



Stelle a portata di mano.

LE STELLE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

IN RELAZIONE ALLE PRESTAZIONI FUNZIONALI

1. Introduzione

La variante V3 alla norma CEI 64-8 ha regolamentato per la prima volta le prestazioni dell'impianto elettrico nelle abitazioni.¹

Le indicazioni sono contenute nell'Allegato A "Ambienti residenziali: prestazioni dell'impianto" che va ad aggiungersi in coda alla norma CEI 64-8/3.

Sono stabiliti tre livelli dell'impianto elettrico nelle abitazioni:

- livello 1: il minimo accettabile;
- livello 2: un impianto di buona qualità;
- livello 3: dotazioni impiantistiche ampie e innovative (impianto domotico).

I livelli richiamano le stelle attribuite alle strutture alberghiere in base alle loro attrezzature e comfort. Il cliente può scegliere il tipo di albergo dove dormire, parimenti il committente può scegliere il livello dell'impianto elettrico dell'abitazione.

I livelli 1, 2 e 3 corrispondono, in modo più colorito ed espressivo, ad impianti con una, due e tre stelle.

Va da sé che il livello dell'impianto elettrico non è legato alla categoria catastale dell'unità immobiliare, né alla classe di prestazione energetica, ma è una scelta del committente in sede contrattuale.

Finora la norma CEI 64-8 si è occupata soltanto di sicurezza e poco o niente di prestazioni. Conseguentemente, l'utente sprovveduto che chiede un impianto a regola d'arte può ritrovarsi con un impianto poco funzionale, ma conforme alla norma CEI 64-8 e dunque a regola d'arte. Ad esempio, il numero di prese è insufficiente, i cavi non sono sfilabili, un solo interruttore differenziale protegge l'intero impianto, ecc.

L'Allegato A garantisce all'utente un impianto dell'abitazione non solo sicuro, ma anche funzionale (livello 1, minimo).

I livelli 2 e 3 forniscono un modo per misurare le prestazioni di un impianto elettrico di qualità superiore, in modo che l'impianto elettrico acquisisca un valore in sé, distinto da quello dell'unità immobiliare. Ne consegue che un elevato valore immobiliare mal si concilia con un impianto elettrico di livello 1.

L'Allegato A serve anche per evitare la concorrenza sleale tra imprese installatrici: chi vende un impianto a regola d'arte non può più ridurre le prestazioni al di sotto del livello 1. Inoltre, chi vanta di fornire un impianto "super extra" dovrà confrontarsi con i livelli 2 e 3.

¹ Molte norme CEI si occupano delle prestazioni di prodotti elettrici.

L'Allegato A è normativo (non informativo), sicché il livello 1 (minimo) è di fatto obbligatorio per ritenere l'impianto elettrico di una unità abitativa conforme alla norma CEI 64-8. Il che ha sollevato qualche perplessità, soprattutto a causa di un equivoco sul valore della norma. La norma costituisce un preciso riferimento di regola dell'arte che comprende sia la sicurezza delle persone, sia le prestazioni dell'impianto.

Sostenere che il livello 1 è obbligatorio è una semplificazione, vera solo in parte. Infatti, mentre non si può derogare ad una norma di sicurezza, anche con il consenso del committente, è lecito derogare dalle prestazioni.

In buona sostanza, il committente può deliberatamente rinunciare alla funzionalità dell'impianto (patto in deroga). In conclusione, è obbligatorio applicare il livello 1 se:

- il committente chiede un impianto a regola d'arte,²
- il committente chiede un impianto secondo le norme CEI;
- nulla è precisato in merito nel contratto (scritto o verbale).

Per contro, non si applicano i requisiti minimi del livello 1 se il committente rinuncia esplicitamente ad un impianto con le prestazioni a regola d'arte.

In tal caso, è bene allegare alla DICO la richiesta scritta del committente.

L'Allegato A si applica:

- agli impianti nuovi;
- ai rifacimenti completi di impianti esistenti, ma solo se eseguiti in occasione di ristrutturazioni edili dell'unità immobiliare.

Sono esclusi dall'Allegato A:

- i servizi condominiali;
- le unità abitative ubicate in edifici pregevoli per arte e storia, soggetti al DLgs 42/04.³

L'Allegato A, pubblicato a febbraio 2011, entra in vigore il 1° settembre 2011 per superare, almeno in parte, il transitorio connesso con gli inevitabili problemi associati ai cambiamenti normativi.

2. Requisiti minimi per tutti i livelli

L'impianto elettrico in un'abitazione deve avere i seguenti requisiti, specificati nel suddetto Allegato A della norma CEI 64-8/3, comuni a tutti e tre i livelli.

- In relazione alla superficie (interna calpestabile, esclusi cantina, box e soffitta), la potenza impegnabile, cioè la massima potenza contrattuale per cui l'impianto è adatto, deve essere almeno:⁴
 - 3 kW fino a 75 m²;
 - 6 kW oltre 75 m².

Si ricorda, in proposito, che la potenza impegnabile deve essere indicata sulla dichiarazione di conformità, come previsto sul modulo di cui al DM 37/08 (vedasi in proposito SPIN-DICO).

- Il montante, che collega il contatore oppure il quadro contatore al centralino dell'abitazione, deve avere una sezione minima di 6 mm².
- I cavi devono essere sfilabili; fanno eccezione gli elementi prefabbricati o precablati; a tal fine il diametro dei tubi deve essere scelto come indicato su TNE 1/11, pag. 7-8.⁵
- L'unità immobiliare deve essere dotata di un interruttore generale, in posizione facilmente individuabile e accessibile all'utente, con funzione di comando di emergenza.⁶
- I quadri dell'unità immobiliare devono essere dimensionati per il 15% in più dei moduli necessari, con un minimo di due moduli di riserva.⁷
- Il conduttore di protezione che serve l'unità immobiliare deve arrivare sul centralino (o quadro principale) per permettere la corretta messa a terra degli eventuali SPD, fig. 1.
- L'entra-esci sui morsetti delle prese è ammesso nell'ambito della stessa scatola (portafrutti) oppure tra due scatole successive, senza limite alla loro distanza, ma non oltre la seconda scatola, fig. 2 a).⁸ I cavi possono invece attraversare più scatole senza alcun vincolo, fig. 2 b).
- L'impianto deve essere protetto da almeno due interruttori differenziali (in parallelo) per favorire la continuità di servizio (selettività orizzontale). Un eventuale interruttore differenziale generale deve essere selettivo rispetto agli interruttori differenziali a valle, oppure deve essere a richiusura automatica.⁹ In proposito, si vedano gli esempi riportati nelle fig. 4 ÷ 9.

² Nell'assunzione, semplificativa, che la regola dell'arte si identifichi nelle norme CEI.

³ Decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137".

⁴ La superficie commerciale è più diffusa e nota, ma cambia con il metodo di calcolo. La superficie "calpestabile" è presa in considerazione dall'Allegato A della norma CEI 64-8, mentre non esiste una definizione ufficiale del tipo di superficie ai fini dell'obbligo di progetto di cui al DM 37/08 (400 m² per le unità abitative e 200 m² per altri usi).

⁵ Secondo la regola generale, la sfilabilità dei cavi è solo consigliata e non obbligatoria, CEI 64-8, art. 522.8.1.1.

⁶ La norma CEI 64-8 non impone mai l'interruttore generale, ma solo dispositivi per svolgere di volta in volta singole funzioni: protezione contro le sovracorrenti, sezionamento, comando funzionale, comando di emergenza.

⁷ I moduli di riserva sono quelli che rimangono liberi quando l'impianto è terminato.

Si ricorda che gli interruttori dei singoli circuiti devono essere identificati, in genere tramite una targa, CEI 64-8, art. 514.1.

⁸ Si vuole evitare che l'entra-esci possa proseguire per l'intera abitazione.

⁹ È richiesta una selettività totale, cioè per tutti i valori di corrente verso terra. A tal fine, l'interruttore a monte deve essere ritardato (tipo S) e con soglia uguale o maggiore di tre volte quella dell'interruttore differenziale a valle.

