – *Prosumer's Electrical Installations*)”.

Questa norma fornisce anche le prescrizioni per il funzionamento e il comportamento corretti dei PEI, allo scopo di permettere il funzionamento efficace, sostenibile e sicuro di tali impianti, quando integrati in reti intelligenti.

Queste prescrizioni e raccomandazioni, all'interno del campo di applicazione della Norma CEI 64-8, si riferiscono ai **nuovi impianti** e alla **trasformazione di quelli esistenti**.

Di seguito si riportano alcune definizioni importanti ai fini della lettura e interpretazione di questa guida ed alcuni esempi di schema dei vari tipi di impianti elettrici di “*prosumer*” (vedi Figure da C.5.1 a C.5.5):

- **utente attivo (prosumer)**  
entità o parte, che può essere sia un produttore che un consumatore di energia elettrica
- **impianto elettrico dell'utente attivo - PEI**  
impianto elettrico di Bassa Tensione collegato, o meno, a una rete di distribuzione pubblica, in grado di funzionare con:
  - i generatori locali, e/o
  - le unità di accumulo locale dell'energia,e che monitori e comandi l'energia dalle sorgenti collegate fornendola:
  - agli apparecchi utilizzatori, e/o
  - alle unità di accumulo locale dell'energia, e/o
  - alla rete pubblica di distribuzione
- **PEI individuale**  
impianto singolo ai fini del consumo e/o della produzione di energia elettrica
- **PEI collettivo**  
diversi impianti di consumo di energia elettrica, collegati alla stessa rete di distribuzione pubblica e che condividono un gruppo per la produzione e le apparecchiature di accumulo locale di energia elettrica

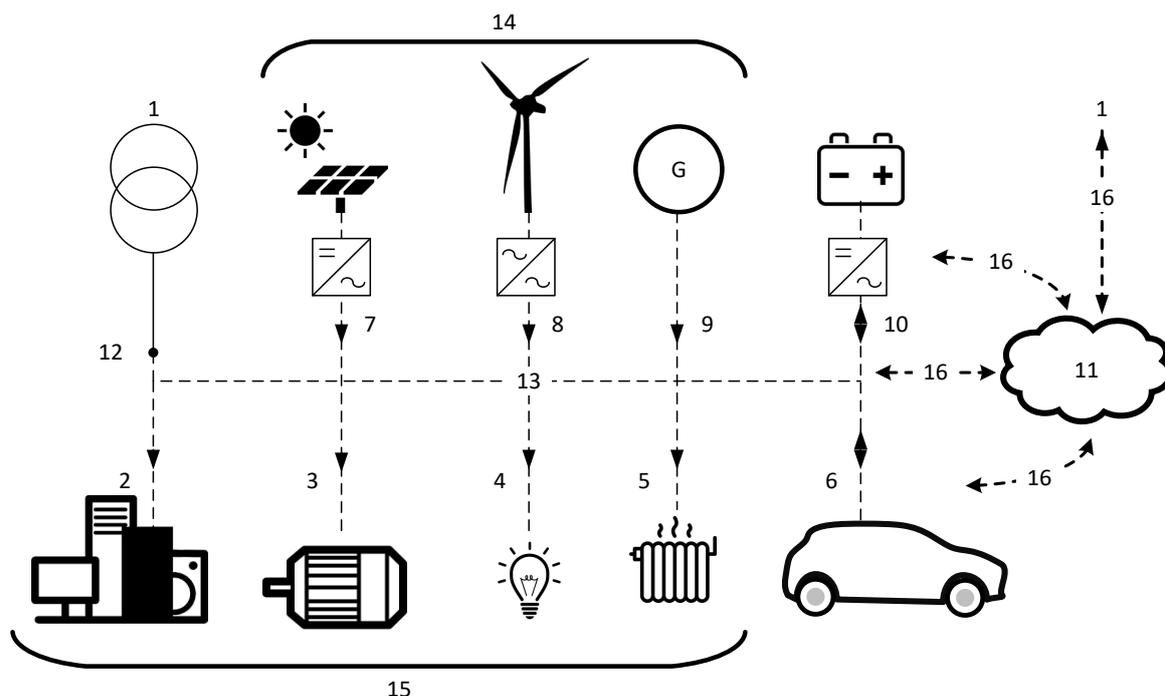


- **PEI condiviso**

diversi impianti di consumo e/o produzione di energia elettrica, simili ad un PEI individuale, collegati alla stessa rete di distribuzione pubblica a Bassa Tensione e che condividono tra loro i singoli generatori e le apparecchiature di accumulo dell'energia

