

Le normative CEI EN50174-1 e 2

Pietro Nicoletti

Studio Reti s.a.s

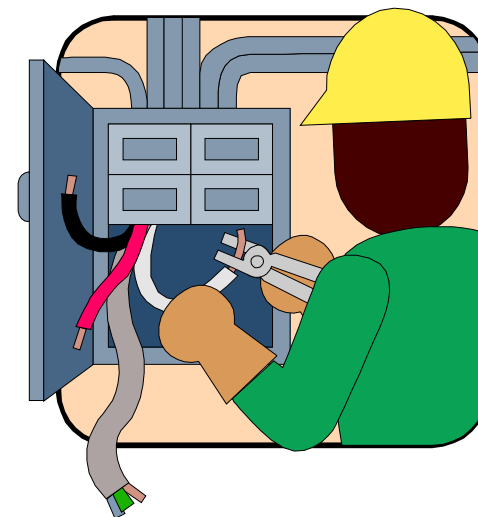
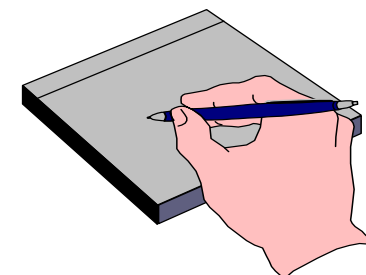
www.studioreti.it

Nota di Copyright

- Questo insieme di trasparenze (detto nel seguito slides) è protetto dalle leggi sul copyright e dalle disposizioni dei trattati internazionali. Il titolo ed i copyright relativi alle slides (ivi inclusi, ma non limitatamente, ogni immagine, fotografia, animazione, video, audio, musica e testo) sono di proprietà degli autori indicati a pag. 1.
- Le slides possono essere riprodotte ed utilizzate liberamente dagli istituti di ricerca, scolastici ed universitari afferenti al Ministero della Pubblica Istruzione e al Ministero dell'Università e Ricerca Scientifica e Tecnologica, per scopi istituzionali, non a fine di lucro. In tal caso non è richiesta alcuna autorizzazione.
- Ogni altra utilizzazione o riproduzione (ivi incluse, ma non limitatamente, le riproduzioni su supporti magnetici, su reti di calcolatori e stampate) in toto o in parte è vietata, se non esplicitamente autorizzata per iscritto, a priori, da parte degli autori.
- L'informazione contenuta in queste slides è ritenuta essere accurata alla data della pubblicazione. Essa è fornita per scopi meramente didattici e non per essere utilizzata in progetti di impianti, prodotti, reti, ecc. In ogni caso essa è soggetta a cambiamenti senza preavviso. Gli autori non assumono alcuna responsabilità per il contenuto di queste slides (ivi incluse, ma non limitatamente, la correttezza, completezza, applicabilità, aggiornamento dell'informazione).
- In ogni caso non può essere dichiarata conformità all'informazione contenuta in queste slides.
- In ogni caso questa nota di copyright non deve mai essere rimossa e deve essere riportata anche in utilizzi parziali.

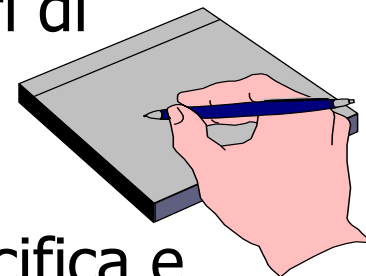
Normative europee EN50174

- EN 50174 -1
 - Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio – Parte 1: Specifiche ed assicurazione della qualità
- EN 50174-2
 - Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio – Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all'interno degli edifici



EN50174-1: generalità

- La normativa EN50174-1 è destinata ad essere utilizzata come riferimento nei contratti tra gli installatori di cablaggi e i loro clienti
- Contiene le prescrizioni e una guida per la specifica e l'assicurazione della qualità del cablaggio
 - gli aspetti da trattare durante la specifica del cablaggio
 - la documentazione e le procedura di assicurazione della qualità
 - le prescrizioni per la documentazione e la gestione del cablaggio
 - le raccomandazioni per la riparazione e la manutenzione



Destinatari della norma EN50174-1

- Persone coinvolte nell'approvvigionamento, nell'installazione e nell'esercizio del cablaggio:
 - agli architetti, ai progettisti di edifici e ai costruttori
 - agli appaltatori principali
 - ai progettisti, ai fornitori, agli installatori, ai manutentori e ai proprietari del cablaggio
 - agli operatori di rete pubblica e ai fornitori di servizi locali
 - agli utenti finali

Considerazione sull'ambiente dove deve essere realizzato il cablaggio

- Fattori ambientali che devono essere considerati
 - a) la pressione;
 - b) le vibrazioni;
 - c) l'esposizione alla radiazione ultravioletta e agli effetti termici;
 - d) l'ingresso di polvere, fluidi (comprese le inondazioni) o altri agenti contaminanti;
 - e) l'attacco chimico o biologico;
 - f) il danneggiamento fisico (accidentale o doloso) compresi i danni causati dagli animali;
 - g) la presenza, o la potenziale presenza, di pericoli (quali i materiali contaminanti, tossici o esplosivi);
 - h) il movimento dell'aria (per es. ventilatori, sistemi di riscaldamento di ventilazione);
 - i) la gamma di temperature;
 - j) la gamma di umidità compresi gli effetti di condensazione e di congelamento;
 - k) l'impatto di un colpo di fulmine;
 - l) gli effetti del vento.

Ambiente elettromagnetico

- Un sistema per la tecnologia dell'informazione comprende apparecchiature attive, che devono essere conformi alle relative norme europee EMC:
 - EN 300386 (per gli apparecchi di rete pubblica e i grandi sistemi di telecomunicazione)
 - EN 55022
 - EN 55024
 - EN 50082-1
 - EN 50082-2
- Il cablaggio stesso è considerato costituito solo da componenti passivi e non è soggetto alle norme EMC

Considerazioni sugli elementi del cablaggio

Elementi funzionali <i>Functional Elements</i>	Rappresentazione fisica <i>Physical Representation</i>
Distributore di campus, di edificio e di piano <i>Campus, building and floor distributor</i>	Telai e/o armadi contenenti il(i) contenitore(i) che alloggia(alloggiano) i punti di terminazione I distributori dovrebbero essere situati in locali per telecomunicazione e/o sale apparsi appositamente costruiti <i>Frames and/or cabinets containing closure(s) housing termination points. Distributors should be situated in purpose-built telecommunications closets and/or equipment rooms</i>
Punto di transizione <i>Transition point</i>	Contenitori contenenti componenti di terminazione o di giunzione <i>Closure containing termination or jointing components</i>
Presa di telecomunicazione <i>Telecommunications outlet</i>	Punto di terminazione singolo alloggiato in un contenitore <i>A single termination point housed in a closure</i>

Ubicazione degli armadi o telai

- L'ubicazione dei telai e degli armadi *deve* permettere l'installazione del cablaggio necessario insieme alla consegna e alla rimozione di parti più grandi dell'insieme
- I telai e gli armadi *non devono* essere installati:
 - a) nei servizi igienici e nelle cucine;
 - b) nei percorsi di uscita di emergenza;
 - c) nelle intercapedine dei soffitti o dei pavimenti;
 - d) all'interno di armadi o contenitori contenenti le manichette antincendio o altre apparecchiature per estinzione degli incendi.
- La distanza in aria minima su tutti i lati dei telai e degli armadi in cui è richiesto l'accesso deve essere 1,2 m

Progettazione della distribuzione di piano

- Le zone servite da ciascun distributore di piano dovrebbero essere divise in sotto-zone, ciascuna delle quali è servita da un fascio di cavo unico
- Ciascun fascio dovrebbe essere servito da un contenitore unico nel telaio o nell'armadio
- Questo approccio modulare:
 - assicura una presentazione logica delle prese di telecomunicazione all'interno del distributore di piano;
 - aiuta sia l'installazione che la gestione del cablaggio;
 - semplifica l'accesso al contenitore e/o al fascio durante la riparazione o la ripresa della lavorazione.

Suddivisione di piano in sotto-zone

Example of sub-zone cabling

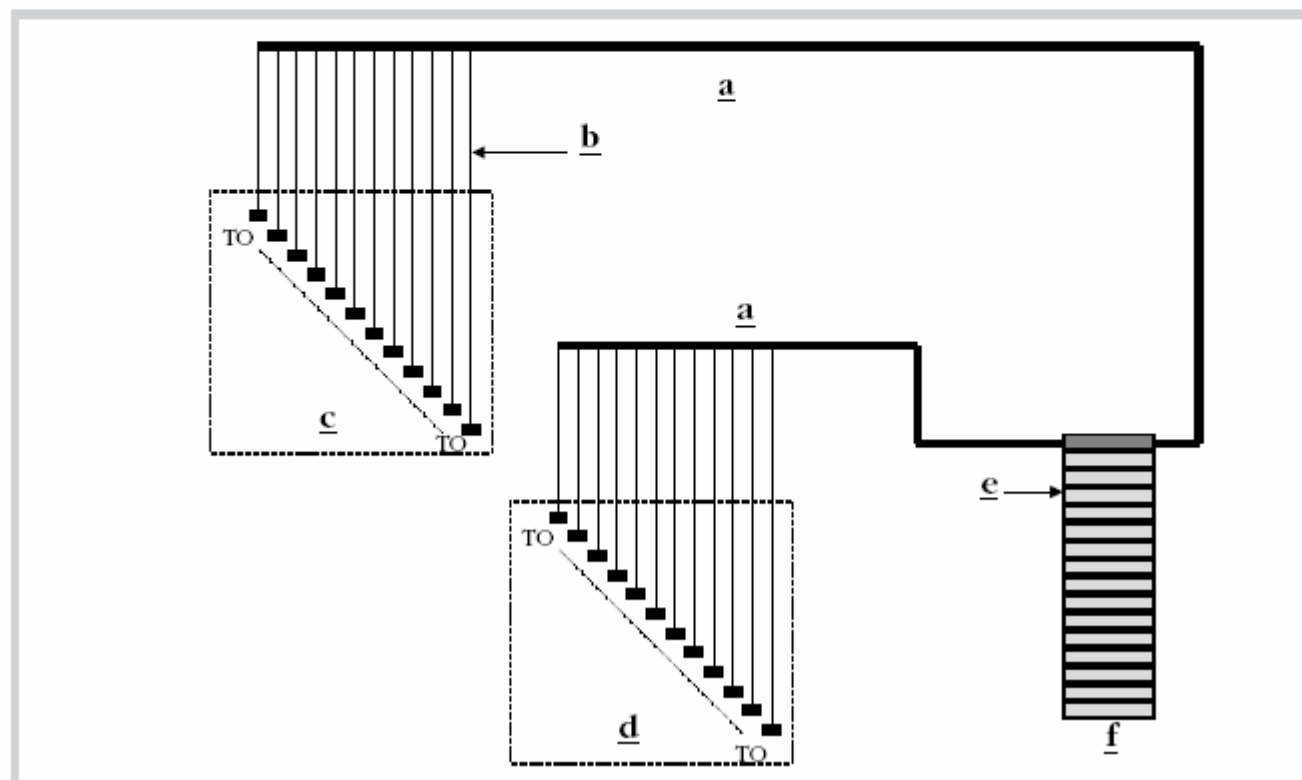
CAPTION

- a Horizontal cable bundle
- b Horizontal cable
- c Sub-zone 1
- d Sub-zone 2
- e Closure
- f FD Cabinet or frame

Esempio di cablaggio della sotto-zona

LEGENDA

- a Fascio di cavo orizzontale
- b Cavo orizzontale
- c Sotto-zona 1
- d Sotto-zona 2
- e Contenitore
- f Armadio o telaio del distributore di piano



Ubicazione delle canalizzazioni

- Le canalizzazioni non dovrebbero essere contenute negli spazi previsti per i parafulmini o nei pozzi degli ascensori
- L'ubicazione delle canalizzazioni dovrebbe evitare le sorgenti localizzate di calore, di umidità o di vibrazione che aumentano il rischio di danneggiamenti sia alla costruzione che alla prestazione del cavo
- L'installatore del cablaggio *deve* assicurarsi che tutte le protezioni, le strutture di protezione e i segnali di avvertimento necessari siano utilizzati per proteggere sia il cablaggio che le parti terze, come richiesto dalla legislazione locale o nazionale
- I sistemi di canalizzazione *devono* essere progettati e installati in modo da eliminare il rischio di spigoli o angoli vivi che potrebbero danneggiare il cablaggio installato all'interno o sopra di essi

Specifiche per le canalizzazioni

- Le canalizzazioni costruite utilizzando più elementi modulari componibili dovrebbero utilizzare curve preformate per effettuare i cambiamenti di direzione della canalizzazione
- Le canalizzazioni interne, costruite utilizzando sistemi di condutture, condotti o tubi, dovrebbero fornire l'accesso a intervalli non superiori a 12 m per permettere l'utilizzo di scatole rompitratta.
- Quando si utilizzano sistemi di canalizzazione dei cavi, la continuità elettrica delle sezioni installate *deve* essere mantenuta e collegata a terra, conformemente ai relativi regolamenti nazionali o locali.