È inoltre *consigliato* l'impiego di:

- interruttori differenziali con elevata insensibilità ai disturbi e/o interruttori differenziali con dispositivi di richiusura automatica;
 - interruttori differenziali di tipo A sui circuiti che alimentano lavatrici o condizionatori fissi.
- L'allegato A *consiglia* anche:
- che i punti prese della cucina e il punto presa destinato ad alimentare la lavabiancheria siano in grado di ricevere almeno una spina S30 (schuko);
 - di predisporre in prossimità dell'eventuale tubo di ingresso del gas nell'unità immobiliare l'alimentazione elettrica per un'eventuale elettrovalvola di intercettazione del gas.

È il caso di ricordare che il consiglio, o la raccomandazione, di una norma è solo un suggerimento, che può essere seguito o meno.

In altri termini, il livello dell'impianto prescinde dai consigli dell'Allegato A, i quali sono facoltativi.

3. Dotazioni minime

La tabella A, ripresa dall'Allegato A della norma CEI 64-8/3, stabilisce le dotazioni minime dell'impianto elettrico di una abitazione. Alcune dotazioni minime variano con il

livello 1, 2 o 3 dell'impianto. Le dotazioni uguali per i tre livelli sono evidenziate in rosso.

Le note alla tabella sono fondamentali per la comprensione della tabella stessa. In proposito, è opportuno chiarire ed evidenziare i punti seguenti.

Il *punto presa* (energia) corrisponde ad un punto di ali-

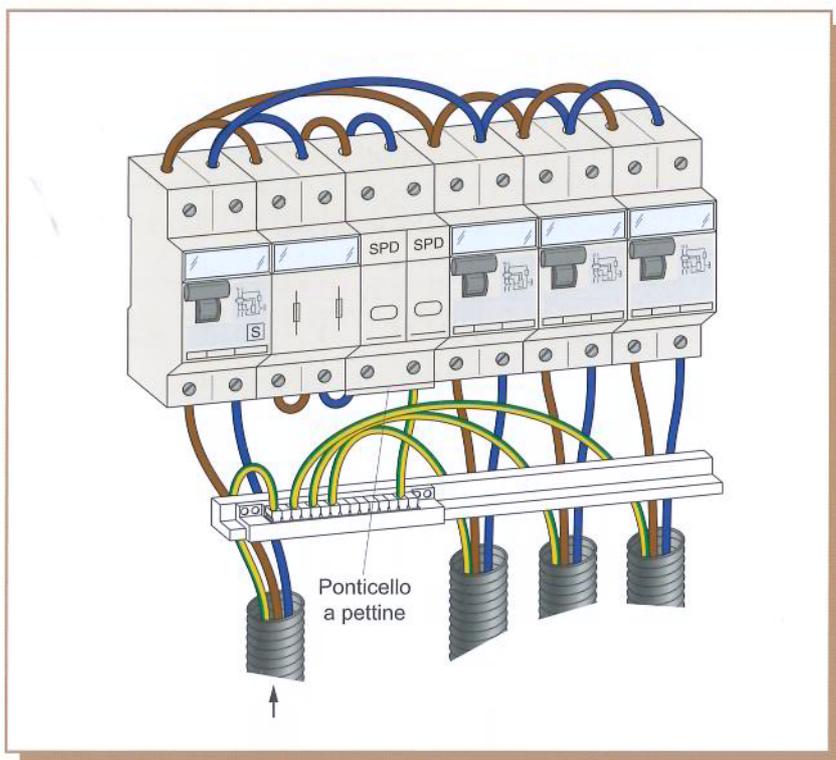


Fig. 1 - Il conduttore di protezione che serve l'unità immobiliare deve arrivare direttamente alla sbarra (morsettiere) di terra del centralino per permettere una corretta messa a terra degli eventuali SPD.

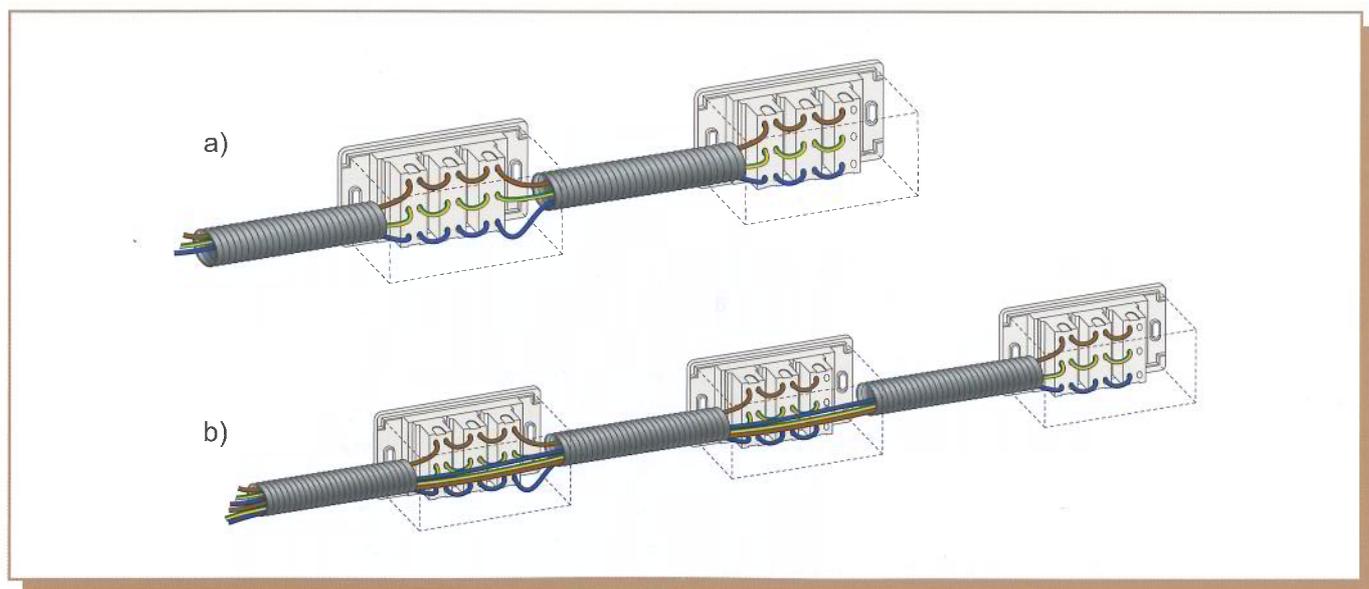


Fig. 2 - Collegamenti tra più scatole:

- a) l'entra-esce sui morsetti delle prese è ammesso nell'ambito della stessa scatola, o al più su due scatole successive;
- b) i cavi possono passare attraverso più scatole senza alcun limite.

Tabella A - Dotazioni minime dell'impianto.

