

LEZIONE 17-05

Integrazione alla lezione di ieri (16-06 ndr), mi sono dimenticato di dirvi che l'impedenza Z_s dell'anello di guasto degli impianti di tipo TN in realtà va misurata, perché nell'impedenza oltre alla componente resistiva c'è la componente reattiva cioè c'è l'induttanza di questo circuito che si forma in un guasto (quando si ha un guasto) e che è rappresentato dal conduttore di fase in cui si ha la perdita di isolamento e dal ritorno del pe.

Problema: io non so (una volta che l'impianto è stato realizzato) dove passa il pe rispetto alla fase, per cui è l'induttanza di questo anello di guasto è difficilmente stimabile attraverso delle semplici formule. Cioè io posso fare l'ipotesi che il conduttore pe viaggi parallelamente al conduttore di fase a una certa distanza legata alle dimensioni geometriche delle sezioni dei conduttori , ma aldilà di questo non posso andare, in realtà il pe potrebbe viaggiare anche all'interno di un altro cavidotto. Quindi io non so assolutamente la geometria dell'anello di guasto, quello che posso sapere invece è la disposizione del conduttore di fase, le sue dimensioni geometriche, però in che rapporto sta e in che distanza sta nei vari punti dell'impianto dal pe non lo posso sapere una volta che l'impianto è stato realizzato. Con i conti io posso fare una stima di questa impedenza ma poi devo andare a verificare che i miei conti abbiano un fondamento attraverso delle misure dell'impedenza di guasto nei punti dove ipotizzo di andare a valutare e a verificare il coordinamento delle protezioni.

Passiamo alla lezione odierna:

NORMA CEI 64-8-7* EDIZIONE (2012)

(documento che propone ABB a commento di questa edizione)

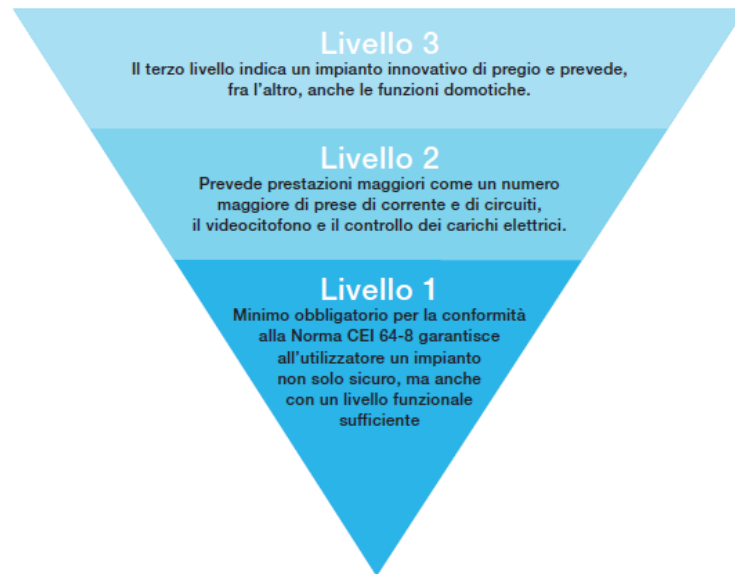
Focus specifico degli impianti elettrici nelle unità abitative.(impianti residenziali)

Nel 1990 quando fu emanata la legge 46-90 si riuscì a imporre un certo livello di sicurezza agli impianti elettrici nelle civili abitazioni, prima imponendo l'obbligo dell'introduzione in partenza dell'impianto di un interruttore differenziale ad alta sensibilità(30 mA) e successivamente imponendo per i nuovi impianti l'obbligo dell'interruttore differenziale coordinato con l'impianto di terra. In questo modo il livello di sicurezza degli impianti TT raggiungeva quasi il livello di sicurezza degli impianti PN. Però purtroppo negli impianti residenziali si è sempre cercato di viaggiare a risparmio(fare lo stretto necessario) solo per rispettare le norme di sicurezza, oggi questo non è accettabile perché potrebbe introdurre degli ulteriori elementi di rischio derivanti per esempio dal fatto che se io(in una nuova costruzione) realizzo un impianto dimensionandolo per una potenza 3 kW, dato che le esigenze odierne portano un impegno maggiore dei dispositivi elettrici(condizionatori, pompe di calore ,etc...), quell'utenza potrebbe richiedere nel tempo un aumento della potenza installata; ma se oggi è sufficiente una chiamata alla società fornitrice per effettuare questo tipo di operazione, l'impianto rimane quello vecchio da 3 kW e non è detto che quell'impianto elettrico sia adeguato. Per ovviare a questo tipo di inconvenienti la 64-8 nella sua 7*edizione ha detto: fermo restando la sicurezza degli impianti elettrici, facciamo un focus sull'affidabilità, sulla qualità dell'impianto elettrico e quindi ha fornito degli elementi minimi che la progettazione di questi impianti deve soddisfare per adeguarsi a quelle che sono le mutate esigenze degli utilizzatori.