Specifiche per le canalizzazioni

- Le canalizzazioni *devono* permettere il fissaggio dei sistemi di gestione dei cavi scelti e il successivo carico di questi sistemi in funzione:
 - dei metodi di installazione utilizzati;
 - del peso delle quantità proposte di cavo;
 - della possibilità di applicazione di carichi supplementari da parte di altri servizi o parti terze.

Obblighi dell'installatore del cablaggio

- L'installatore del cablaggio *deve avvertire* il proprietario del cablaggio riguardo a tutte le deviazioni proposte
- L'installatore del cablaggio *deve assicurarsi* che le canalizzazioni siano lasciate pulite e libere da ostruzioni, con tutti i separatori e i collegamenti a posto prima dell'inizio dell'installazione del cablaggio

Specifica d'installazione

- La specifica d'installazione deve comprendere:
 - la specifica tecnica
 - il campo di attività
 - le prescrizioni contrattuali

Prescrizioni relative all'infrastruttura

N.	Aspetto	Prescrizioni
a)	Canalizzazioni e sistemi di canalizzazione	Le canalizzazioni e i sistemi di canalizzazione da utilizzare all'interno di ciascuna e canalizzazione devono essere specificate.
b)	Resilienza	
c)	Apparecchiature ausiliarie	Fare riferimento ai regolamenti locali e nazionali e consultare la documentazione del costruttore.
d)	Durata di vita	Le prescrizioni riguardanti la durata di vita fisica e operativa dell'infrastruttura del cablaggio installato devono essere specificate.
e)	Pericoli	Le aree pericolose all'interno dei percorsi delle canalizzazioni proposti e i punti di terminazione devono essere identificati e classificati. Il proprietario del cablaggio deve fornire le relative informazioni e i disegni che identificano chiaramente i limiti delle aree pericolose o potenzialmente pericolose, insieme alla classificazione di quelle aree. La progettazione del cablaggio installato deve limitare l'accesso non autorizzato ai contenitori, ai telai, agli armadi e agli insiemi di cavi, conformemente alle prescrizioni dell'utente finale.
f)	Aspetti ambientali	L'ambiente di installazione lungo tutti i percorsi delle canalizzazioni deve essere definito indicando tutte le condizioni che aiutano nella scelta dei componenti del cablaggio o che influenzano il cablaggio sia durante che dopo l'installazione.

Specifica tecnica

N.	Aspetto	Prescrizioni
a)	Specifiche del cavo	Cavi bilanciati in rame, in fibra ottica e cavi associati.
b)	Specifiche degli elementi di collegamento <i>Connecting Hardware</i>	Cavi bilanciati in rame e in fibra ottica.
c)	Punti di terminazione	I punti da collegare mediante l'infrastruttura del cablaggio devono essere specificati.
d)	Telai e armadi	Le strutture da utilizzare devono essere specificate.
e)	Contenitori	L'alloggiamento o gli alloggiamenti dei punti di terminazione devono essere specificati.
f)	Messa a terra e collegamento equipotenziale	Le prescrizioni per la messa a terra di protezione e funzionale e per il collegamento equipotenziale dei componenti del cablaggio e degli accessori devono essere specificate. Vedere la EN 50174-2 e la EN 50174-3.
g)	Accessori del cavo	Altri elementi specificamente richiesti per supportare l'installazione del cablaggio.

Compiti di pre-installazione nel campo di attività (parte prima)

N.	Aspetto	Prescrizioni
a)	Lavori civili e azioni preliminari	Qualsiasi lavoro di costruzione richiesto su ciascuna canalizzazione deve essere specificato insieme alla dichiarazione di responsabilità per l'identificazione, la progettazione e la realizzazione dei lavori interessati. La responsabilità per ottenere tutte le autorizzazioni e i permessi necessari deve essere anch'essa definita. Le pianificazioni dei siti dovrebbero essere marcate per indicare i lavori richiesti.
b)	Canalizzazioni	Le prescrizioni per la preparazione delle canalizzazioni e l'installazione dei sistemi di canalizzazione devono essere specificate. Una dichiarazione di responsabilità per l'identificazione, la progettazione e la realizzazione dei lavori deve essere inclusa.
c)	Messa a terra e collegamento equipotenziale	La disposizione di un sistema di messa a terra e di collegamento equipotenziale deve essere specificata. Si devono effettuare disposizioni per la connessione al terminale di terra principale dell'edificio e per l'eventuale ubicazione di un sistema di presa di terra di telecomunicazione. Linee guida per la messa a terra e il collegamento equipotenziale possono essere trovate nella EN 50310, nella EN 50174-2 e nella EN 50174-3
d)	Servizi d'ingresso dell'edificio	La sistemazione dei dispositivi di terminazione per i cavi esterni e interni deve essere specificata. Vedere la EN 50174-2 e la EN 50174-3

Compiti di pre-installazione nel campo di attività (parte seconda)

N.	Aspetto	Prescrizioni
e)	Elenco dei materiali	L'elenco deve specificare le quantità esatte di tutti i componenti del cablaggio e degli accessori di installazione e deve indicare le aree che richiedono una valutazione e/o una verifica.
f)	Stato di visita	La necessità di una visita da parte dell'installatore del cablaggio e, quando pertinente, le aree da valutare durante tale visita devono essere specificate.
g)	Servizi degli installatori	La disposizione di servizi (quali il telefono e la sistemazione) per assistere l'installatore del cablaggio dovrebbe essere concordata.
h)	Controllo dei materiali	L'ubicazione dei materiali deve essere specificata. Un sistema di controllo delle scorte sul sito dovrebbe essere controllato. Un sistema per l'eliminazione dei componenti da scartare e dei materiali di installazione deve essere concordato.

Compiti d'installazione nel campo di attività (parte prima)

N.	Aspetto	Prescrizioni
a)	Sicurezza <i>Safety</i>	Le prescrizioni specifiche per l'apparecchiatura e i segnali di avvertimento richiesti per assicurare un lavoro sicuro devono essere indicate. L'installatore del cablaggio e il manutentore del cablaggio devono essere avvertiti riguardo alle precauzioni in caso di incendio, essere al corrente delle vie di fuga ed essere incoraggiati a partecipare alle esercitazioni in caso di incendio.
b)	Sicurezza <i>Security</i>	Disposizioni di sicurezza e di accesso al sito.
c)	Conessioni	Le prescrizioni di giunzione e/o terminazione a ciascun punto di terminazione devono essere specificate.
d)	Assistenza ai punti di ispezione di contratto	Le prescrizioni per l'assistenza dovrebbero essere determinate e concordate con tutte le parti interessate.
e)	Programma	Il programma di installazione richiesto deve essere specificato. Le implicazioni di altri lavori devono essere rese note all'installatore del cablaggio quando esse influenzano il programma. Qualsiasi limitazione all'accesso, insieme alle limitazioni sul movimento del personale, i livelli di verifica e di autorizzazione devono essere indicati. Le prescrizioni per le riunioni di avanzamento devono essere specificate.
f)	Data di messa in servizio	La data in cui l'installazione deve essere messa in servizio deve essere specificata.
g)	Etichettatura	Le prescrizioni per la marcatura e l'etichettatura devono essere specificate.

Compiti d'installazione nel campo di attività (parte seconda)

N.	Aspetto	Prescrizioni
h)	Prove <i>Testing</i>	<p>Le prescrizioni per l'ispezione visiva e le prove di accettazione del cablaggio devono essere specificate.</p> <p>Il numero e il tipo delle prove richieste in un'installazione di cablaggio dipende dalle applicazioni che sono destinate a funzionare sui collegamenti del cablaggio. Per le applicazioni a bassa frequenza (quali la telefonia analogica), in molti casi una prova di continuità è adeguata. Nel caso di sistemi di cablaggio generico, sono richieste prove più complete. Per il cablaggio specifico di un'applicazione, si dovrebbe cercare una guida nelle relative norme di applicazione o presso i costruttori dell'apparecchiatura.</p> <p>Si dovrebbero prevedere le prove:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) quando il cablaggio specifico di un'applicazione deve essere utilizzato per supportare un'applicazione più esigente; 2) quando si estende o si modifica un'installazione sconosciuta. <p>Il numero (o il livello di campioni) e i tipi di prove da applicare devono essere specificati nel piano qualità.</p>
i)	Documentazione	I livelli della documentazione e il suo formato, da fornire sia dopo la progettazione dell'installazione che durante e dopo l'installazione, devono essere specificati.
j)	Data di consegna della documentazione	La data in cui la documentazione deve essere consegnata deve essere specificata.

Compiti successivi all'installazione nel campo di attività

N.	Aspetto	Prescrizioni
a)	Reinstallazione	Le prescrizioni relative alla reinstallazione devono essere specificate. Una dichiarazione di responsabilità per l'identificazione, la progettazione e la realizzazione dei lavori deve essere inclusa. La responsabilità per ottenere tutte le autorizzazioni e i permessi necessari deve essere anch'essa definita.
b)	Parti di ricambio	Si dovrebbe consegnare un elenco raccomandato dei materiali di ricambio da fornire quali i cavi, gli insiemi di cavi, i contenitori, gli elementi di collegamento, gli utensili, l'apparecchiatura di prova e i conduttori di prova.
c)	Servizi di supporto	I contratti di riparazione e di manutenzione ausiliarie, l'addestramento per la sicurezza, l'addestramento all'analisi dei guasti, e l'addestramento alla manutenzione per l'utente finale dovrebbero essere stabiliti tra l'installatore del cablaggio e proprietario del cablaggio/ il manutentore del cablaggio, quando appropriato.
d)	Gestione	Una procedura di manutenzione di controllo per la documentazione finale del cablaggio deve essere stabilita.

Questioni relative ai regolamenti

- Si devono indicare la legislazione, i regolamenti e le dichiarazioni di conformità applicabili, compresi:
 - i regolamenti di costruzione relativi all'installazione;
 - i regolamenti specifici del sito;
 - le pratiche per la sicurezza sul lavoro;
 - la protezione della rete di telecomunicazione pubblica;
 - l'autorizzazione degli appaltatori.

Contatti del sito

- Il proprietario del cablaggio deve fornire i particolari dei contatti del sito con le responsabilità per:
 - le prescrizioni di esercizio;
 - le informazioni riguardanti il sito (compresa la conoscenza di tutte le aree pericolose);
 - le prescrizioni tecniche;
 - la documentazione riguardante il cablaggio esistente, se pertinente;
 - dare la compatibilità dei componenti del cablaggio esistente e degli elementi da fornire all'installatore del cablaggio da parte, o per conto del proprietario del cablaggio;
 - l'immagazzinaggio dei materiali;
 - l'installazione del cablaggio effettuata da una parte terza;
 - l'appaltatore e/o i sub-appaltatori.

Prescrizioni contrattuali e variazioni

- I termini e le condizioni del contratto devono essere definiti nella specifica di installazione.
- I termini del contratto devono essere concordati tra tutte le parti prima dell'installazione.
- Tutte le modifiche, le variazioni e le deviazioni devono essere documentate secondo una modalità concordata.