Per ambiente		LIVELLO 1				LIVELLO 2				LIVELLO 3 ⁽⁴⁾			
		Punti prese (1)	Punti luce (2)	Prese radio/ TV	Prese telef. e/o dati	Punti prese (1)	Punti luce (2)	Prese radio/ TV	Prese telef. e/o dati	Punti prese (1)	Punti luce (2)	Prese radio/ TV	Prese telef. e/o dati
Per ogni locale, ad esclusione di quelli sotto elencati in tabella (ad es. camera da letto, soggiorno studio, ...)	8 m ² < A ≤ 12 m ²	4	1			5	2			5	3		
	12 m ² < A ≤ 20 m ²	5	1	1	1	7	2	1	1	8	3	1	1
	20 m ² < A	6	2			8	4			10	4		
Ingresso		1	1		1	1		1	1	1	1		1
Angolo cottura		2 (1) (3)				2 (1) (3)	1			3 (2) (3)	1		
Locale cucina		5 (2) (3)	1	1	1	6 (2) (3)	2	1	1	7 (3) (3)	2	1	1
Lavanderia		3	1			4	1			4	1		
Locale da bagno o doccia		2	2			2	2			2	2		
Locale servizi (WC)		1	1			1	1			1	1		
Corridoio	≤ 5 m	1	1			1	1			1	1		
	> 5 m	2	2			2	2			2	2		
Balcone/terrazzo	A ≥ 10 m ²	1	1			1	1			1	1		
Ripostiglio	A ≥ 1 m ²	-	1			-	1			-	1		
Cantina/soffitta ⁽⁹⁾		1	1			1	1			1	1		
Box auto ⁽⁹⁾		1	1			1	1			1	1		
Giardino	A ≥ 10 m ²	1	1			1	1			1	1		
Per appartamento		Area ⁽⁵⁾		Numero circuiti	Area ⁽⁵⁾		Numero circuiti	Area ⁽⁵⁾		Numero circuiti			
Numero dei circuiti ^{(6) (8)}		A ≤ 50 m ²		2	A ≤ 50 m ²		3	A ≤ 50 m ²		3			
		50 m ² < A ≤ 75 m ²		3	50 m ² < A ≤ 75 m ²		3	50 m ² < A ≤ 75 m ²		4			
		75 m ² < A ≤ 125 m ²		4	75 m ² < A ≤ 125 m ²		5	75 m ² < A ≤ 125 m ²		5			
		125 m ² < A		5	125 m ² < A		6	125 m ² < A		7			
Protezione contro le sovratensioni (SPD) secondo CEI 81-10 e CEI 64-8, Sezione 534		SPD all'arrivo linea se necessari per rendere tollerabile il rischio 1			SPD all'arrivo linea se necessari per rendere tollerabile il rischio 1			SPD nell'impianto ai fini della protezione contro le sovratensioni impulsive, oltre a quanto stabilito per i livelli 1 e 2					
Dispositivi per l'illuminazione di sicurezza ⁽⁷⁾	A ≤ 100 m ²		1			2			2				
	A > 100 m ²		2			3			3				
Ausiliari		Campanello, citofono o videocitofono			Campanello, videocitofono, antintrusione, controllo carichi, ad esempio relè di massima corrente			Campanello, videocitofono, antintrusione, controllo carichi, interazione domotica					

I numeri in colore rosso indicano le dotazioni uguali per i tre livelli.

Note alla tabella A

(1) Per "punto presa" si intende il punto di alimentazione di una o più prese all'interno della stessa scatola. I punti prese devono essere distribuiti in modo adeguato nel locale, ai fini della loro utilizzazione.

(2) In alternativa ai punti luce a soffitto e/o a parete devono essere predisposte prese alimentate tramite un dispositivo di comando dedicato (prese comandate) in funzione del posizionamento futuro di apparecchi di illuminazione mobili da pavimento e da tavolo.

(3) Il numero tra parentesi indica la parte del totale di punti prese da installare in corrispondenza del piano di lavoro. Deve essere prevista l'alimentazione della cappa aspirante, con o senza spina. I punti prese previsti come inaccessibili e i punti di alimentazione diretti devono essere controllati da un interruttore di comando onnipolare.

(4) Il livello 3, oltre alle dotazioni previste, considera l'esecuzione dell'impianto con integrazione domotica.

L'impianto domotico è l'insieme dei dispositivi e delle loro connessioni che realizzano una determinata funzione utilizzando uno o più supporti di comunicazione comuni a tutti i dispositivi ed attuando la comunicazione dei dati tra gli stessi secondo un protocollo di comunicazione prestabilito.

Il livello 3 per essere considerato domotico deve gestire come minimo quattro delle seguenti funzioni:

- antintrusione,
- controllo carichi,
- gestione comando luci,
- gestione temperatura (se non è prevista una gestione separata),
- gestione scenari (tapparelle, ecc.),
- controllo remoto,
- sistema diffusione sonora,
- rilevazione incendio (UNI 9795) se non è prevista gestione separata,
- sistema antiallagamento e/o rilevazione gas.

L'elenco è esemplificativo e non esaustivo. L'utilizzo di singole funzioni domotiche può essere integrato anche nei livelli 1 e 2.

(5) La superficie considerata è quella calpestabile dell'unità immobiliare, escludendo quelle esterne quali terrazzi, portici, ecc. e le eventuali pertinenze.

(6) Si ricorda che un circuito elettrico (di un impianto) è l'insieme di componenti di un impianto alimentato da uno stesso punto e protetto contro le sovracorrenti da uno stesso dispositivo di protezione, CEI 64-8, art. 25.1.

(7) Servono per garantire la mobilità delle persone in caso di mancanza dell'illuminazione ordinaria.

A tal fine sono accettabili i dispositivi estraibili (anche se non conformi alla norma CEI 34-22), ma non quelli alimentati tramite presa a spina.

(8) Sono esclusi dal conteggio eventuali circuiti destinati all'alimentazione di apparecchi (scaldacqua, caldaie, condizionatori, estrattori) e anche circuiti di box, cantina e soffitta.

(9) La tabella non si applica alle cantine, soffitte e box alimentati dai servizi condominiali.

mentazione di una o più prese all'interno di una stessa scatola. In altri termini, il punto presa corrisponde a una scatola con installata almeno una presa. Questo implica che più prese, ad esempio tre prese, installate nella stessa scatola, costituiscono un solo punto presa.

La tabella A indica il numero minimo di punti prese per ogni locale e secondo il livello dell'impianto.

I punti prese devono essere distribuiti in modo uniforme lungo le pareti e con buon senso, non dove fa più comodo all'installatore, oppure dove è molto probabile che verranno posizionati i mobili. Almeno una presa deve essere installata in prossimità della porta del locale. Nel locale cucina, oltre ai punti prese del locale, bisogna prevedere anche punti prese sul piano di lavoro. Il numero sulla tabella indica il totale di punti prese; il numero tra parentesi indica la parte del totale dei punti prese da installare in corrispondenza del piano di lavoro.

I punti prese previsti come inaccessibili, ad esempio ubi-

cati dietro i mobili della cucina, devono essere comandati da un interruttore di manovra onnipolare. Lo stesso dicasi per gli apparecchi alimentati non da prese a spina. Va anche prevista l'alimentazione per la cappa aspirante, con o senza presa a spina.

I punti luce possono essere a soffitto o a parete. In casi particolari, il punto luce può anche essere sostituito da una presa comandata destinata ad alimentare una piantana o una lampada da tavolo.

Nel locale da bagno o doccia sono richiesti due punti luce e due punti prese (in genere, un punto presa per la lavatrice e un altro vicino allo specchio del lavabo).¹⁰

¹⁰ Nei locali da bagno/doccia di piccole dimensioni l'installazione di due punti presa sembra superflua e in contrasto con la sicurezza, specie se non è prevista la lavatrice. In una eventuale revisione dell'Allegato A si potrebbe quindi prevedere un limite alla superficie del locale bagno/doccia al di sotto della quale è sufficiente una sola presa.

Nel locale servizi, un punto luce e un punto presa, qualunque sia il livello dell'impianto.¹¹

Almeno una presa telefono (dati) e una presa TV vanno installate in ogni locale indicato nella tabella A, cucina compresa, qualunque sia il livello dell'impianto.

Tale presa TV deve essere accompagnata dalla predisposizione di sei prese energia.¹²

Le eventuali altre prese TV presenti nello stesso locale necessitano in prossimità soltanto di una presa energia.

La presa telefono/dati va prevista anche nell'ingresso.

Ogni presa telefono/dati deve essere associata ad una presa energia.

Nell'ingresso è richiesto un punto luce e un punto presa; lo stesso dicasi nei corridoi.¹³

Nei ripostigli di superficie $\geq 1 \text{ m}^2$ va previsto un punto luce.

Nei giardini, balconi, terrazzi, portici, ecc. di superficie $\geq 10 \text{ m}^2$ vanno installati almeno un punto luce e un punto presa, irrilevante il livello dell'impianto. Il relativo interruttore luce, se interno all'abitazione, deve avere una spia luminosa per segnalare quando è chiuso, ad evitare così che la luce rimanga inavvertitamente accesa. Lo stesso dicasi per interruttori di comando di apparecchi di illuminazione non direttamente visibili.