La norma si applica a tutti i nuovi impianti e a tutti i rifacimenti integrali di impianti elettrici esistenti; non si applica, perché c'è una normativa a parte, agli edifici pregevoli di arte e storia, perché li bisogna trovare il giusto compromesso tra funzionalità efficienza e sicurezza dell'impianto elettrico e ovviamente il contesto in cui questo impianto deve essere collocato. La cosa più rilevante e nuova che la norma introduce è il

concetto di prestazione dell'impianto: mentre la 46-90 si riferiva solo alla sicurezza , cioè devo rendere sicuro l'impianto residenziale in bassa tensione con un sistema di distribuzione di tipo tt, qua facciamo un salto in avanti e viene introdotto il concetto di livelli di prestazione via via crescenti che qualificano l'impianto elettrico e l'unità abitativa dove questo impianto viene ubicato. La norma individua sostanzialmente tre livelli impiantistici:

Figura 1
Tabella dei 3 livelli previsti dalla Norma



Livello 1: è quello minimo obbligatorio per la conformità alla norma CEI 64-8, che è qualcosa decisamente in più a quello che imponeva la vecchia 46-90 ma è ancora un impianto minimale, pur avendo una flessibilità dell'impianto superiore(sempre rispetto la vecchia norma)

Livello 2: sono previste prestazioni maggiori in termini di numero di prese a spina di circuiti di alimentazione, della presenza dell'impianto videocitofonico e di apparecchiature atte al controllo dei carichi

Livello 3: funzioni domotiche(tutta quella serie di apparecchiature che hanno la funzione di automatizzare molte delle funzioni di controllo che devono essere esercitate sull'impianto elettrico).

La norma mette ovviamente dei vincoli:

-primo vincolo: la potenza rispetto alla quale l'impianto elettrico residenziale deve essere progettato (che non è la potenza contrattuale, cioè il conduttore dell'impianto elettrico farà il suo contratto di fornitura con la società elettro-fornitrice). La norma dice che in relazione alla superficie dell'unità abitativa all'atto della realizzazione dell'impianto elettrico devi pensarlo per queste potenze impegnabili:

Superficie abitazione	Potenza impegnabile
< 75 m ²	3 kW - 4,5 kW - 6 kW o superiore
≥ 75 m ²	6 kW o superiore

NB: per la progettazione se si vuole in un impianto maggiore di 6 kW lo step superiore è di 10 kW che è una potenza particolare perché la società la potrebbe fornire in monofase o meno.

Nella tabella successiva sono riepilogate le dotazioni minime che rispetto al livello di impianto devono essere garantite in ciascun ambiente dell'unità immobiliare.

Dotazione dispositivi di sezionamento e protezione per ogni unità abitativa	Superficie unità abitativa	Livello 1 ¹⁾	
Interruttore generale centralino			■
Numero minimo dei circuiti (esclusi eventuali circuiti destinati all'alimentazione di scaldacqua, caldaie, condizionatori, estrattori ed esclusi anche circuiti di box, cantina e soffitte) ²⁾	A ≤ 50 m ²		2
	50 m ² < A ≤ 75 m ²		3
	75 m ² < A ≤ 125 m ²		4
	A > 125 m ²		5
Numero minimo di interruttori differenziali su cui suddividere i circuiti ³⁾			2
Protezione contro le sovratensioni (SPD) secondo CEI B1-10 e CEI 64-8 Sezione 534 ⁴⁾		SPD all'arrivo linea se necessari per rendere tollerabile il rischio 1 (rischio di perdita di vite umane)	

Dotazione lampade anti black-out per ogni unità abitativa ⁵⁾	Superficie unità abitativa	Livello 1 ¹⁾	
	A ≤ 100 m ²		1
	A > 100 m ²		2

Dotazioni prese e illuminazione per ambiente ⁶⁾	dimensione locale	punti presa energia	punti luce	prese radio/TV
Per tutti i locali, ad esclusione di quelli sotto elencati (ad es. soggiorno, studio,...)	B m ² < A ≤ 12 m ²	4 [1]*	1	1
	12 m ² < A ≤ 20 m ²	5 [2]*	1	1
	A > 20 m ²	6 [3]*	2	1
Camera da letto	B m ² < A ≤ 12 m ²	3 [1]*	1	1
	12 m ² < A ≤ 20 m ²	4 [2]*	1	1
	A > 20 m ²	5 [3]*	2	1
Ingresso		1	1	
Angolo cottura (di cui su piano cottura)		2 [1]		
Locale cucina (di cui su piano cottura)		5 [2]	1	1
Lavanderia (locale lavatrice)		3	1	
Locale da bagno o doccia con attacco lavatrice		2	2	
Locale da bagno o doccia senza attacco lavatrice		1	2	
Locale servizi (WC)		1	1	
Corridoio	< 5 m	1	1	
	> 5 m	2	2	
Balcone / terrazzo	≥ 10 m ²	1	1	
Hipostiglio	≥ 1 m ²	-	1	
Cantina/ soffitta		1	1	
Box auto		1	1	
Giardino	≥ 10 m ²	1	1	