Piano di qualità: generalità

- Il piano qualità specifica le procedure per dimostrare la conformità alla specifica di installazione.
- Aspetti del piano qualità che riguardano l'installazione del cablaggio:
 - accettazione dei componenti del cablaggio:
 - metodi di prova di accettazione e criteri di ispezione per i componenti del cablaggio, se richiesto;
 - competenza di installazione;
 - ispezione;
 - accettazione del cablaggio installato:
 - metodi di prova di accettazione e criteri di ispezione per il cablaggio installato, se richiesto;
 - documentazione del cablaggio installato;
 - identificatori;
 - filosofia di riparazione e di manutenzione, compreso il controllo delle modifiche.

Accettazione dei componenti del cablaggio

- Accettazione dei componenti del cablaggio
 - Il piano qualità specifica le procedure per l'accettazione dei componenti del cablaggio. Esso comprende la verifica delle specifiche fisiche, meccaniche, ottiche e/o elettriche basate sulle relative norme o sulle specifiche dei costruttori.
 - L'installatore del cablaggio deve assicurare la compatibilità dei componenti del cablaggio da utilizzare.
 - Quando componenti del cablaggio esistente devono essere forniti dal, o per conto del proprietario del cablaggio, l'installatore del cablaggio deve concordare le procedure da adottare per assicurare la compatibilità tra questi componenti e qualsiasi altro componente utilizzato durante l'installazione.

Competenza d'installazione e Ispezione

■ Competenza d'installazione

- L'installazione del cablaggio deve essere effettuata da personale competente.
 - L'addestramento deve essere aggiornato e conforme alle pratiche e ai regolamenti relativi.
 - Si dovrebbe tenere conto della qualifica dell'installatore secondo i relativi schemi nazionali.
- La prova documentata deve essere fornita, se richiesta dal proprietario del cablaggio.

■ Ispezione

- Il piano qualità deve specificare le prescrizioni per l'ispezione in sito prima, durante e dopo l'installazione dell'infrastruttura del cablaggio

Accettazione del cablaggio installato

- Il piano qualità deve specificare le procedure per l'accettazione del cablaggio installato e dei sistemi di messa a terra e di collegamento equipotenziale, quando specificato.
 - Le procedure comprendono le verifiche fisiche, l'ispezione visiva e le prove di prestazione di trasmissione.
 - Quando sono specificate prove, i piani di campionamento devono essere concordati e i dettagli della procedura di misura devono essere forniti.
 - I limiti di misura devono essere specificati mediante riferimento alla EN 50173 per il cablaggio generico o alla relativa norma di applicazione

Documentazione finale del cablaggio

- La documentazione finale del cablaggio comprende:
 - le mappe del sito per includere le identificazioni e gli alloggiamenti dei nodi, delle canalizzazioni, dei cavi, dei punti di terminazione, dei contenitori, dei pannelli di distribuzione, dei dispositivi di protezione;
 - le informazioni delle realizzazioni, comprendenti le connessioni dei nodi, dei percorsi e dei cavi, i contenitori (sotto forma di schema o di rapporto);
 - le registrazioni delle prove di accettazione del cablaggio installato;
 - la prova di conformità alla specifica di installazione da parte dell'installatore del cablaggio o dell'appaltatore;
 - il certificato di consegna;
 - altre informazioni come richiesto;
 - i dettagli di messa a terra e di collegamento equipotenziale.

Identificatori

- Gli identificatori o etichette sono codificati per indicare altre informazioni pertinenti sul componente o il suo alloggiamento nell'edificio utilizzando un metodo di codifica appropriato.
 - Le etichette sono fissate sul componente o fanno parte del componente stesso.
 - Alcuni componenti sono etichettati più di una volta.
 - Un cavo generalmente necessita di essere etichettato a entrambe le estremità come prescrizione minima.

Prescrizione per le etichette

- In tutti casi:
 - si deve prestare attenzione affinché le etichette siano applicate in modo da essere facilmente accessibili, leggibili e modificabili, se richiesto;
 - le etichette devono essere robuste e le marcature devono rimanere leggibili per la durata di vita prevista del cablaggio;
 - le etichette non devono essere attaccabili dall'umidità né devono sbavarsi quando sono maneggiate;
 - le etichette utilizzate in un ambiente esterno o in altro ambiente severo devono essere progettate per sopportare i rigori di quell'ambiente;
 - se si effettuano modifiche (per es. in un pannello di distribuzione), le etichette devono essere controllate per determinare se le informazioni registrate su di esse devono essere aggiornate.

EN50174-2: generalità

- La presente Parte, EN 50174-2, contiene prescrizioni dettagliate e una guida riguardanti la pianificazione e le pratiche di installazione, e definisce:
 - la strategia di pianificazione e una guida in funzione dell'applicazione, dell'ambiente elettromagnetico, dell'infrastruttura e dei servizi dell'edificio, ecc.
 - le regole di progettazione e di installazione per il cablaggio in rame e in fibra ottica in funzione dell'applicazione, dell'ambiente elettromagnetico, dell'infrastruttura e dei servizi dell'edificio, ecc.
 - le prescrizioni relative a un esercizio soddisfacente del cablaggio in funzione dell'applicazione, dell'ambiente elettromagnetico, dell'infrastruttura e dei servizi dell'edificio, ecc.
 - le pratiche e le procedure da adottare per garantire che il cablaggio sia installato conformemente alla specifica.

Destinatari della norma EN50174-2

- La presente norma si rivolge a:
 - architetti, progettisti e costruttori;
 - imprese edili; appaltatori
 - progettisti, fornitori, installatori, manutentori e proprietari di cablaggi per la tecnologia dell'informazione;
 - fornitori di reti pubbliche e di servizi locali;
 - utenti finali.

Prescrizioni per l'installazione dei cavi – Parte 1^a

- i componenti del cablaggio dovranno essere acclimatati alle condizioni ambientali suggerite prima dell'installazione;
- le precauzioni da osservare per la gestione dei cavi, comprendono l'eliminazione di sollecitazioni sui cavi, provocate da tensioni su tratti di cavi sospesi, e pressione su fasci di cavi;
- il raggio minimo di curvatura non dovrà mai essere inferiore a quello *specificato nella normativa di prodotto*;
- i cavi per interni o esterni dovranno essere utilizzati come specificato;
- i cavi non dovranno essere esposti all'umidità, nè a temperature superiori ai limiti prescritti; questo comprende effetti localizzati, quali quelli derivanti da soffiatori di aria calda o bruciatori di gas;

Prescrizioni per l'installazione dei cavi – Parte 2^a

- non sono ammesse forze tali da provocare tracce di pressione (es., causate da legature o incroci inadeguati) sulla guaina dei cavi o sui loro elementi;
- le giunzioni sono permesse solo se conformi alle specifiche di installazione;
- dovrà essere osservata la massima tensione di trazione dei cavi, derivante dalle relative specifiche;
- il processo di installazione non dovrà ridurre le prestazioni ambientali previste, es., dovranno essere installate tenute ad acqua e barriere tagliafuoco;
- se necessario, i cavi installati all'interno di sistemi di gestione cavi, dovranno essere fissati;
- durante l'installazione di tratti di cablaggi in colonne montanti, si suggerisce di far scendere i cavi anzichè tirarli verso l'alto

Prescrizioni per l'installazione dei cavi – Parte 3^a

- nelle zone in cui i cavi non possono essere danneggiati, né possono essere inficiate le loro proprietà di trasmissione, i cavi possono essere posati all'aperto (zone di elevazione, condotti di collegamento, sale di centralini automatici privati, ecc.).

Considerazioni necessarie alla realizzazione di un cablaggio schermato

- a) schermi non collegati a massa alle apparecchiature: non raccomandati;
- b) schermi collegati a massa alle apparecchiature a entrambe le estremità (cioè collegati con la carcassa dell'apparecchiatura terminale):
 - riducono le radiazioni elettromagnetiche secondo il principio della gabbia di Faraday;
- c) schermi collegati a terra a un'estremità: offrono protezione contro i campi elettrici;
- d) schermi collegati a terra a entrambe le estremità:
 - offrono protezione contro i campi elettrici e, ove esistano problemi di elevate correnti di schermatura, compensano parzialmente il campo magnetico che interferisce;
- e) tutti gli schermi precedenti da a) a d):
 - praticamente nessun effetto contro campi magnetici a bassissima frequenza (es., 50 Hz), a meno che non vengano usati materiali speciali (μ -metalli, Permalloy, ecc.).

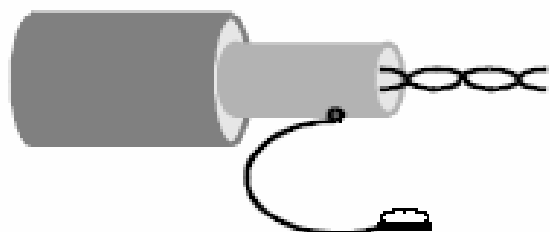
Prescrizioni per la realizzazione del cablaggio schermato - Parte 1^a

- 1) la schermatura del cavo deve essere continua tra il trasmettitore e il ricevitore. In ogni caso, una schermatura per cavi dovrà essere collegata a entrambe le estremità a terminali o prese;
- 2) la schermatura del cavo dovrà avere una ridotta impedenza di trasferimento secondo la EN 50173;
- 3) il montaggio degli elementi di collegamento dovrà essere oggetto di una cura particolare. Il contatto della schermatura dovrebbe essere applicato su 360 gradi, secondo il principio della gabbia di Faraday. Il collegamento della schermatura dovrebbe essere a bassa impedenza (vedere Figura 2);

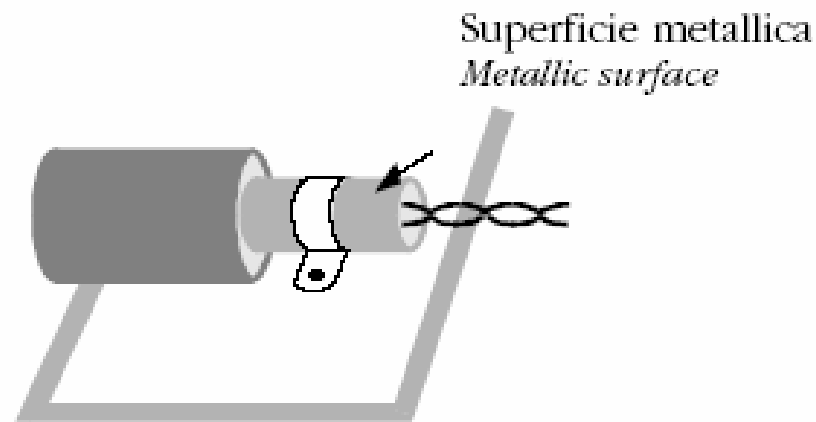
Prescrizioni per la realizzazione del cablaggio schermato - Parte 2^a

- 4) la schermatura del cavo dovrebbe circondare totalmente il cavo per tutta la sua lunghezza. Un contatto di schermatura applicato unicamente attraverso il filo di drain, è di scarsa efficacia a frequenze elevate;
- 5) la schermatura dovrebbe continuare attraverso un adeguato collegamento di schermatura;
- 6) evitare discontinuità (anche se piccole) nella schermatura: es., fori nella schermatura, spiruline, anelli; le dimensioni delle discontinuità nell'ordine di 1% a 5% della lunghezza d'onda, possono ridurre l'efficacia globale della schermatura.