L'interruttore luce di un locale deve essere installato (ovviamente) sul lato battuta porta, interno o esterno, del locale stesso.

Nella cantina, soffitta e box auto sono richiesti un punto luce e un punto presa, qualunque sia il livello dell'impianto.

Questo non si applica se l'alimentazione avviene dai servizi condominiali, perché questi sono esclusi dal campo di applicazione dell'Allegato A (tra l'altro, la presa nel box auto del singolo condòmino non è in genere consentita, se alimentata dai servizi condominiali).

È richiesta l'illuminazione di sicurezza nelle abitazioni per permettere la mobilità delle persone in mancanza dell'illuminazione ordinaria, particolarmente utile in presenza di bambini ed anziani. Allo scopo sono sufficienti semplici dispositivi estraibili, ma non alimentati tramite presa a spina, fig. 3.¹⁴

Il numero di tali dispositivi varia da uno (superficie $\leq 100 \text{ m}^2$ e livello 1) fino ad un massimo di tre (superficie $> 100 \text{ m}^2$ e livello 2 oppure livello 3).

Sono richiesti SPD:

- in tutti i livelli, all'arrivo linea quando necessari per la sicurezza delle persone;
- nel livello 3 anche per conseguire la protezione delle apparecchiature contro le sovratensioni.¹⁵

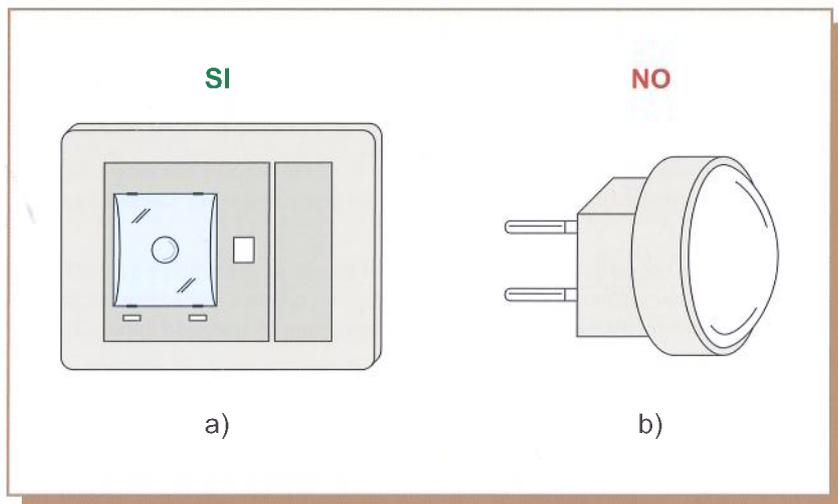


Fig. 3 - Illuminazione di sicurezza:

a) sono consentite le torce di emergenza estraibili;

b) non sono ammesse, ai fini dell'Allegato A, le torce alimentate da prese.

Per quanto riguarda gli ausiliari:

- nel livello 1 è sufficiente il citofono;
- nel livello 2 sono richiesti il videocitofono, l'antintrusione e il controllo carichi;
- nel livello 3 l'interazione domotica deve comprendere almeno quattro funzioni.

4. Numero di circuiti

La norma CEI 64-8, art. 314.1, richiede che gli impianti siano in genere suddivisi su più circuiti, secondo le esigenze. L'Allegato A dà attuazione pratica a questo principio generico nelle abitazioni, per quanto attiene le prestazioni (selettività).

Si ricorda che un circuito è individuato dal proprio interruttore automatico di protezione contro le sovracorrenti.

¹¹ Nel locale servizi non c'è la vasca né il piatto doccia; per questo motivo non è richiesto il collegamento equipotenziale supplementare.

¹² La predisposizione consiste nella posa di tubo, cavo e scatola, non delle prese che saranno posate se necessarie per alimentare gli apparecchi associati alla TV (lettore DVD, decoder, ecc.). In questo modo, l'utente può posizionare l'insieme di tali apparecchiature in qualsiasi locale.

¹³ Nel caso particolare di lunghi corridoi di lunghezza maggiore di 5 m va aggiunto un altro punto luce e un altro punto presa.

¹⁴ Non sono necessari apparecchi conformi alla norma CEI 34-22 per l'illuminazione di emergenza. Non sono consentiti gli apparecchi a spina, perché sarebbero fuori del controllo dell'installatore.

¹⁵ Per valutare se occorrono SPD per la sicurezza delle persone si può impiegare il software SPIN "Fulminometro". La protezione contro le sovratensioni delle apparecchiature nel livello 3 va sempre prevista, indipendentemente dal relativo rischio economico (Rischio 4).

Il numero minimo di circuiti dipende dalla superficie dell'unità immobiliare e dal livello dell'impianto, come indicato in tabella A.

Non vanno messi in conto gli eventuali circuiti della cantina, box e soffitta, coerentemente con il fatto che la loro superficie non è considerata per stabilire l'area dell'unità abitativa, né i circuiti che alimentano direttamente gli apparecchi, ad esempio la caldaia o lo scaldacqua.

La suddivisione dei circuiti può avvenire sia per destinazione (circuito luce, circuito prese, circuito lavatrice, ecc.) sia per zone, o da una loro combinazione.¹⁶

5. Esempi di schemi

Negli esempi che seguono i circuiti prese sono protetti da interruttori automatici di 16 A, perché si è scelto di installare soltanto prese a ricettività multipla 10/16 A, le quali hanno una corrente nominale di 16 A anche se permettono l'inserimento di spine da 10 A. In poche parole non si impiegano prese da 10 A.

Si è seguito il consiglio della norma di impiegare interruttori differenziali di tipo A per i circuiti destinati ad alimentare la lavatrice o il condizionatore fisso, ma si ricorda che ciò non è vincolante, trattandosi appunto di un consiglio.

Le figure 4 ÷ 9 mostrano esempi di schemi dei circuiti per alcune taglie dell'unità immobiliare e livelli 1, 2 e 3, fermo restando che sono soltanto alcuni esempi tra le molteplici soluzioni possibili.¹⁷

In fig. 4 il montante ha una portata di 41 A, è quindi protetto contro il sovraccarico dall'interruttore automatico da 25 A, posto nel centralino.

Lo stesso montante è protetto dal cortocircuito dall'interruttore automatico (limitatore) del distributore, non occorre quin-

¹⁶ Non esiste più, da oltre cinquant'anni, l'obbligo di separare i circuiti luce dai circuiti forza.

¹⁷ Gli esempi riportati sono tratti dalla guida blu n. 1 "Edifici civili" (ristampa e aggiornamento febbraio 2011), nella quale sono illustrati ulteriori esempi di schemi conformi alla norma CEI 64-8 V3.

Nel volume, sono inoltre sviluppati in dettaglio tre esempi di impianti di livello 1, 2 e 3, secondo la norma CEI 64-8 V3.