Per esempio nel livello 1 deve essere dotato di interruttore generale, il centralino, poi il numero minimo di circuiti per una superficie minore di 50 m*2 è due(circuito forza motrice, circuito luce); si vede che in funzione della metratura dell'unità immobiliare vengono definiti questi livelli minimi che devono essere garantiti ,il numero minimo di interruttori differenziali (non si deve usare un unico interruttore differenziale a protezione dell'impianto(come si faceva 10 anni fa andando a risparmio: se però sommi tutte le perdite nei circuiti è facile che superi questa soglia, senza avere in alcun punto dell'impianto una soluzione pericolosa), si consiglia di suddividere la copertura del differenziale tra i punti luce e le prese a spina, sarebbe opportuno per il bagno prevedere una linea di alimentazione ad hoc magari protetta da un differenziale di altissima sensibilità(10 mA). Nella tabella si vede che ambiente per ambiente in relazione alla metratura vengono definite in modo capillare le dotazioni minime che devono essere presenti in termini di punti luce, di prese a spina, addirittura si arriva a definire il numero di prese radio-tv da installare. Analogo discorso per il livello 2 e 3. (non ci soffermiamo: sono numeri che devo applicare).

Arriviamo alla parte elettrica:

A valle dei morsetti del contatore di energia, ubicato al piano terra o nello scantinato, inizia l'impianto elettrico. Il primo problema che devo affrontare è collegare il punto di consegna con il quadro all'interno della mia unità abitativa, questa linea si chiama montante: è un cavo che seguirà un percorso stabilito da

chi ha costruito lo stabile e che ha predisposto dei cavedi all'interno dei quali si andranno a installare tutte le linee di comando e di energia, e arriverà nella mia unità abitativa. Questa linea deve essere dimensionata e protetta. Per quanto riguarda il dimensionamento la scelta è banale, perché la norma ci dice già che la sezione non può essere inferiore ai 6 mm^2 . Quanta corrente devono portare con 6 kW? (fai calcolo e poi vedi tabella sezioni-corrente). La scelta della norma di optare per sezioni minime di 6 mm^2 è perché tali cavi sono consoni a portare sia corrente associate a 6kW che a 10 kW.

Devo proteggere montante dal punto di consegna dell'energia e si deve arrivare al quadro e questa linea deve essere protetta, soprattutto se in questo tragitto ci sono delle masse, ovvero c'è la possibilità che ci siano contatti di tipo indiretto. La soluzione che propone la guida è quella di realizzare una linea in doppio isolamento e non c'è bisogno di un ulteriore interruttore automatico (esempio: se utilizzi cavi unipolari dentro tubo di plastica, realizzi una condotta in doppia isolamento; oppure parti già con una condotta con un cavo bipolare in doppio isolamento).

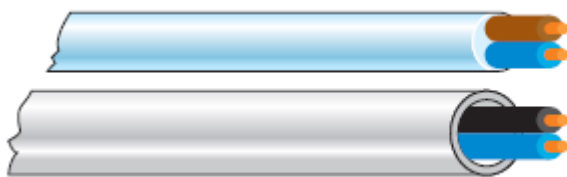


Figura 3
Cavo multipolare con guaina

Cavi unipolari posti in un tubo
protettivo isolante

Altra soluzione è che l'interruttore a protezione di tipo differenziale, deve essere selettivo nei confronti dei differenziali che installi nel quadretto di avvitazione (35-59??) per evitare interventi intempestivi dell'interruttore stesso. Come si ottiene la selettività dell'interruttore differenziale a valle? Adottando un interruttore differenziale di tipo S e una soglia di intervento (0,3 mA) cioè dieci volte la soglia di intervento del 30mA che andremo a installare all'interno delle abitazioni. Perché devi coordinare l'intervento della protezione contro i contatti indiretti con l'impianto di terra (che ci deve essere obbligatoriamente).

Il montante è stato progettato affinché non ci sia una caduta percentuale maggiore del 2% in maniera tale che l'altro 2% di margine che ti dà la 64-8, tu ce l'hai all'interno dell'abitazione; cosicché, dal punto di consegna al punto di utilizzazione più lontano, la caduta di tensione non superi il 4%

Il montante andrebbe anche protetto dai corto circuiti e sovraccarichi (in partenza di ogni linea abbiamo un interruttore magnetotermico). La norma ci dice che possiamo proteggere il montante con organi di protezione della società fornitrice (C63) (sconsigliato da GERI, sfugge al nostro controllo; inoltre la società elettro-fornitrice non è tenuta a garantire la protezione del tuo montante), ci sono altre due scelte: protezione dai cortocircuito con interruttore generale in partenza e contro i sovraccarichi con l'interruttore generale del mio quadro in arrivo (si può fare questa operazione quando tra la partenza e l'arrivo del montante non c'è spillamento di potenza: quello che passa nel montante è quello che vede l'interruttore in arrivo). La norma mi indica il tipo di interruttore in funzione della potenza e della lunghezza del montante.