Collegamento a terra dello schermo del cavo



Collegamento a bassa frequenza
Low frequency connection

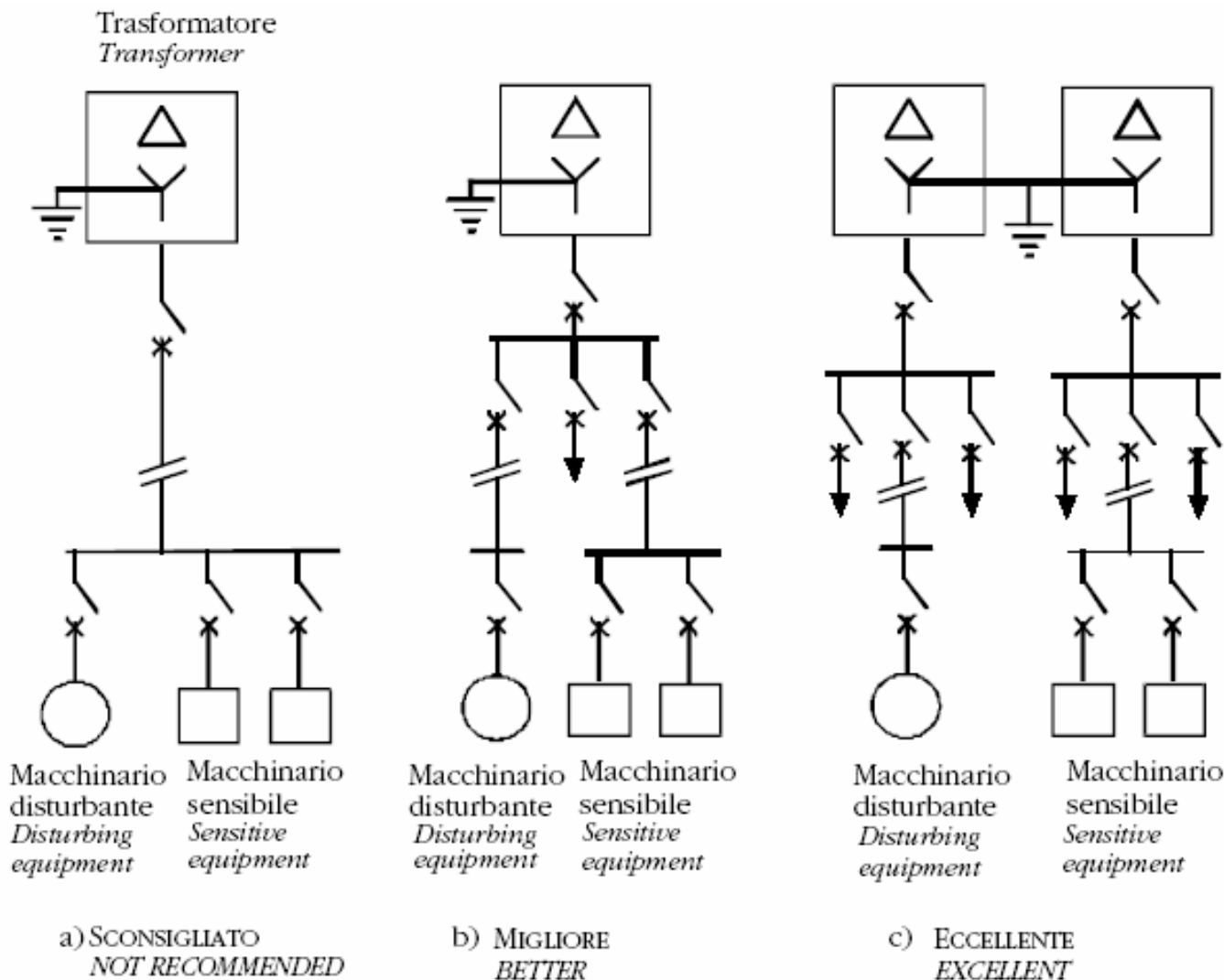


Collegamento a bassa e ad alta frequenza
Low and high frequency connection

Considerazioni sui carichi elettrici non lineari e impatto sul neutro

- I carichi non lineari (lampade fluorescenti, apparecchiature a commutazione per la fornitura di energia, ecc.) generano correnti armoniche sulla rete di alimentazione che possono sovraccaricare il conduttore neutro. In questi casi può essere necessario:
 - a) sovradimensionare i trasformatori AT/BT o BT/BT per fornire una fonte a bassa impedenza;
 - b) segregare le applicazioni che utilizzano una distribuzione di energia a stella per le diverse applicazioni, mediante diversi alimentatori o trasformatori (illuminazione, motori, ITE, ecc.), vedere Fig. 3;
 - c) utilizzare sezioni adeguate per il conduttore neutro, almeno identiche a quelle del conduttore di fase, per ovviare ai carichi sbilanciati e alle armoniche triple;
 - d) equalizzare (suddividere) i carichi tra le fasi.

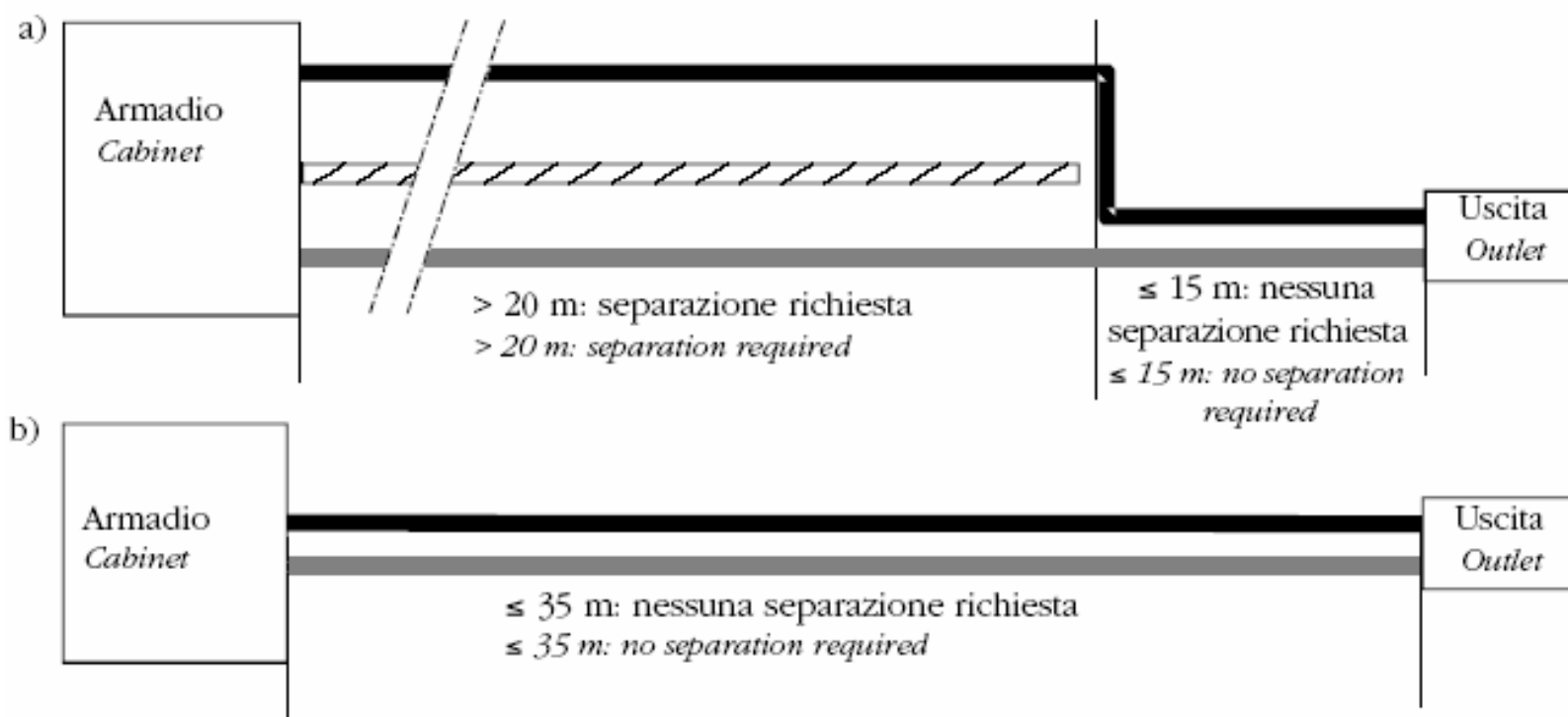
Collegamento elettrico di macchinari disturbanti e macchinari sensibili



Separazione dei cavi per la tecnologia dell'informazione dai cavi di potenza

- Quanto segue si applica per i cablaggi orizzontali (vedere Fig. 5):
 - se il cablaggio orizzontale è inferiore a 35 m, non è richiesta alcuna separazione in caso di cablaggi schermati;
 - per lunghezze superiori a 35 m, le distanze di separazione si applicano all'intera lunghezza con l'esclusione degli ultimi 15 m, collegati all'uscita.

Separazione dei cavi per la tecnologia dell'informazione dai cavi di potenza (figura 5)



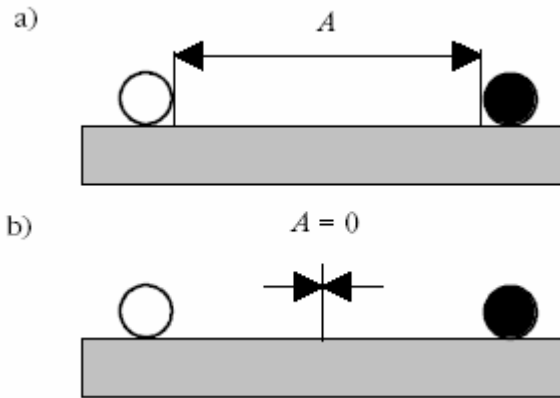
Separazione dei cavi per la tecnologia dell'informazione dai cavi di potenza (tabella)

Tipo di Installazione <i>Type of installation</i>	Distanza A <i>Distance A</i>		
	Senza divisorio o con divisorio non metallico ¹⁾ <i>Without divider or non-metallic divider¹⁾</i>	Divisorio di alluminio <i>Aluminium divider</i>	Divisorio di acciaio <i>Steel divider</i>
Cavo di potenza non schermato e cavo IT non schermato <i>Unscreened power cable and unscreened IT cable</i>	200 mm	100 mm	50 mm
Cavo di potenza non schermato e cavo IT schermato ²⁾ <i>Unscreened power cable and screened IT Cable²⁾</i>	50 mm	20 mm	5 mm
Cavo di potenza schermato e cavo IT non schermato <i>Screened power cable and unscreened IT cable</i>	30 mm	10 mm	2 mm
Cavo di potenza schermato e cavo IT schermato ²⁾ <i>Screened power cable and screened IT cable²⁾</i>	0 mm	0 mm	0 mm

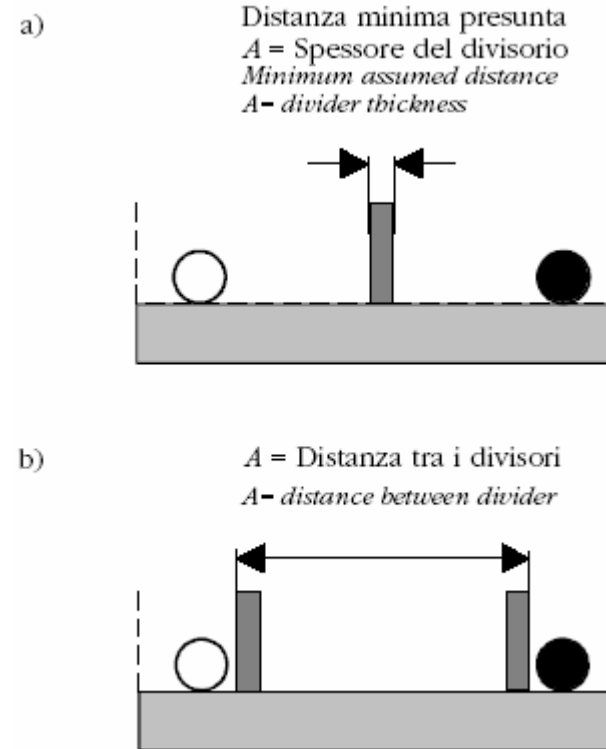
1) Nel caso di divisori metallici, si presume che il progetto del sistema di gestione cavi raggiungerà un'attenuazione di schermatura relativa al materiale utilizzato per il divisorio.
It is assumed that in case of metallic divider, the design of the cable management system will achieve a screening attenuation related to the material used for the divider.

2) I cavi IT schermati saranno conformi alla serie EN 50288.
The screened IT cables shall comply with EN 50288 series.