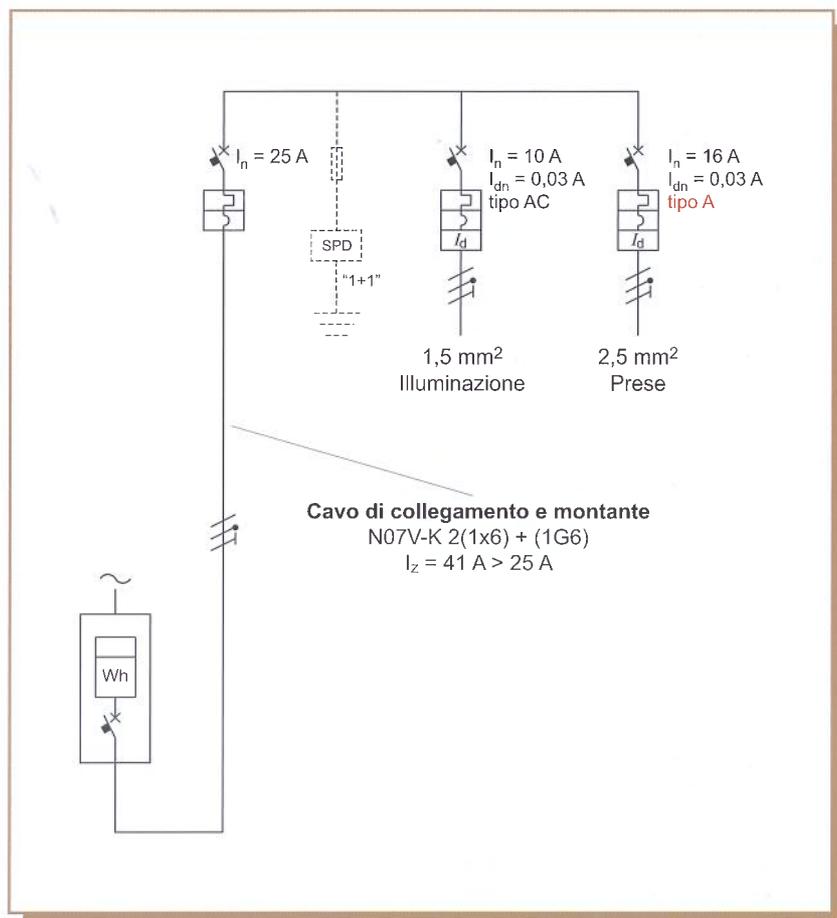


Fig. 4 - Esempio di schema dei circuiti per una unità abitativa $A \leq 50 m^2$, livello 1 (una stella).

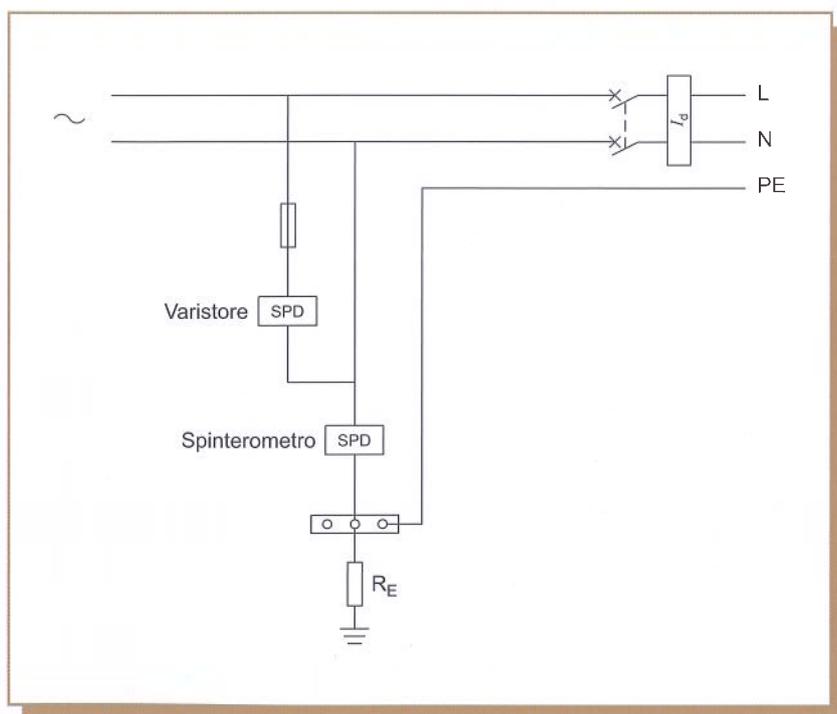


Fig. 5 - Installazione di SPD, secondo lo schema "1+1", a monte del primo interruttore differenziale.

di un interruttore automatico alla base del montante.¹⁸

L'interruttore automatico da 25 A svolge anche la funzione di interruttore generale ai fini dell'emergenza richiesto dall'Allegato A.¹⁹

L'interruttore differenziale di tipo A è consigliato dalla norma, infatti il circuito prese alimenterà una lavatrice.

Gli SPD sono tratteggiati, perché richiesti solo se necessario per la sicurezza delle persone.

La scritta "1+1" discende dalla nota inserzione "3+1" relativa ai circuiti trifase più neutro, TNE 6/09, pag. 5, fig. 4.

L'inserzione "1+1" è riportata in fig. 5 ed è necessaria poiché gli SPD sono a monte degli interruttori differenziali e occorre evitare che un difetto nell'SPD possa provocare la messa a terra della fase anche dopo l'estinzione della sovratensione. In fig. 5 lo spinterometro garantisce l'isolamento da terra in condizioni ordinarie. All'arrivo della sovratensione il varistore riduce il valore della resistenza e lo spinterometro innesca l'arco. Al termine della sovratensione il varistore aumenta il valore della resistenza, limita la corrente verso terra e l'arco nello spinterometro si spegne, interrompendo la corrente susseguente a 50 Hz.

Se il varistore va in cortocircuito interviene il fusibile e garantisce l'isolamento della fase verso terra.

In fig. 4 il montante è anche denominato "cavo di collegamento". Questo termine figura nel progetto C. 1058 (prossima norma CEI 0-21) e indica il cavo che collega il contatore con il(i) primo(i) dispo-

¹⁸ Il montante ha una sezione di 6 mm² ed è senz'altro soddisfatta la condizione $I^2t \leq K^2S^2$, TNE 4/03, pag. 5-6.

¹⁹ Al posto dell'interruttore automatico si potrebbe installare un interruttore di manovra-sezionatore, ma la protezione in condizioni di cortocircuito di tale interruttore di manovra sarebbe affidata agli interruttori a valle (non può essere affidata al limitatore del distributore).

Questo è accettabile nei limiti in cui un cortocircuito tra l'interruttore generale e gli interruttori automatici a valle sia trascurabile e ciò dipende da come è realizzato il cablaggio all'interno del quadro.

La norma generale quadri stabilisce precise condizioni per trascurare il cortocircuito in questione EN 60439-1 (CEI 17-13/1), art. 7.5.5.3 ed EN 61439-1 (CEI 17-113), art. 8.6.4. Vedasi in proposito "Quadri bassa tensione", Edizioni TNE, pag. 135.