- **Sistema di gestione dell'energia elettrica – EEMS (*Electrical Energy Management System*)**

sistema comprendente diverse apparecchiature e dispositivi all'interno dell'impianto, ai fini della gestione dell'energia

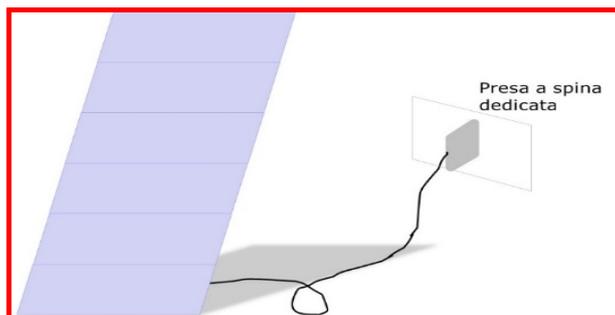


### Legenda

1	Rete pubblica	9	Altri generatori
2	Applicazioni e dispositivi elettronici domestici	10	Accumulo dell'energia elettrica
3	Motori	11	EEMS
4	Illuminazione	12	Origine dell'impianto
5	Radiatori	13	Distribuzione locale
6	Veicoli elettrici	14	Generazione locale
7	Inverter solare (PV) *	15	Consumo locale
8	Inverter eolico	16	Segnali di gestione

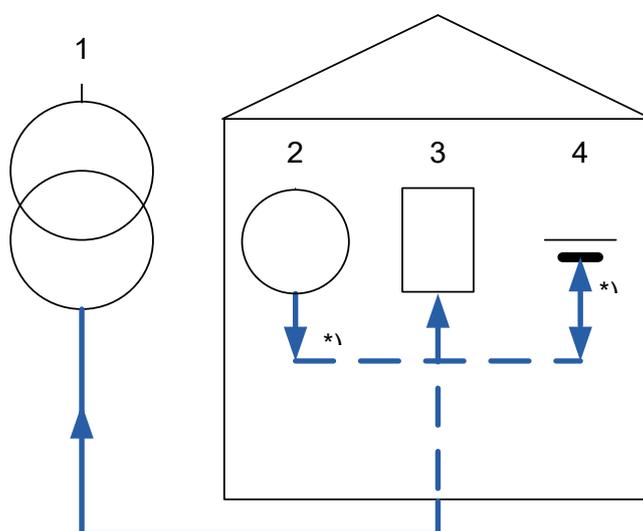
NOTA Una particolare tipologia di impianto fotovoltaico è l'impianto di produzione "Plug & Play", che risulta già completo e pronto alla connessione diretta tramite una spina. La potenza nominale è inferiore a 350 W e l'installazione deve avvenire tramite una presa a spina dedicata, visivamente identificabile rispetto alle altre prese all'interno dell'impianto elettrico dell'utente. Questa presa deve essere alimentata da circuito dedicato in partenza dal quadro di distribuzione, per la cui realizzazione è necessario un installatore qualificato.