Esempi di cavi paralleli ICT – Power con e senza divisore



Esempi di cavi di potenza e cavi per la tecnologia dell'informazione che corrono paralleli senza divisore

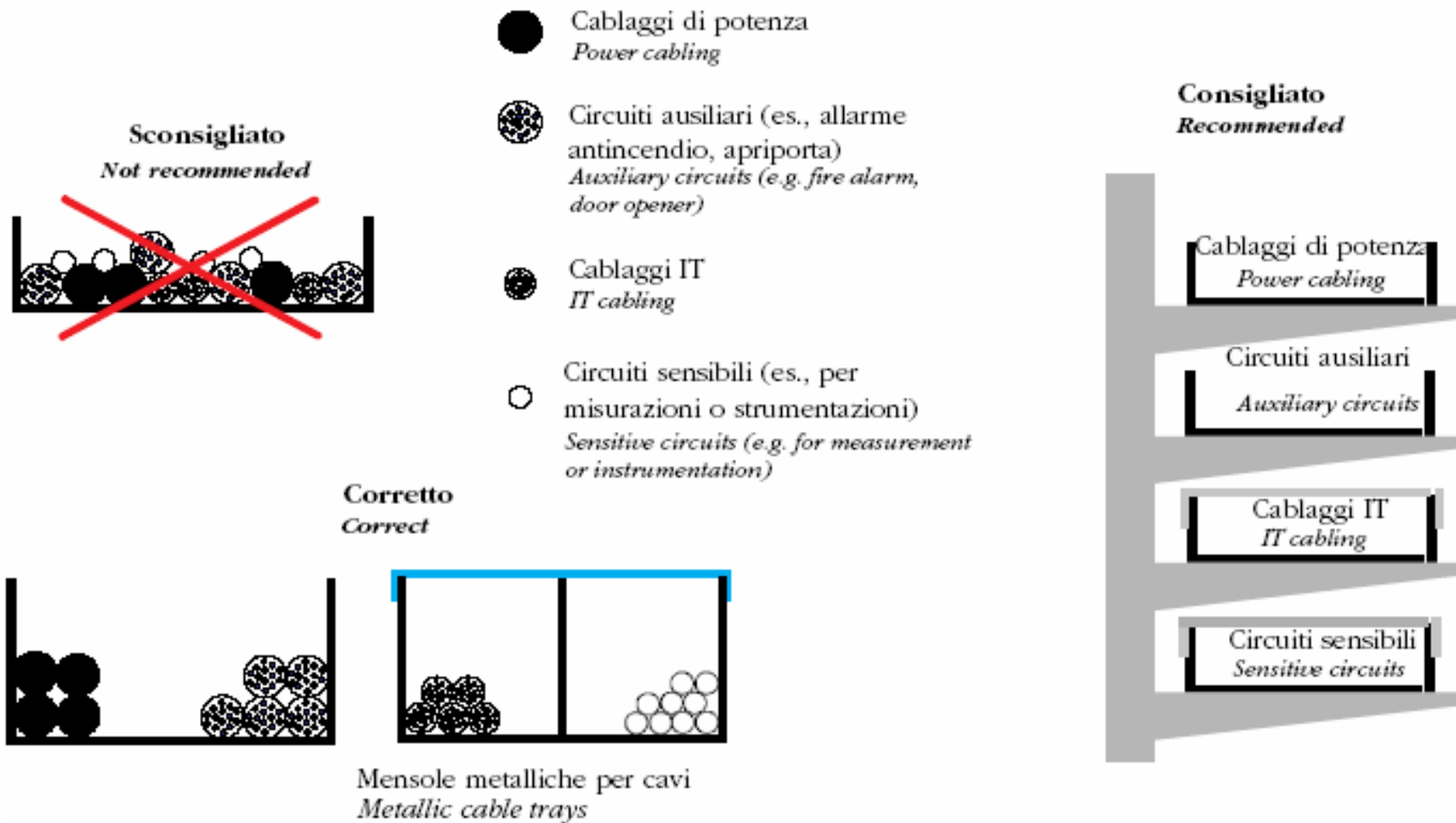


Esempi di cavi di potenza e cavi per la tecnologia dell'informazione che corrono paralleli con un divisore

Linee guida per l'installazione dei cavi ICT

- La distanza minima tra i cavi per la tecnologia dell'informazione e le lampade fluorescenti, al neon e a vapori di mercurio (o altri tipi ad alta intensità di scarica), sarà di 130 mm.
- I cavi elettrici e i cavi dati dovrebbero idealmente essere alloggiati in armadi separati.
- Le mensole per i cavi dati dovrebbero sempre essere separate da quelle per i cavi elettrici.
- Gli incroci tra i cavi dovranno essere ad angolo retto.
- I cavi per usi diversi (es., cavi di alimentazione e cavi per la tecnologia dell'informazione), non dovrebbero essere nello stesso fascio.
- Fasci diversi dovrebbero essere separati elettromagneticamente l'uno dall'altro, vedere la Fig. 8.

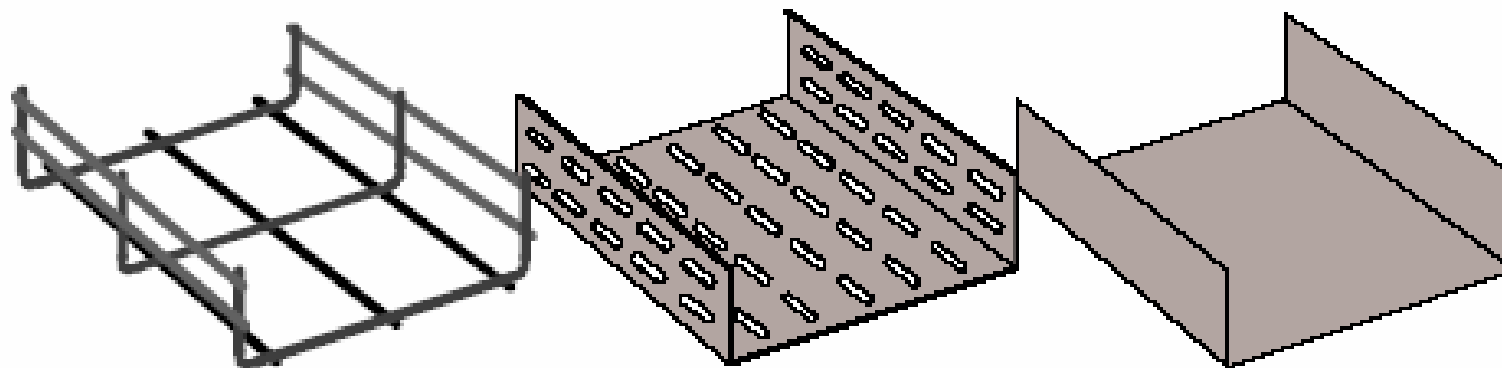
Separazione dei cavi nei sistemi di gestione cavi (figura 8)



Sistemi di gestione cavi (es. canaline) metallici e non metallici

- I sistemi non metallici di gestione cavi sono adatti nei casi seguenti:
 - ambienti elettromagnetici con livelli di disturbo costantemente bassi;
 - sistemi di cablaggio con bassi livelli di emissione;
 - cablaggi a fibra ottica.
- I sistemi metallici di gestione presentano delle caratteristiche di immunità EMC
 - In caso di forma a U, il campo magnetico diminuisce vicino ai due angoli. Per questo motivo si preferiscono sezioni profonde, vedere Figura 10.
- L'uso di coperchi sovrapposti aumenta le prestazioni EMC della canalina metallica

Tipologia di mensole e canaline metalliche



nessun effetto sulla EMC
no EMC effects

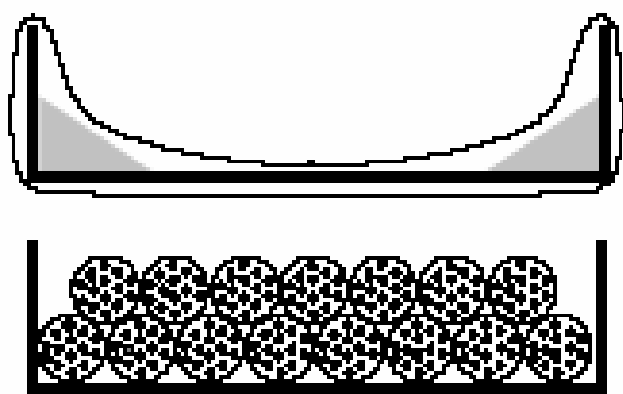
adeguata
adequate

preferita
preferred

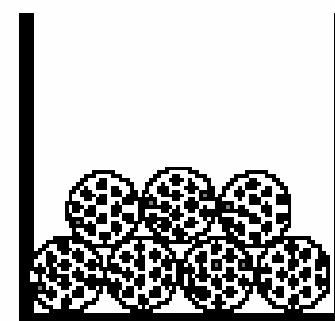
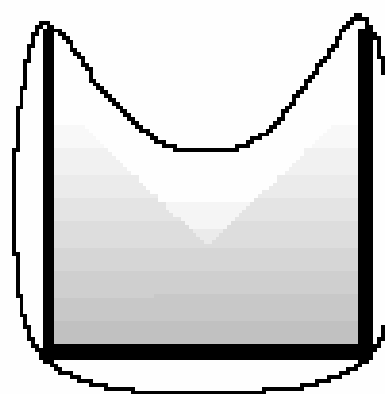
Dimensionamento della canalina

- Lo spazio utilizzabile all'interno della canalina, dovrebbe consentire l'installazione di una quantità supplementare di cavi concordata.
- L'altezza del fascio all'interno della canalina dovrà essere inferiore a quella delle pareti laterali, come indicato in Figura 10.

Sistemazione dei cavi in una sezione metallica (figura 10)



No

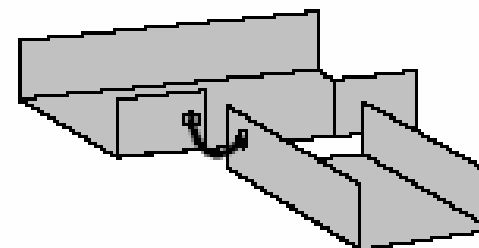
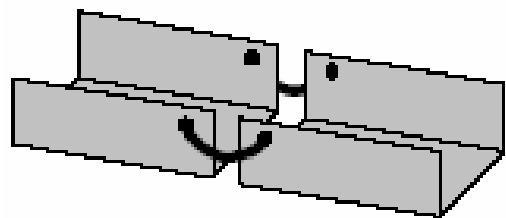


Si_Yes

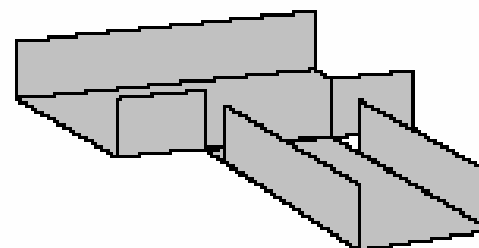
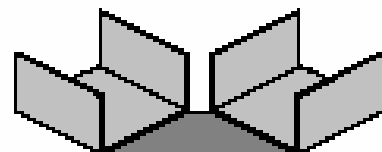
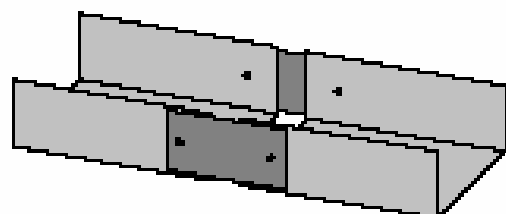
Sistemi metallici di gestione cavi, progettati specificatamente ai fini EMC

- Quando un sistema metallico o composito di gestione cavi progettato specificatamente ai fini EMC, è costituito da vari elementi corti, bisognerà prestare attenzione ad accertarne la continuità mediante un'adeguata coesione tra i diversi componenti.
 - I componenti saranno preferibilmente saldati lungo tutto il perimetro.
 - I giunti rivettati, bullonati o avvitati sono permessi a condizione che le superfici a contatto siano buone conduttrici (senza vernici o rivestimenti isolanti), protette da corrosione, e che sia garantito un buon contatto elettrico tra i due componenti.
 - La forma della sezione metallica dovrebbe essere mantenuta per tutta la sua lunghezza.
 - Tutte le interconnessioni dovranno avere una bassa impedenza.