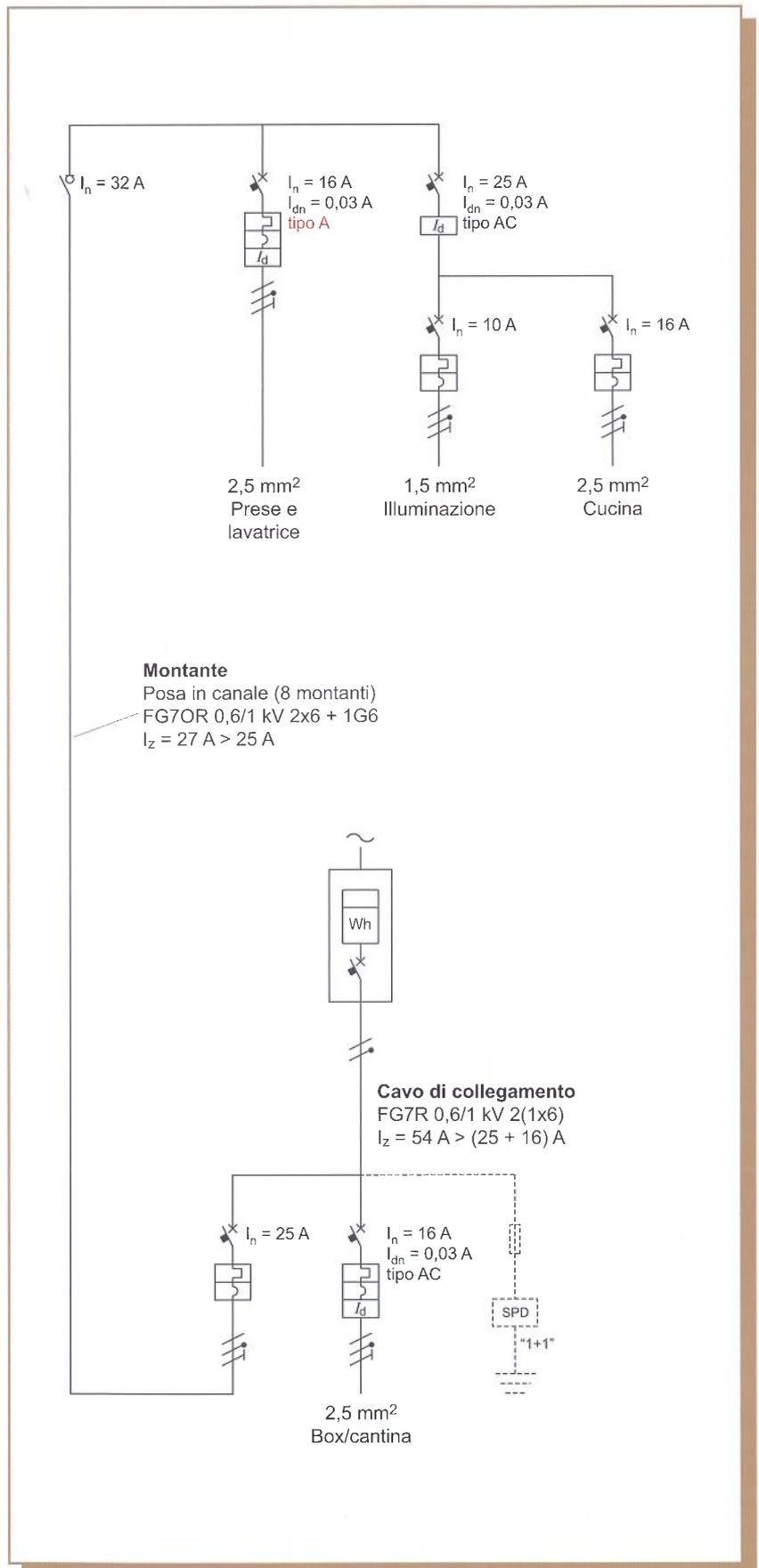


Fig. 6 - Esempio di schema dei circuiti per una unità abitativa 50 m² < A ≤ 75 m², con box auto/cantina, livello 1 (una stella).

sitivo(i) di protezione contro le sovracorrenti dell'utente.

Lo schema di fig. 6 si riferisce alla stessa unità abitativa di fig. 4, ma è diverso dal precedente per la presenza del box auto e cantina, alimentati da un quadretto a valle del contatore.

Il cavo che unisce il contatore con il quadretto è il "cavo di collegamento" protetto dal cortocircuito dall'interruttore automatico limitatore del distributore e dal sovraccarico ($I_z = 54 \text{ A}$) dai due interruttori automatici di corrente nominale 25 A e 16 A sul quadretto.

Il montante è protetto dal cortocircuito e dal sovraccarico dall'interruttore automatico da 25 A installato sul quadretto.

L'interruttore generale nell'appartamento è costituito da un interruttore di manovrasezionatore, il quale può anche stabilire una corrente di cortocircuito, perché protetto dall'interruttore automatico a monte.

Gli SPD sono installati alla base del montante, approfittando della presenza del quadretto.

Un solo interruttore differenziale senza sganciatori di sovracorrente (differenziale puro) protegge dalle correnti verso terra i due circuiti.

Una possibile soluzione, in alternativa possono essere differenziali i due interruttori automatici con vantaggio per la selettività orizzontale dell'impianto.

L'esempio di fig. 7 è relativo ad un impianto di livello 2.

La presenza del box e della cantina determina una situazione analoga al caso precedente per quanto riguarda la protezione contro le sovracorrenti del cavo di collegamento e del montante.

Anche se la superficie dell'appartamento non supera 75 m^2 , si è scelto di dimensionare il montante per una potenza impegnabile di 6 kW e questo spiega la corrente nominale di 40 A dell'interruttore automatico alla base del montante.

Essendo un impianto di livello 2 è previsto un dispositivo di controllo carichi. Tale dispositivo può essere realizzato attraverso un relè di massima corrente il quale determina l'apertura dell'interruttore automatico a protezione del circuito prese e lavatrice, quando la corrente supera la soglia prestabilita (relè ritardato per permettere l'avviamento).

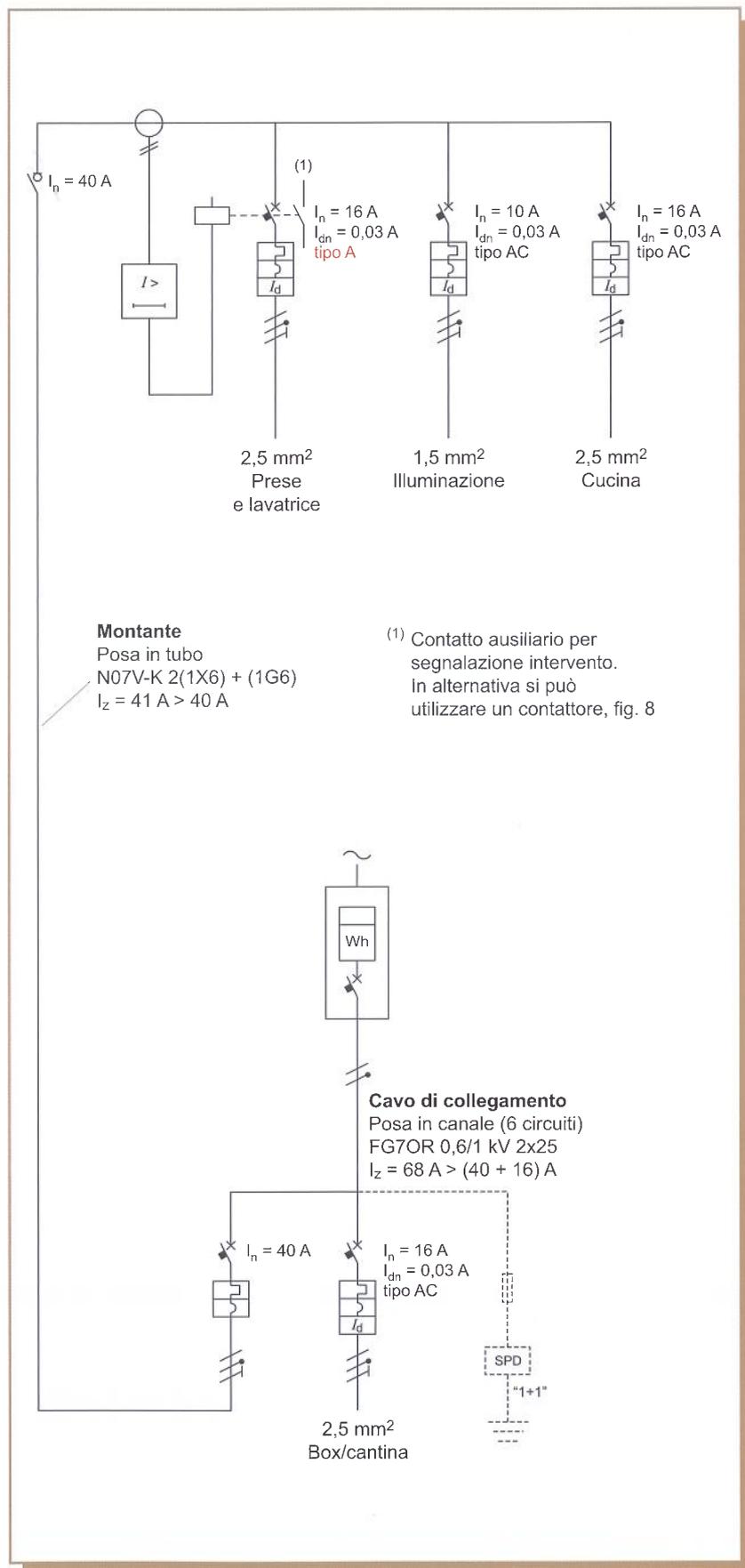


Fig. 7 - Esempio di schema dei circuiti per una unità abitativa $50 \text{ m}^2 < A \leq 75 \text{ m}^2$ con box auto/cantina, livello 2 (due stelle).