Potenza impegnabile	kW	3		4,5		6		
Lunghezza massima	m	35	57	23	30	17	29	45
Sezione del montante	mm ²	6	10	6	10	6	10	16
Curva o I _n massima dell'interruttore di protezione		C16, C20, C25, C32, C40	C16, C20, C25, C32, C40, C50	C25, C32, C40	C25, C32, C40, C50	C32, C40	C32, C40, C50	C32, C40, C50, C63, C80

Se P è 3 kW le lunghezze max sono 35 e 57. C indica la curva di tipo C; 16,20,32...etc sono le correnti nominali di questi interruttori. Se adottati queste scelte sono rispettati tutti i vincoli progettuali per il montante.

Se l'utenza è monofase questi interruttori devono avere 6 kA come potere di interruzione e se è trifase 10kA.

Se si vuole accoppiare con tale interruttore un interruttore differenziale in partenza per la protezione dei contatti indiretti, il nostro differenziale deve essere coordinato con l'impianto di terra in maniera tale che sia rispettata questa disequazione

$$R_E \cdot I_{\Delta n} \leq 50 \text{ V}$$

Vi ricordo che se la soglia di intervento del differenziale fosse 30mA l'impianto di terra dovrebbe avere una resistenza minore o al più uguale 1660 Ohm. Ovviamente dovendo adottare un interruttore differenziale coordinato con l'interruttore differenziale di valle ed avendo voluto scegliere un interruttore da 300 mA è ovvio che in questo caso dobbiamo realizzare un impianto di terra che abbia una resistenza totale di terra non superiore a 166 ohm, se non ci riusciamo possiamo optare per una seconda opzione(100 mA e 500 ohm), che ci dà ancora una buona selettività perché è un interruttore differenziale la cui soglia di taratura è almeno 3 volte la soglia di intervento del differenziale di valle.

I _{Δn}	A	0,1	0,3	0,5	1
≤ R _E	0	500	166	100	20

Ecco come deve essere realizzato e protetto il montante

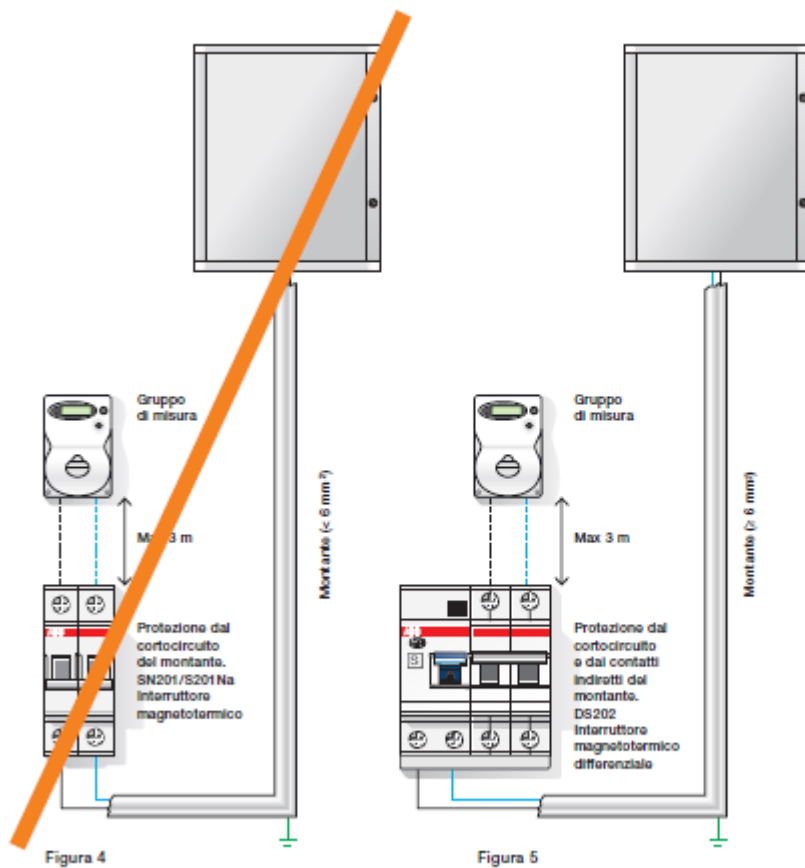


Figura 4
Esempio di linea montante con masse e protezione errata

Figura 5
Esempio di linea montante con masse e protezione secondo la nuova Norma CEI 64-8

NB: distanza massima tra il punto di consegna (gruppo di misura) e l'installazione dell'organo di protezione quindi del quadro nello scantinato non deve essere superiore a 3 metri, tendenzialmente deve essere la più breve possibile.