**Figura C.5.1 – Esempio di impianto elettrico a Bassa Tensione di un utente attivo**



**Figura C.5.2 – impianto di produzione “Plug & Play”**

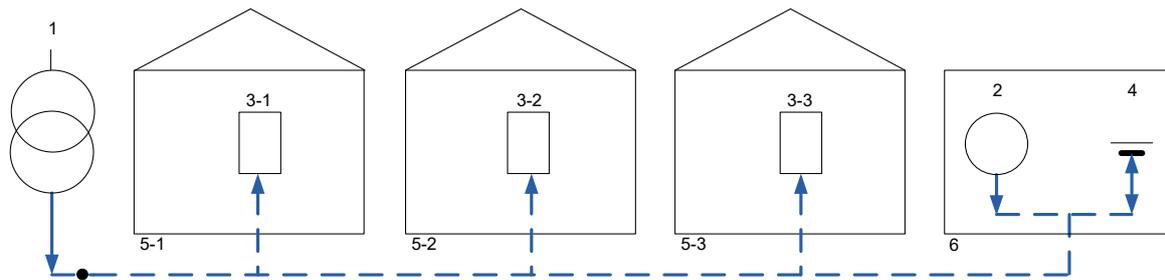
*Le informazioni per la connessione degli impianti fotovoltaici in parallelo con la rete di distribuzione di Bassa Tensione e di un impianto di produzione “Plug & Play” sono contenute nella Norma CEI 0-21.*



**Legenda**

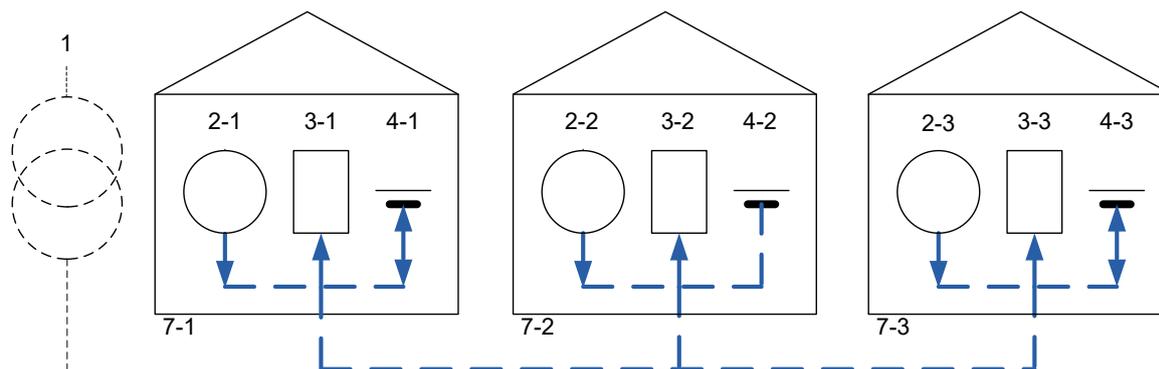
- 1 Rete pubblica
- 2 Generatori locali
- 3 Carichi
- 4 Unità di accumulo
- \*) Facoltativo (deve essere presente almeno uno di questi elementi)

**Figura C.5.3 – Esempio di progetto elettrico di un PEI individuale**

**Legenda**

- 1 Rete pubblica
- 2 Generatori locali
- 3-1 Carichi 1
- 3-2 Carichi 2
- 3-3 Carichi 3
- 4 Unità di accumulo
- 5-1 Consumatore 1
- 5-2 Consumatore 2
- 5-3 Consumatore 3
- 6 Produttore

**Figura C.5.4 – Esempio del progetto elettrico di un PEI collettivo**



### Legenda

1	Rete pubblica
2-1	Generatore locale 1
2-2	Generatore locale 2
2-3	Generatore locale 3
3-1	Carico 1
3-2	Carico 2
3-3	Carico 3
4-1	Unità di accumulo 1
4-2	Unità di accumulo 2
4-3	Unità di accumulo 3
7-1	Utente attivo 1
7-2	Utente attivo 2
7-3	Utente attivo 3

**Figura C.5.5 – Esempio di progetto elettrico di PEI condiviso**

-----





Editore CEI, Comitato Elettrotecnico Italiano, Milano  
Stampa in proprio  
Autorizzazione del Tribunale di Milano N. 4093 del 24 Luglio 1956  
*Direttore Responsabile:* Ing. G. Molina

---

Comitato Tecnico Elaboratore  
**CT 64-Impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione (fino a 1 000 V in c.a. e a 1 500 V in c.c.)**

Altre Norme di possibile interesse sull'argomento