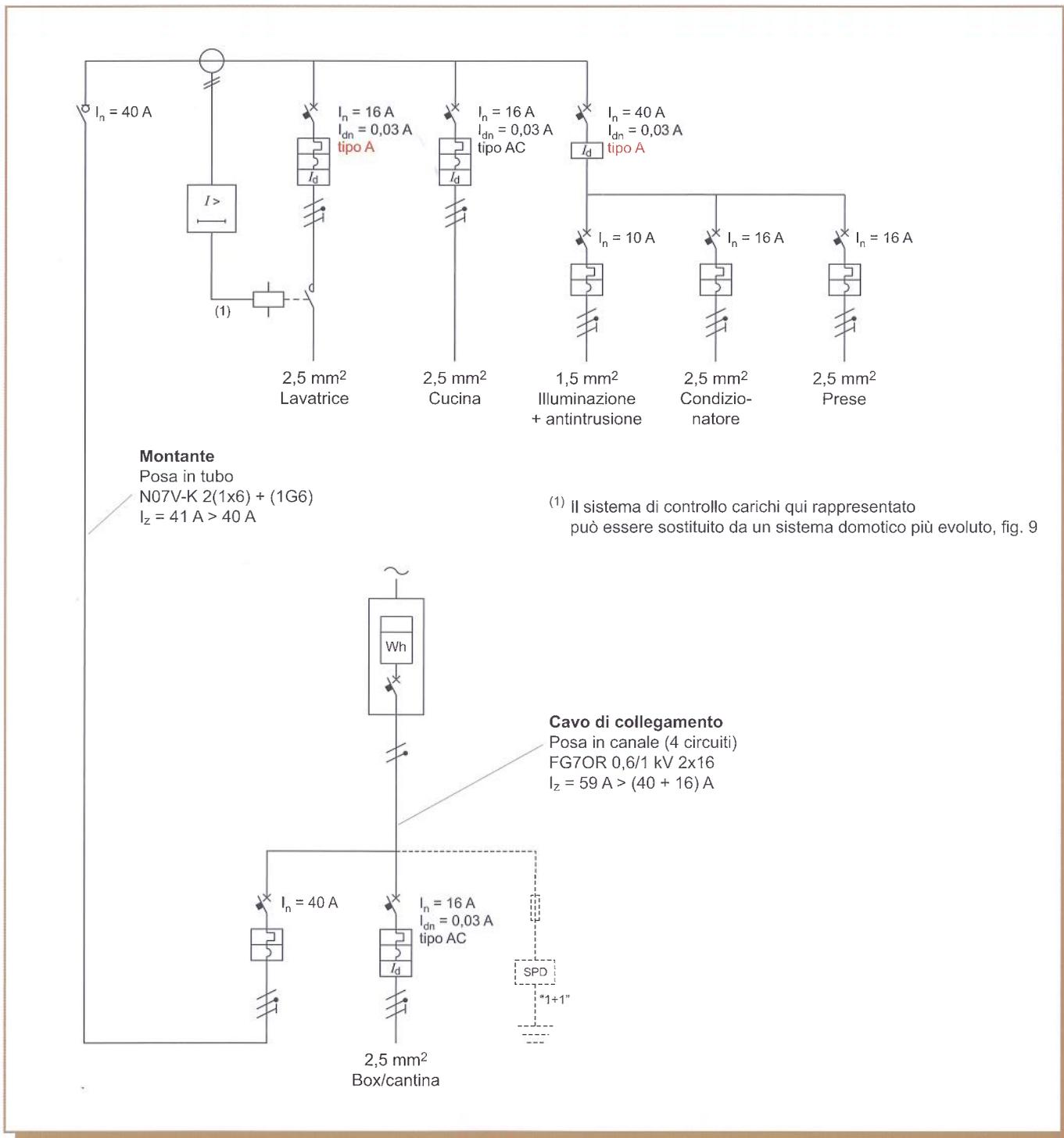


Fig. 8 - Esempio di schema dei circuiti per una unità abitativa $75 \text{ m}^2 < A \leq 125 \text{ m}^2$ con box auto/cantina, livello 2 (due stelle).

L'apertura dell'interruttore può essere segnalata a distanza grazie al contatto ausiliario per segnalazione intervento abbinato all'interruttore. Con questo sistema, per alimentare nuovamente il carico l'utente deve però disalimentare i carichi non prioritari e richiudere manualmente l'interruttore.

Lo schema di fig. 8 propone, per un impianto di livello 2, realizzato in un appartamento di dimensioni maggiori,

una soluzione per il controllo carichi più comoda per l'utente. Il relé di massima corrente agisce su un contattore installato sul circuito della lavatrice, anziché sulla bobina di sgancio dell'interruttore posto a protezione del circuito. Questa soluzione consente di rialimentare automaticamente la lavatrice, se il carico complessivo dell'impianto lo permette.