L'esempio ci spiega che se ci sono delle masse (tubo metallico ecc) e non usi conduttori in classe 2, non ti puoi ridurre a usare un semplice interruttore magnetotermico dimensionato per la protezione dai cortocircuiti e dai sovraccarichi; devi invece adottare un interruttore magnetotermico accoppiato a un differenziale di tipo S, con soglia di taratura almeno di 100mA e la linea montante deve avere sezione maggiore o uguale di 6 mm^2 . La scelta dell'interruttore magnetotermico è in funzione di quelle lunghezze precedentemente viste, rapportate alla potenza impegnabile nell'unità abitativa. (min 52.06)

(la filosofia di progettazione nelle unità abitative deve essere la stessa del centro commerciale...etc)

Il centralino deve essere dimensionato lasciando il 15% di spazio libero, per futuri ampliamenti. Bisogna prevedere infatti che durante la vita di quel quadro elettrico ci possono essere delle variazioni, delle integrazioni dell'impianto. Anche in questo caso la norma ci indica come dobbiamo dimensionare il centralino dandoci dei valori minimali da rispettare.

Numero moduli centralino	12	24	36
Numero moduli vuoti	2	4	6

Qui arriviamo a una fondamentale differenza rispetto alla progettazione degli impianti elettrici ante 2012. È di fondamentale sostanza che la montante del PE sia continua e che la derivazione delle singole unità abitative venga effettuata ammorsettando il nostro PE alla montante senza interrompere il PE. Purtroppo oggi questo non è più sufficiente, attualmente ogni unità abitativa deve essere dotata di un proprio

montante del pe che parte dal nodo equipotenziale di terra e arriva al mio centralino(ogni unità abitativa ha la sua montante per quanto riguarda il pe). Questo è richiesto da un dispositivo SPD(che probabilmente nessuno ha nelle proprie abitazioni) che protegge dalle sovratensioni atmosferiche o di manovre in rete. Esistono diverse tipologie che vengono scelte in funzione del tipo di rischio a cui l'unità abitativa è esposto. Il tipo 1 si adotta per fulminazioni dirette dell'edificio, il tipo 2 per fulminazioni indirette o per manovre, il tipo 3 che si adotta vicino al dispositivo che vogliamo proteggere dalle sovratensioni. Questo dispositivo limita il valore della tensione che passa nell'impianto realizzando un guasto verso terra; è per questo che è di vitale importanza il collegamento diretto del quadro con il nodo equipotenziale di terra.

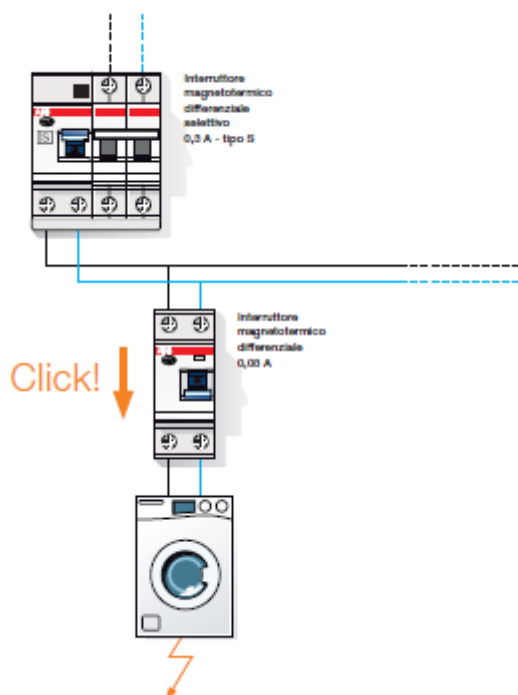
L'interruttore generale, come del resto tutti gli altri interruttori, devono essere identificati o meglio deve essere identificato il circuito a cui sono a protezione.

I differenziali che dobbiamo installare nel quadretto dell'unità abitativa: La Norma CEI 64-8 consiglia l'utilizzo di interruttori differenziali di tipo A(costano di più) per i circuiti che alimentano:

- lavatrici;
- condizionatori fissi

Differenziali con riarmo: il differenziale è dotato di un dispositivo che lo riarma cioè lo richiude automaticamente(non si utilizzano nelle civili abitazioni: costosi e potrebbe essere rischioso)

Nell'immagine successiva è evidenziata la selettività tra i differenziali, quello in partenza nel quadro generale a valle del punto di consegna è di tipo S da 300 mA, nelle nostre abitazioni che garantisce la sicurezza delle prese a spina 30mA di tipo G (non selettivo) in questo caso è garantita la selettività tra l'interruttore di monte e di valle.



Nella tabella successiva si riprende il discorso sui circuiti minimi da adottare in un impianto(in partenza dal centralino dell'unità abitativa).