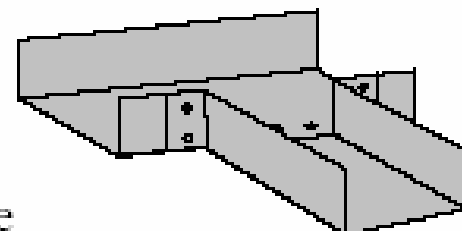
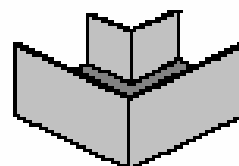
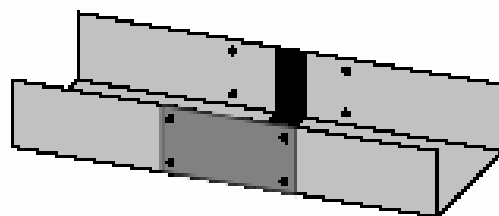
Continuità dei componenti metallici del sistema



Inaccettabile
Unacceptable



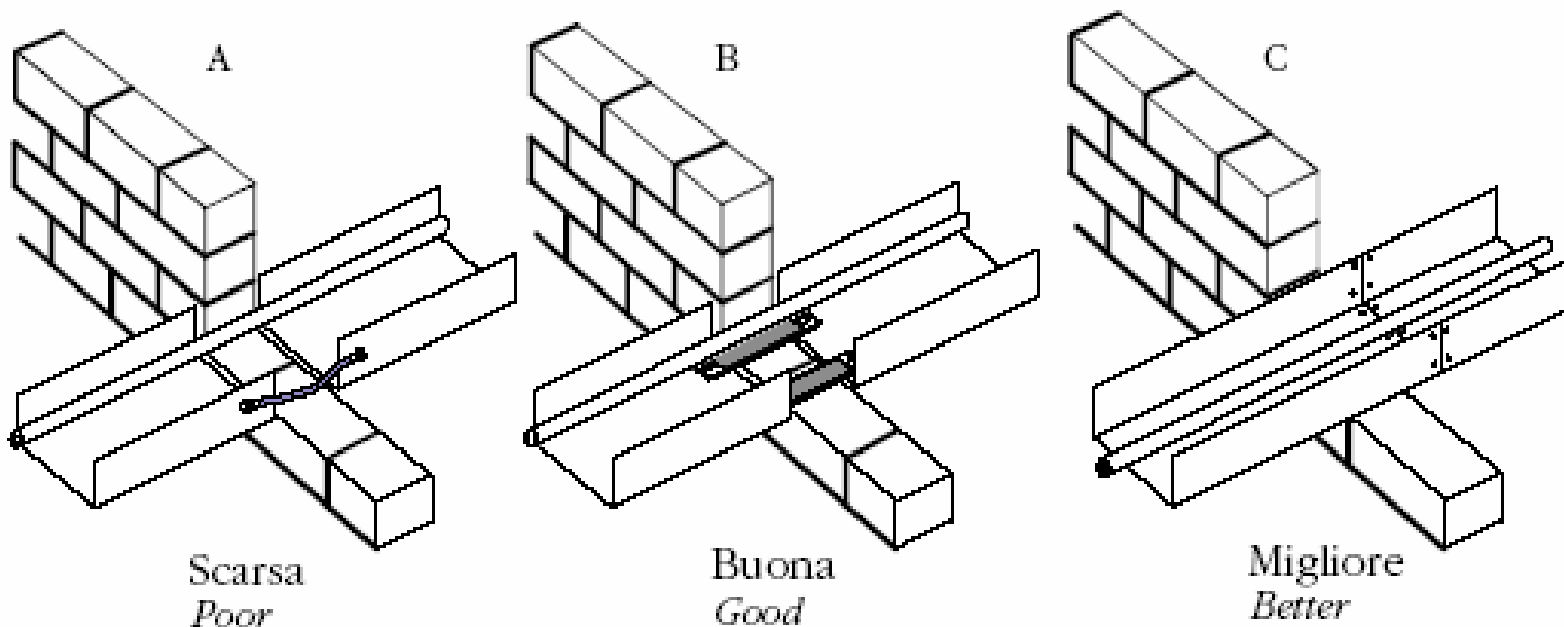
Sconsigliato
Not recommended



Soluzione migliore
Best practice

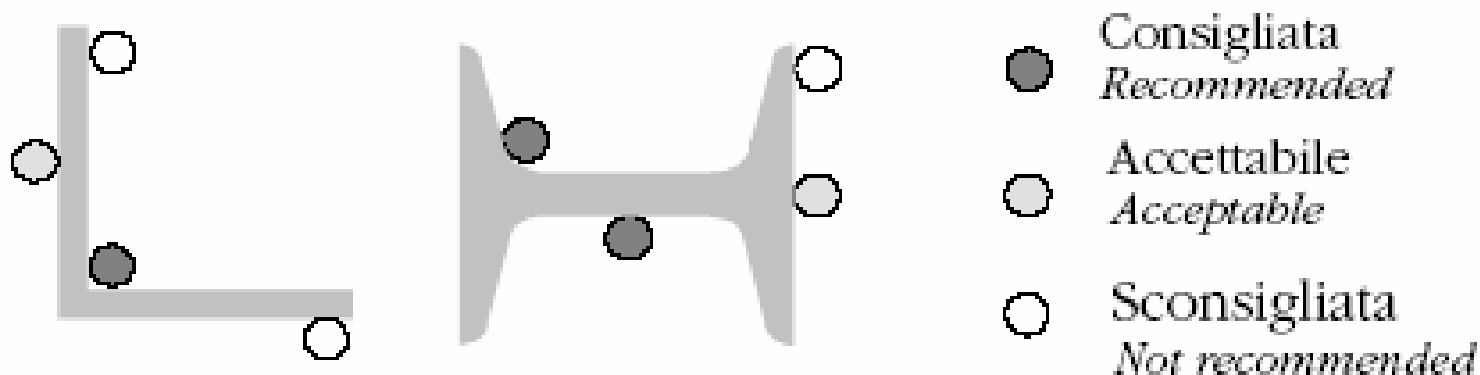
Interruzione delle sezioni metalliche

- In caso di interruzione di un sistema metallico o composito di gestione cavi progettato specificatamente ai fini EMC, dovuto all'attraversamento di un muro (es., barriere tagliafuoco), le due sezioni metalliche dovranno avere un collegamento equipotenziale con connessioni a bassa impedenza



Posizione dei cavi all'interno di elementi costruttivi metallici

- Gli elementi costruttivi metallici degli edifici, possono essere molto utili ai fini EMC. Travi di acciaio a L, H, U o T, formano spesso una struttura continua con grandi sezioni e vaste superfici con molte connessioni intermedie a terra.
 - I cavi sono di preferenza adagiati su queste travi. Gli angoli interni sono preferiti rispetto alle superfici esterne



Sistemi non metallici di gestione cavi

- Quando le apparecchiature, collegate al sistema di cablaggio per mezzo di cavi non schermati, non sono influenzate da disturbi a bassa frequenza,
 - dovrebbe essere aggiunto, all'interno del sistema di gestione cavi, un terminale unico, in qualità di conduttore parallelo di terra, collegato a entrambe le estremità al sistema locale di messa a terra per migliorare la prestazione EMC dei sistemi non metallici di gestione cavi.
 - I collegamenti dovrebbero essere eseguiti su una parte metallica a bassa impedenza (es., una grande parete metallica dell'armadio dell'apparecchiatura).

Collegamento a terra ed equipotenziale

- Gli scopi fondamentali del collegamento a terra ed equipotenziale, si applicano sia ai sistemi di cablaggio schermati che a quelli non schermati:
 - sicurezza:
 - limitazione della tensione di contatto e percorso di ritorno di guasto a terra
 - EMC:
 - riferimento di potenziale ed equalizzazione di tensione, effetto di schermatura.

Considerazioni sull'equipotenzialità dell'impianto di terra

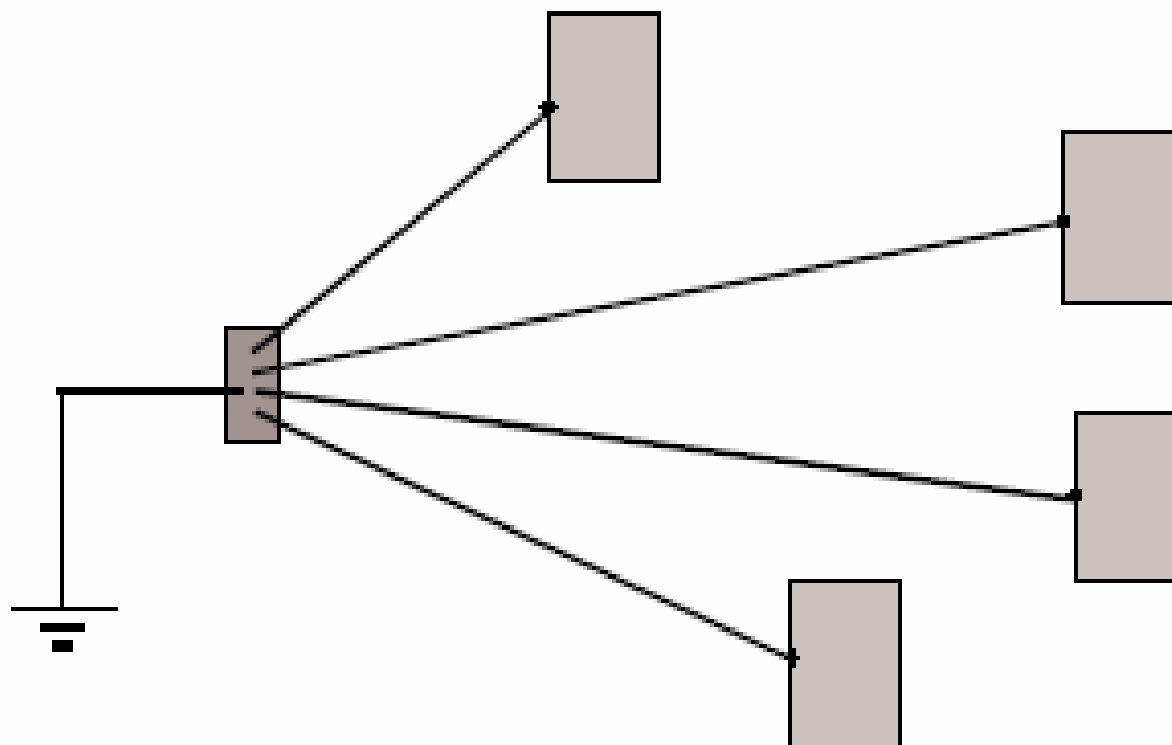
- In una rete di messa a terra le correnti parassite si propagano inevitabilmente. È impossibile eliminare tutte le fonti di disturbo di un sito.
 - Quando un campo magnetico esterno influenza il sito, come ad esempio un campo prodotto da un fulmine, vengono indotte differenze di potenziale nei collegamenti ad anello e nel flusso di corrente all'interno del sistema di messa a terra
 - Le specifiche della EN 50310, sono destinate a fornire condizioni di messa a terra e di collegamento equipotenziale ottimali per gli edifici nei quali sono in esercizio installazioni di tecnologia dell'informazione.