Il comando di richiusura del contattore può essere tem-

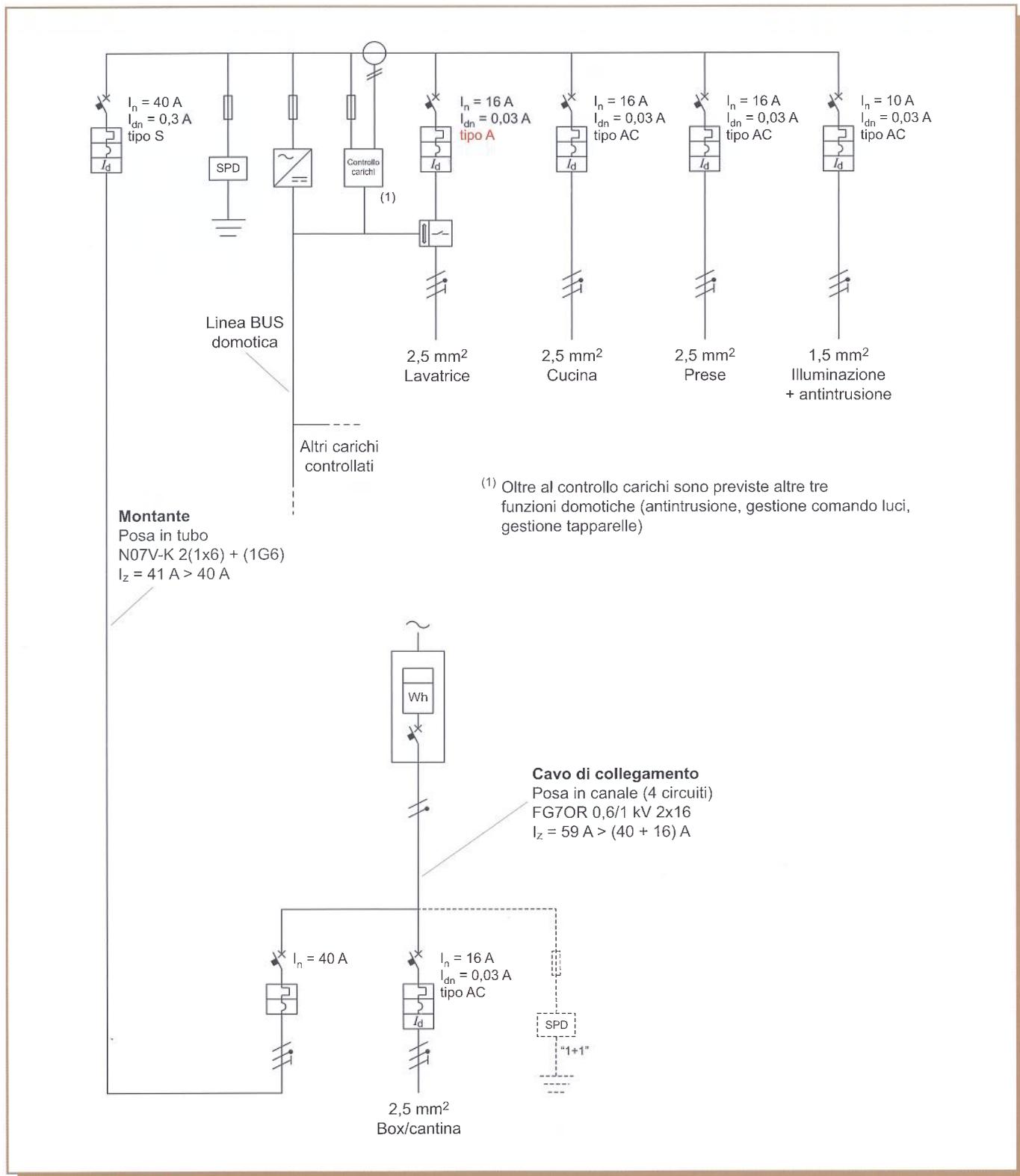


Fig. 9 - Esempio di schema dei circuiti per una unità abitativa $50 \text{ m}^2 < A \leq 75 \text{ m}^2$ con box auto/cantina, livello 3 (tre stelle).

porizzato in modo da evitare frequenti aperture e richiuse (a causa dei picchi di corrente) che potrebbero danneggiare l'elettrodomestico.

Date le dimensioni dell'appartamento e il livello 2 di prestazione richiesto, l'impianto è suddiviso su cinque circuiti.

I circuiti lavatrice e cucina sono singolarmente protetti con un proprio interruttore differenziale, gli altri tre circuiti sono protetti da un unico interruttore differenziale puro. In alternativa, si può eliminare l'interruttore differenziale puro e i tre interruttori automatici diventano an-

che differenziali, migliorando la selettività orizzontale del sistema di protezione.

In fig. 9 è rappresentato uno schema di impianto di livello 3.

Nulla di nuovo per quanto riguarda la protezione contro le sovracorrenti del cavo di collegamento e del montante. Per gli impianti di livello 3, la norma richiede la protezione contro le sovratensioni dell'impianto elettrico a prescindere dal valore economico delle apparecchiature alimentate. Per conseguire tale risultato, occorre installare gli SPD sul quadro dell'appartamento a valle dell'interruttore differenziale generale. L'eventuale installazione a monte dell'interruttore differenziale in esecuzione "1+1", infatti, comporterebbe un livello di protezione (U_p), in genere, maggiore della tensione di tenuta a impulso delle apparecchiature (U_w), e dunque una protezione insufficiente delle apparecchiature.²⁰

L'installazione diretta degli SPD (non secondo lo schema "1+1") è resa possibile dalla presenza a monte dell'interruttore generale di tipo differenziale.²¹

L'interruttore differenziale è di tipo S per due motivi:

- per permettere la selettività richiesta dall'Allegato A;
- perché, a differenza di un interruttore differenziale generale, è in grado di resistere (almeno nei limiti delle prove a cui è stato sottoposto) al passaggio delle sovratensioni e non dare luogo a scatti intempestivi quando gli SPD intervengono, TNE 7/00, pag. 3 e seguenti.

Un altro elemento che caratterizza un impianto di livello 3 è l'integrazione domotica.

Nel quadro dell'appartamento di fig. 9, sono installati l'alimentatore del sistema bus, la centralina di controllo carichi e il relativo attuatore che agisce sul circuito della lavatrice. Un sistema di controllo carichi di tipo domotico, a differenza dei sistemi descritti per gli impianti di livello 2, consente di stabilire anche la priorità con cui disalimentare i carichi non prioritari.

I comandi e gli attuatori relativi alle altre funzioni domestiche previste nell'impianto (antintrusione, comando luci, gestione tapparelle) sono distribuiti nell'appartamento all'interno delle scatole di derivazione e portafrutti.

L'impianto di livello 3 giustifica la presenza di un interruttore differenziale per ogni circuito al fine di garantire la massima selettività nell'impianto.

6. Altre modifiche alla norma CEI 64-8

La variante V3 contiene, oltre all'Allegato A alla parte 3, anche due modifiche alla norma CEI 64-8 di carattere generale, cioè non limitate agli ambienti residenziali.

Si tratta di due precisazioni ritenute finora implicite, ma che è bene siano chiaramente esplicitate sulla norma per evitare abusi:

- le connessioni vanno eseguite con appositi morsetti, cioè non sono ammesse le connessioni per attorcigliatura dei conduttori;
- i circuiti prese devono essere protetti contro il sovraccarico da dispositivi con corrente nominale non superiore alla corrente nominale più piccola delle prese presenti sul circuito, non protette singolarmente o a gruppi. La fig. 10 mostra una applicazione di quanto suindicato.

²⁰ Si ricorda che la protezione contro le sovratensioni, in assenza di fulminazioni dirette, è assicurata se $U_p \leq U_w/2$.

L'eventuale presenza di SPD alla base del montante, in esecuzione "1+1", non ha il fine di proteggere le apparecchiature, ma di evitare scariche pericolose che possono innescare incendi.

²¹ L'interruttore generale sul quadro potrebbe essere, come negli esempi precedenti, un interruttore di manovra-sezionatore, a condizione di installare l'interruttore differenziale sul quadro a valle del contatore. Tale soluzione, tuttavia, costringerebbe l'utente a riarmare l'interruttore differenziale aperto in cantina, o addirittura all'esterno sul muretto di cinta della proprietà, a meno che non sia a riarmo automatico.

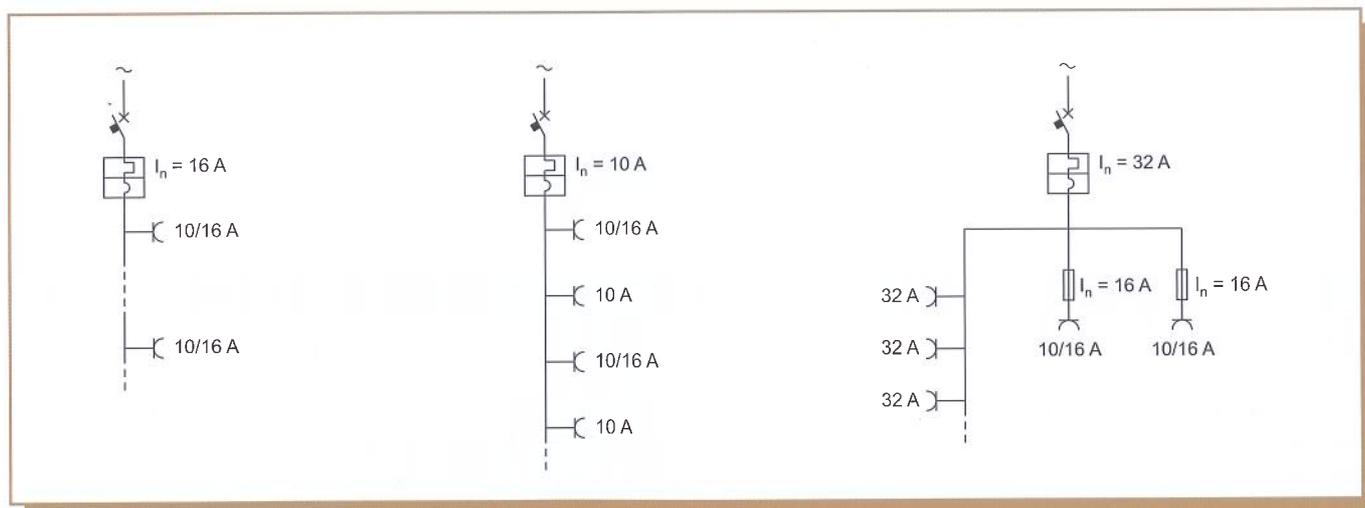


Fig. 10 - Esempi di circuiti prese correttamente protetti contro il sovraccarico.