Numero minimo di circuiti esclusi i circuiti dedicati			
	Livello 1	Livello 2	Livello 3
< 50 m ²	2	3	3
51-75 m ²	3	3	4
76-125 m ²	4	5	5
≥ 126 m ²	5	6	7

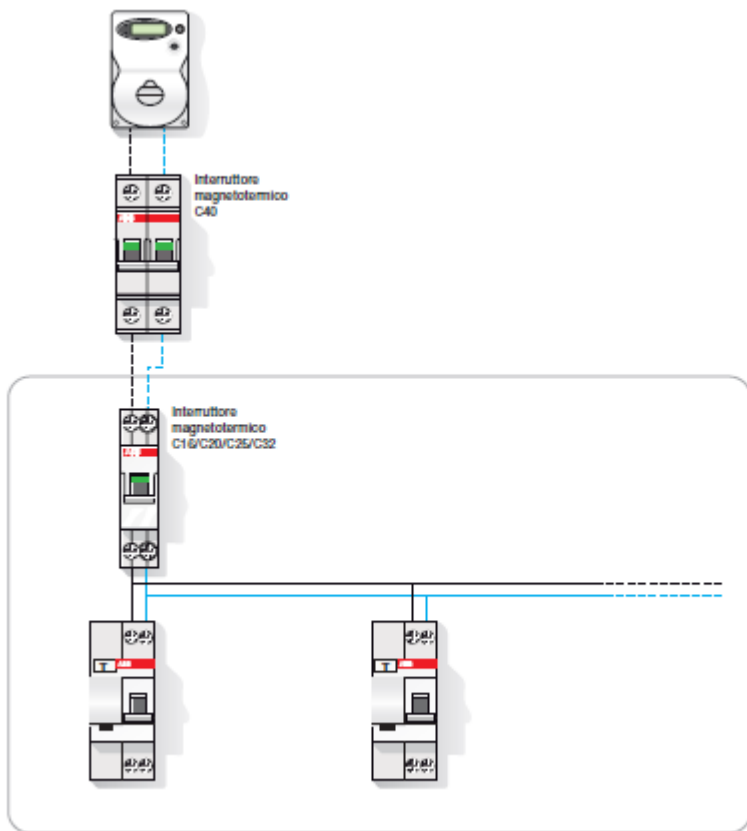
Esempio in un abitazione di superficie minore di 50 m² progettata di livello 1 si hanno almeno due circuiti ovviamente uno dei punti luce e delle prese a spina e dato che sappiamo che il numero minimo di differenziali, secondo norma, da adottare in questo tipo di impianto è due, dovrò mettere un differenziale magnetotermico a protezione dei punti luce ed un magnetotermico a protezione delle prese a spina. Quindi avrò un c16 o un c10, per esempio, con il differenziale da 30 mA. poi in relazione alle diverse pezzature e ai livelli scelti progressivamente il numero dei circuiti in partenza dal mio quadretto cresce. Ovviamente nella norma si parla di valori minimi sarebbe opportuno (anche in relazione ai costi minimi di un impianto elettrico) progettare un impianto migliore inserendo parzializzazioni delle alimentazioni così da migliorare la sicurezza e l'efficienza dell'impianto (esempio, creare una linea dedicata esclusivamente per il bagno).

NB: nei rifacimenti integrali non è detto che si possa rispettare la norma soprattutto per i locali bagno (ci sono delle distanze minime tra prese a spina e punti luce, e zone umide). Devi comunque garantire la sicurezza. Una soluzione costosa ma efficace è l'uso del trasformatore di isolamento per alimentare la linea del bagno: è un oggetto che separa elettricamente la rete dall'alimentazione del bagno e quindi ti garantisce contro i contatti di tipo indiretto (piccola avvertenza :quando viene meno l'erogazione dell'energia da parte della rete oppure si apre qualche interruttore per scatto intempestivo, riarmare l'interruttore di alimentazione di un trasformatore non è facile, bisogna mettere a carico la macchina, dovete mettere qualche carico o accendere qualche punto luce).

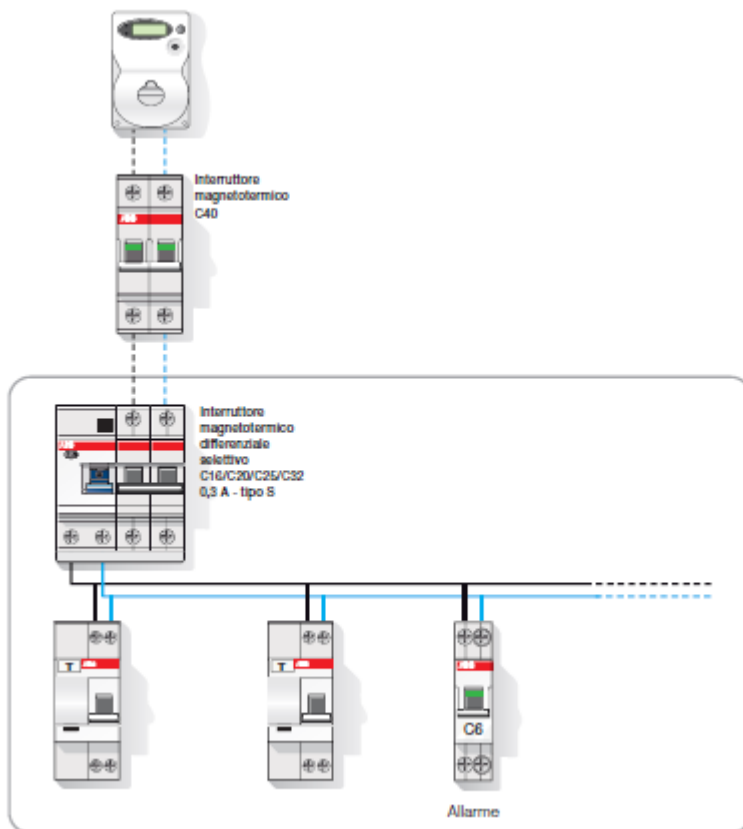
La scelta dell'SPD deve essere congiunta con la valutazione del rischio da scariche atmosferiche, se il nostro edificio ha un sistema di protezione contro le scariche atmosferiche(LPS) allora in partenza dobbiamo adottare un SPD di tipo 1, altrimenti si possono installare dispositivi di tipo 2 o 3 in prossimità delle utenze finali. La particolarità è la modalità di installazione dell'SPD che va messo a monte dell'interruttore generale e va collegato al PE con un sistema "entra-esci" ,cioè non si può tagliare il pe ed ammorsettandolo ma va sgainato il pe e con un sistema ad occhiello "entra ed esci" deve essere collegato all'SPD.