Sistema di messa a terra

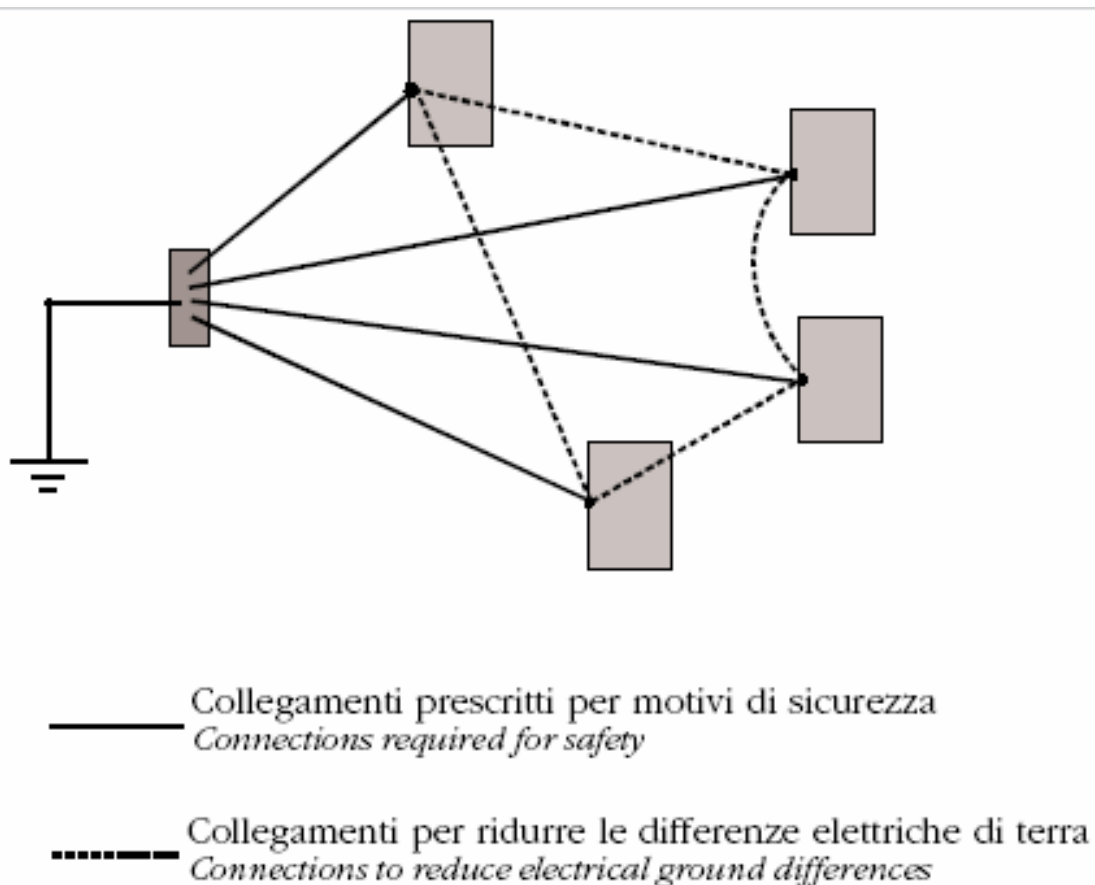
- Il sistema di messa a terra dovrebbe essere collegato in modo equipotenziale in tre dimensioni, allo scopo di ottenere i migliori risultati
 - Due piani adiacenti dovrebbero essere collegati in modo equipotenziale, per mezzo di tutte le connessioni conduttive che attraversano il pavimento.
 - Queste connessioni vengono eseguite sia per mezzo di conduttori già esistenti (condotti per cavi, tubazioni, ecc.), che per mezzo di conduttori supplementari di grandi sezioni.
 - La dimensione preferita della maglia per un collegamento equipotenziale verticale, è di circa 3÷4 m
- Ogni apparecchiatura è collegata al terminale di terra per mezzo del suo conduttore di protezione (PE), vedere Fig. 14.

Rete equipotenziale isolata (rete a stella)

■ Figura 14



Miglioramento della rete a stella di messa a terra



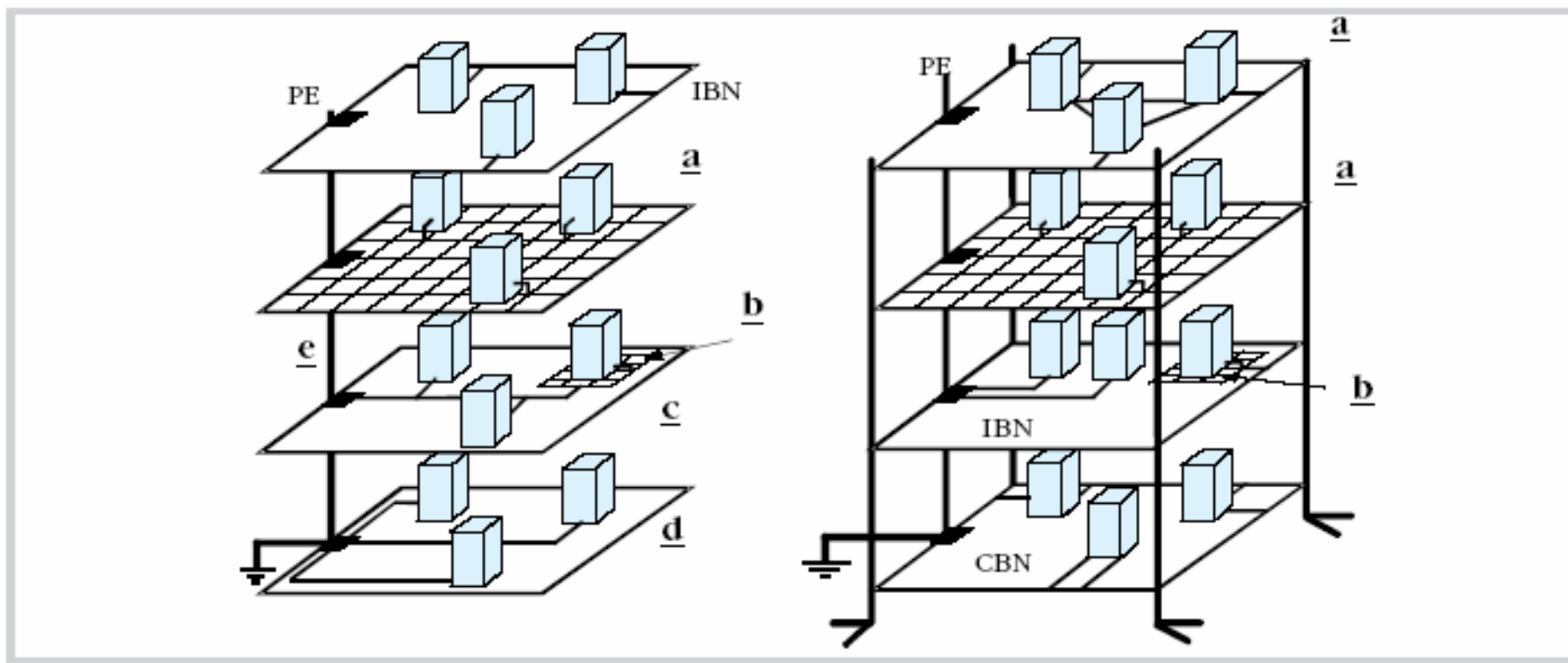
Esempi di reti equipotenziali

CAPTION

- a Mesh IBN
- b Local Mesh
- c Tree
- d Star (IBN)
- e Trunk

LEGENDA

- a Rete equipotenziale magliata isolata
- b Maglia locale (SRPP)
- c Albero
- d Rete equipotenziale magliata a stella isolata
- e Dorsale



Rete equipotenziale magliata

- Sarebbe opportuno cercare di collegare la rete equipotenziale a un punto di giunzione (vedere figura 19), per dividere le correnti ad alta frequenza senza aumentare la lunghezza fisica del collegamento.
 - La lunghezza del collegamento tra un elemento strutturale e la rete equipotenziale, non dovrebbe superare i 50 cm, e un ulteriore collegamento dovrebbe essere aggiunto in parallelo a una certa distanza.
- È più facile e sicuro collegare in modo equipotenziale tutti i telai delle apparecchiature a terra come procedura di routine (vedere figura 19), senza preoccuparsi troppo di quali cavi trasportino i segnali

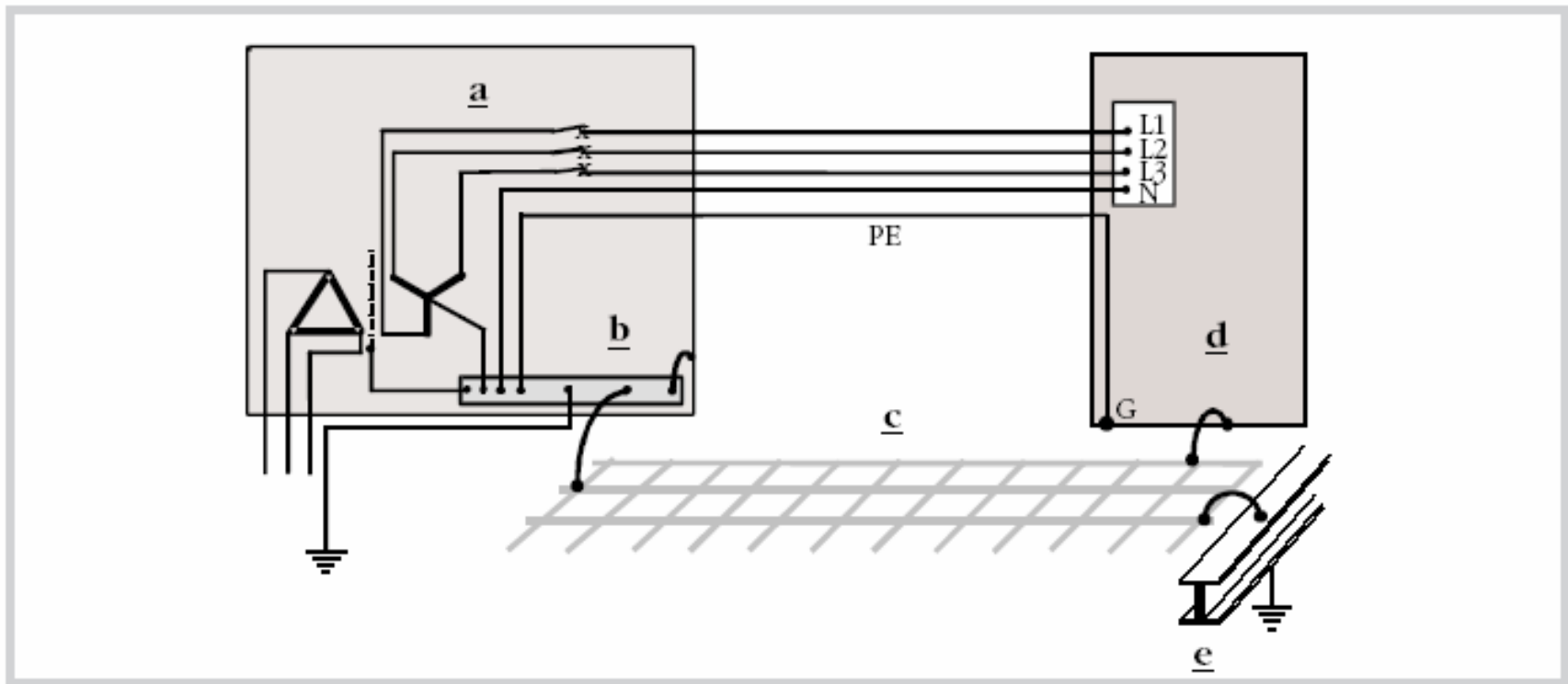
Esempio di rete equipotenziale magliata (figura 19)

CAPTION

- a Electrical switchboard
- b Earthing terminal
- c Frame ground grid
- d Electronic Equipment
- e Metal beam

LEGENDA

- a Quadro di commutazione elettrico
- b Terminale di terra
- c Telaio della maglia di terra
- d Apparecchiatura elettronica
- e Trave metallica



Impiego delle fasce o strisce metalliche equipotenziali

- Le strisce metalliche o le strisce a treccia, sono migliori nel caso di sistemi ad alta frequenza (effetto pelle). Un conduttore rotondo ha, a frequenze elevate, un'impedenza maggiore di uno piatto, avente la stessa sezione.
 - Per quanto possibile, dovrebbe essere mantenuto il rapporto lunghezza/larghezza $\leq 5:1$ (vedere Fig. 20)
 - Finché la lunghezza dei collegamenti supplementari si mantiene inferiore a circa 0,5 m, è utile includerle fino alle alte frequenze di circa 30 MHz
 - È utile collegare i vari elementi strutturali alla rete equipotenziale tramite fasce equipotenziali
 - È utile collegare tutti i telai degli armadi adiacenti tramite le fasce equipotenziali