Alla fine della guida ci sono molti esempi.

Esempio di impianto residenziale: come si potrebbe in particolare coordinare gli interruttori(si parla sempre di livello 1, due circuiti in partenza protetti dal differenziale, si ha un interruttore magnetotermico, che può essere un c16-c20-c25-c32, e in partenza immediatamente a valle dal punto di consegna un c40); quindi è un coordinamento di tipo amperometrico, non c'è coordinamento cronometrico perché non puoi regolare il tempo d'intervento della protezione.



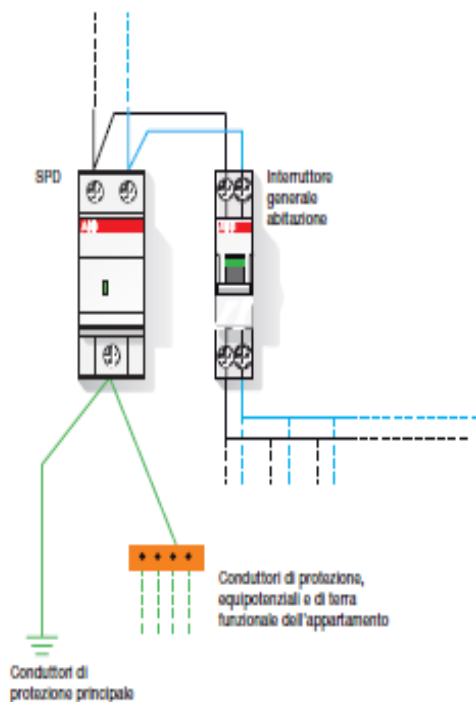
Un'altra soluzione (figura in basso) lui non ha messo in partenza (perché ha fatto un montante classe 2) un differenziale ma lo ha accoppiato con quello generale però anche in questo caso deve essere coordinato con i due differenziali di valle (ed infatti mette un differenziale di tipo S da 300mA) che è sicuramente coordinato con i due differenziali (che sono da 30 mA di tipo G(generale))



Parliamo ora di come separare i circuiti. La prima banale separazione sarebbe punti luce prese a spina oppure zona notte e zona giorno(linea per la cappa, per il forno, per la lavastoviglie) fermo restando che bisogna sempre rispettare le imposizioni che la norma ci da. Ci sono degli elettrodomestici che sono particolarmente esposti alla possibilità di dar luogo a correnti di dispersione (esempio lavatrici le cui correnti di dispersione posso oscillare da 0,5-1.5 mA) e si rischia uno scatto del differenziale anche se non c'è una reale situazione di pericolo.

Guida B-ticino

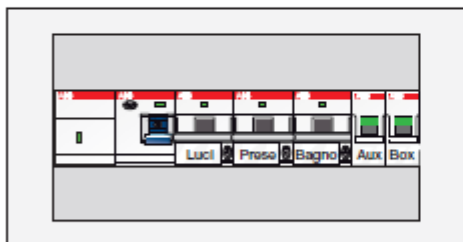
Installazione dell'SPD vedete che a monte dell'interruttore generale dell'abitazione, quindi in ingresso, ovviamente il pe non viene interrotto ma viene sguainato, inserito nel morsetto e serrato(non viene tagliato),installazione piercing o entra-esci, perché ci deve essere continuità tra i nodo equipotenziale di terra all'interno del mio appartamento da cui poi partono i conduttori di equipotenzializzazione, e il nodo equipotenziale di terra dove si attestano tutti i sistemi disperdenti dell'edificio.



È riportato in figura in basso un esempio tra situazione scorretta e corretta dell'uso del centralino.

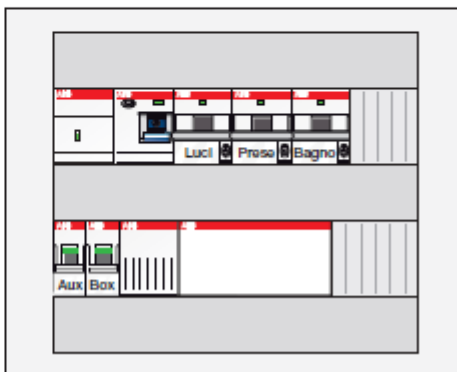
Situazione non corretta: centralino completamente pieno

- Non è possibile introdurre altri apparecchi nell'impianto poiché non esiste spazio all'interno del centralino. Occorrono opere murarie per sostituire il centralino con uno più capiente



Situazione corretta: disponibilità di spazio per inserire ulteriori apparecchi

- È possibile ampliare l'impianto con ulteriori circuiti e interruttori di protezione (es. installazione di un condizionatore) in modo semplice e immediato grazie alla disponibilità di spazio libero nel centralino
- È possibile aggiungere apparecchi modulari per realizzare funzioni di home-automation e per la protezione da sovratensione

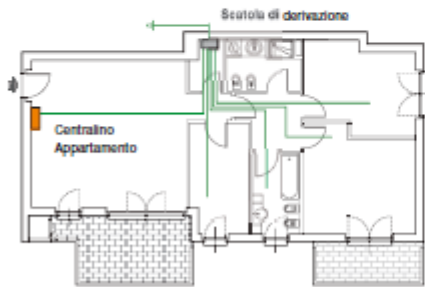


NB: prima si arrivava con il pe nella scatola di derivazione dell'unità abitativa da cui partiva il conduttore di protezione che arrivava al nostro quadretto di abitazione e partivano i conduttori di equipotenzializzazione, però adesso questo tipo di assetto non è più accettabile: il pe deve arrivare nel centralino perché deve essere possibile installare l'SPD e senza interruzione deve arrivare al nodo di terra della nostra unità abitativa da cui partono gli altri conduttori di equipotenzializzazione. (rappresentazione riportata in basso)

PE nel centralino

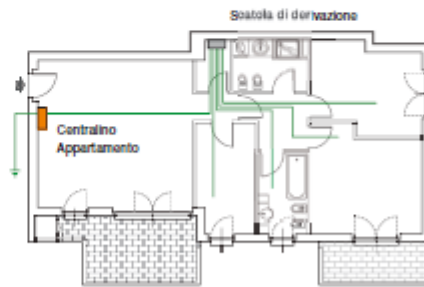
Situazione non corretta: il cavo di protezione principale non è nel centralino ma in una scatola di derivazione

- L'installazione di uno scaricatore di sovratensione non risulta possibile a meno di posare un cavo PE dal centralino alla scatola di derivazione, verificando l'efficacia del collegamento.

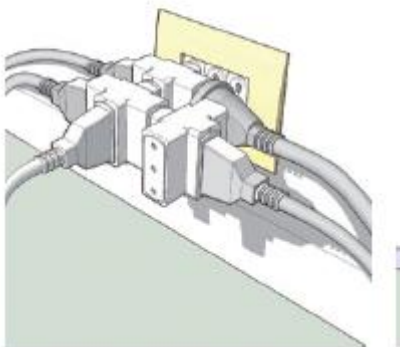


Situazione corretta: disponibilità del cavo di protezione principale nel centralino

- L'installazione di scaricatori di sovratensione risulta semplice e immediata.



Per ovviare a questa penosa situazione la norma prescrive un numero adeguato di prese a spina.



Altra situazione rischiosa è lo sforzo eccessivo di ciabatte o prese multiple. (esempio stiamo facendo un bagno, con la strufa elettrica, phone da 3 kW, se attacco questi apparecchi alla stessa spina tramite una presa multipla sto caricando tra i 24-19 A, la linea soffre e i componenti si invecchiano, si deteriora l'aveolo della presa a spina, il polo della spina, aumenta la resistenza di contatto quindi si crea un ulteriore punto di riscaldamento e c'è il rischio incendio ci può salvare solo l'interruttore (16 A) a protezione della presa). Discorso analogo per le ciabatte. Eviatiamo adattatori, usiamo prese shuko. Altri componenti degni di nota sono gli alleggeritori di carico(bellissimi), sono dei componenti che hanno diverse vie dove tu rispetto a ciuscina via ,vai a mettere i carichi privilegiati e i carichi non privilegiati. All'interno degli alleggeritori di carichi c'è uno strumento di misura che vede quanto potenza stai assorbendo allora ,prima che intervenga il limitatore della società elettrofornitrice che ti taglia al valore della potenza contrattuale , questo comincia a distaccare i carichi di bassa priorità , così non interviene il limitatore che stacca tutto l'impianto, poi se

non è sufficiente quelli a media priorità e tiene in funzione solo quelli ad altra priorità. Questo metodo è usato anche negli impianti veri, quelli di alta, quando viene meno qualche gruppo importante c'è un piano di salvaguardia del sistema che inizia a distaccare i carichi non prioritari(utenze domestiche e stazioni di pompaggio), poi utenti industriali e grandi utenti industriali per evitare il blackout.

Alla fine di questa guida ci sono gli esempi di impianti residenziali di livello 1-2-3