Esempi di fasce equipotenziali



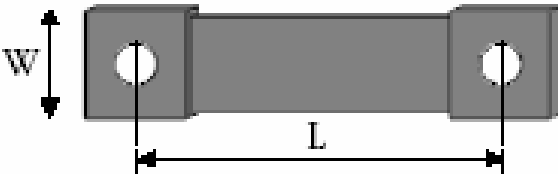
Rame, ottone, ferro zincato
Copper, brass, galvanized iron



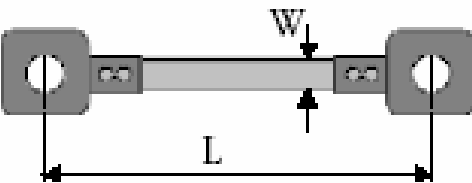
Rame, alluminio, ferro zincato
Copper, aluminium, galvanized iron



Rame (piastra di stagno)
Copper (tin plate)



Rame (piastra di stagno)
Copper (tin plate)

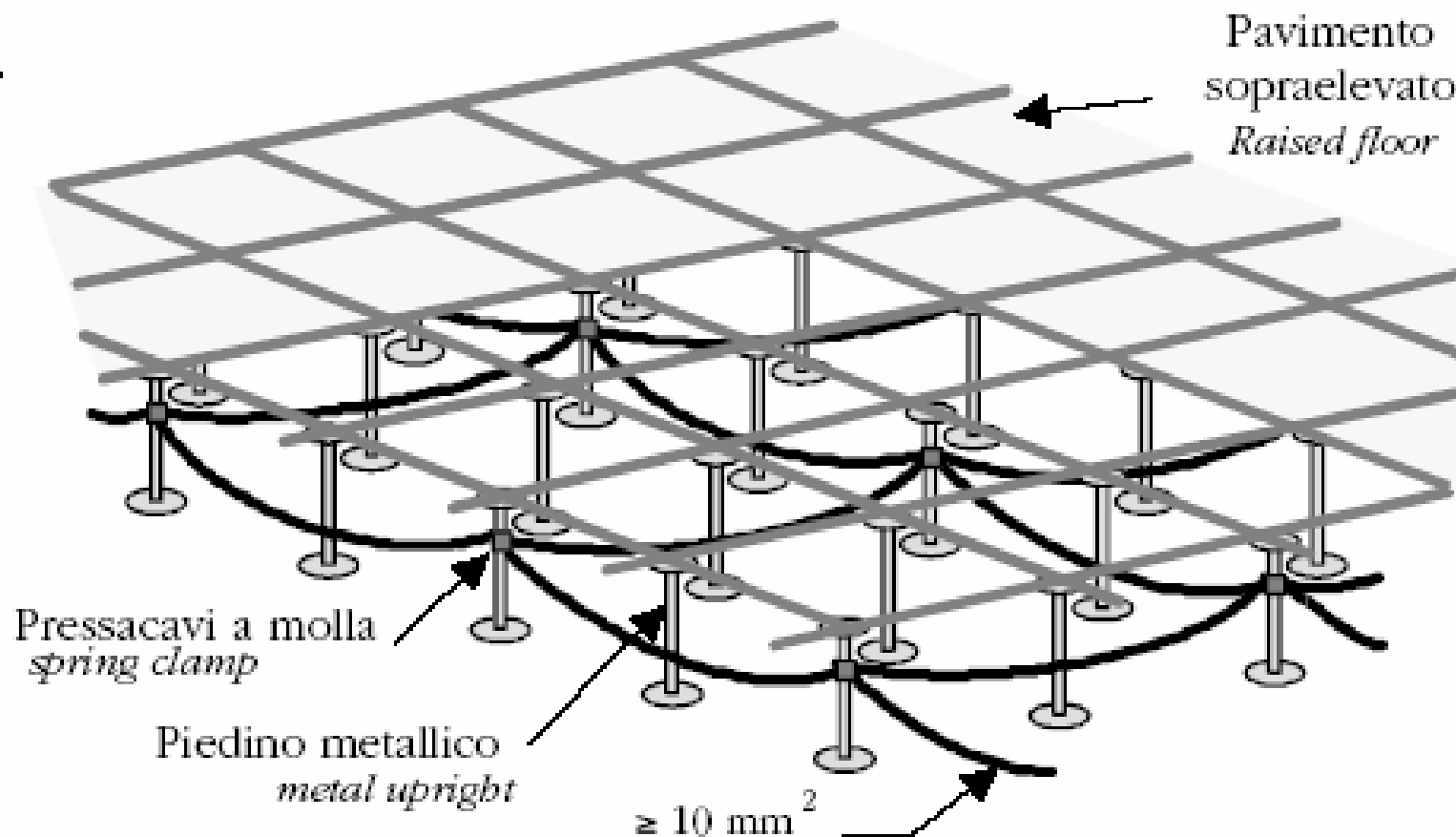


Rame (piastra di stagno)
Copper (tin plate)
NON RACCOMANDATA
NOT RECOMMENDED

Pavimenti sopraelevati e schermatura

- L'effetto schermante di un pavimento sopraelevato è direttamente legato alla sua equipotenzialità.
 - Se non vi è contatto tra i pannelli del pavimento, o se il contatto attraverso le staffe di supporto non è garantito, è necessario aggiungere un telaio di messa a terra a rete.
 - In questo caso, basta garantire un buon collegamento elettrico tra i piedini metallici.
 - Per collegare i piedini del telaio a terra possono essere utilizzati pressacavi a molla.
 - Nella maggior parte dei casi una rete di maglia variabile da 1,5 m a 2 m per collegamento è adeguata. La sezione del rame dovrebbe essere di 10 mm² o superiore.

Messa a terra dei piedini del pavimento sopraelevato



Prevenzione della corrosione

- Quando vengono collegate insieme superfici metalliche con caratteristiche elettrochimiche diverse, tra queste superfici si svilupperà un potenziale galvanico.
 - Si è rilevato che un massimo di 300 mV, è ideale per il mantenimento di un basso effetto galvanico in un ambiente moderatamente corrosivo.
 - Misure preventive per minimizzare la corrosione dissimile del metallo:
 - selezionare metalli che formano una coppia compatibile
 - interporre un metallo che riduca la differenza di potenziale tra i due metalli
 - progettare il contatto metallico in modo che l'area relativa del metallo catodico (più nobile) sia inferiore a quella del metallo anodico (es., viti in acciaio inossidabile su un involucro di alluminio);
 - applicare un inibitore di corrosione, quale un fondo o una pasta di cromato di zinco

Accoppiamenti galvanici (in mV) per alcuni metalli comuni (elettrolito: acqua + 2% NaCl)

	Platino	Acciaio inossidabile	Argento	Nichel o Monel	Rame	Ottone	Stagno	Piombo	Acciaio dolce	Alluminio 99,5%	Acciaio duro	Cadmio	Cromo	Zinco
Platino	0	250	350	430	570	650	800	840	1 000	1 090	1 095	1 100	1 200	1 400
Acciaio inossidabile	250	0	100	180	320	400	550	590	750	840	845	850	950	1 150
Argento	350	100	0	80	220	300	450	490	650	740	745	750	850	1 050
Nichel o Monel	430	180	80	0	140	220	370	410	570	660	665	670	770	970
Rame	570	320	220	140	0	80	230	270	430	520	525	530	630	830
Ottone	650	400	300	220	80	0	150	190	350	440	445	450	550	750
Stagno	800	550	450	370	230	150	0	40	200	290	295	300	400	600
Piombo	840	590	490	410	270	190	40	0	160	250	255	260	360	560
Acciaio dolce	1 000	750	650	570	430	350	200	160	0	90	95	100	200	400
Alluminio 99,5%	1 090	840	740	660	520	440	290	250	90	0	5	10	110	310
Acciaio duro	1 095	845	745	665	525	445	295	255	95	5	0	5	105	305
Cadmio	1 100	850	750	670	530	450	300	260	100	10	5	0	100	300
Cromo	1 200	950	850	770	630	550	400	360	200	110	105	100	0	200
Zinco	1 400	1 150	1 050	970	830	750	600	560	400	310	305	300	200	0

Procedura di preinstallazione del cavo a fibre ottiche

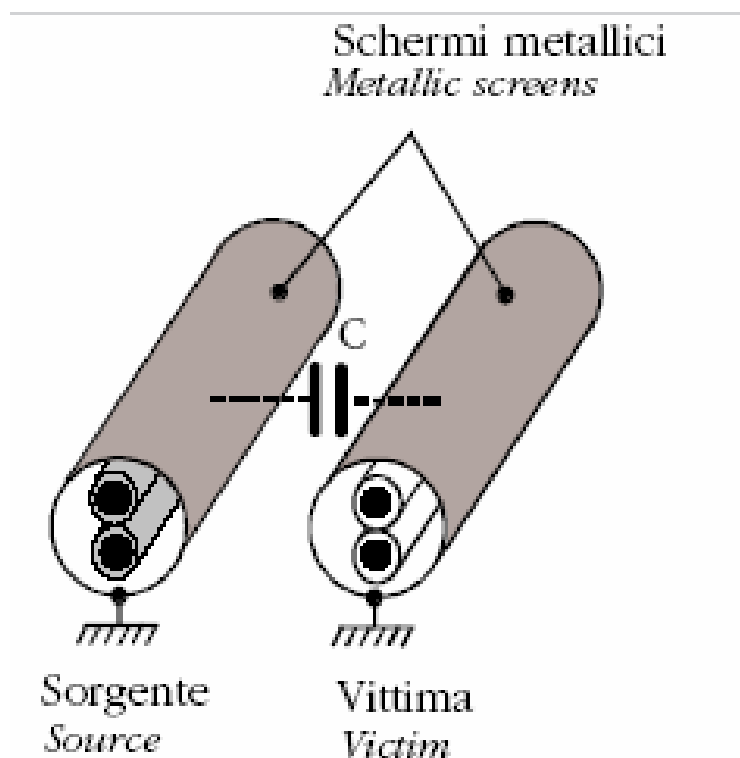
- Il cavo a fibre ottiche dovrebbe essere provato, prima di ogni ulteriore operazione, per verificare la conformità con le sue specifiche.
- Dovrebbero essere condotte prove di accettazione sul cavo a fibre ottiche installato (posato) per evitare controversie contrattuali.
- L'installatore dovrebbe determinare tutte le misure necessarie per evitare che le fibre ottiche, all'interno del cavo a fibre ottiche, siano soggette a sollecitazioni dirette dopo l'installazione.
- Nel caso siano proposte lunghe tratte verticali di cavo, i cavi a fibre ottiche devono, in alcuni casi, deviare dalla verticale a intervalli suggeriti dal produttore (per mezzo di brevi tratte orizzontali o anelli).

Etichettatura e identificazione delle installazioni a fibre ottiche

- L'etichettatura delle installazioni dei cavi a fibre ottiche, dovrebbe essere tale da rendere nota e coerente in tutta l'installazione, la polarizzazione dei collegamenti a fibre ottiche duplex.
 - Le normative Europee EN 50173 e 50174 non danno indicazioni e non fanno esempi sulla modalità per rendere nota la polarizzazione dei collegamenti duplex
 - La normativa Americana TIA/EIA 568B contiene una serie di disegni indicativi, nella sezione allegati, che offrono un'intelligente soluzione per risolvere il problema di identificazione della polarizzazione

Riduzione dell'accoppiamento capacitivo nelle fasce di cavi

- I cavi schermati riducono l'accoppiamento capacitivo tra cavi adiacenti o a contatto tra loro



Valutazione del sito dal punto di vista EMC

- La normativa EN 50174-2 mette a disposizione una tabella con una lista di domande che servono per effettuare una valutazione di criticità di compatibilità elettromagnetica del sito da cablare.
- Particolare attenzione viene posta per gli ambienti e le applicazioni molto sensibili ai disturbi elettromagnetici e alle radio frequenze come ad esempio gli ospedali

Conclusioni

- Le normative EN 50174 parte 1 e 2 stabiliscono lo stato dell'arte per gli aspetti tecnici/contrattuali/legali inerenti la progettazione, la realizzazione dei cablaggi strutturati e l'accettazione da parte del committente.
- La non osservanza delle specifiche contenute nelle normative può essere usata in sede legale contro una delle parti coinvolta nel contratto di fornitura o appalto.