



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

KBOB

Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane
der öffentlichen Bauherren
Conférence de coordination des services de la construction
et des immeubles des maîtres d'ouvrage publics
Conferenza di coordinamento degli organi della costruzione
e degli immobili dei committenti pubblici
Coordination Group for Construction and Property Services

Raccomandazione sul cablaggio universale per telecomunicazioni

Edizione marzo 2012

Membri della KBOB

UFCL, armasuisse, settore dei PF, USTRA, UFT, DCPA, ACS, UCS

KBOB

Fellerstrasse 21, 3003 Berna/Svizzera
Tel. +41 58 465 50 63
kbob@bbl.admin.ch
www.kbob.admin.ch

Colofone

3ª edizione / marzo 2012

Portata delle
raccomandazioni della
KBOB

Le raccomandazioni della KBOB definiscono uno standard generale applicabile al settore di riferimento. Le deroghe a questo standard devono essere motivate.

Panoramica

Finora la KBOB ha elaborato e pubblicato le seguenti raccomandazioni generali relative alla gestione immobiliare:

- impiantistica per gli edifici
- tecnica MCRG
- cablaggio universale per telecomunicazioni
- piano per la misurazione di energia
- gestione immobiliare sostenibile
- materiali di costruzione nell'edilizia
- applicazione del modello di prestazioni della SIA.

Inoltre la KBOB ha pubblicato diverse raccomandazioni concernenti i seguenti ambiti:

- costruzioni sostenibili
- questioni relative alle variazioni di prezzo
- prestazioni del mandatario.

Editore

Le raccomandazioni sono pubblicate e aggiornate dalla KBOB. La presente raccomandazione è stata elaborata sotto la direzione di Siegfried Burkhalter (UFCL). Vi hanno collaborato Victor Arni (armasuisse), Fredy Baumann e Rolf Hunziker (PF, settore dei servizi informatici e della comunicazione), nonché Urs Egger (PSI). Il gruppo di lavoro si è avvalso del supporto del dottor Martin Saner (Saner Netzwerktechnik) in qualità di esperto.

Si invitano gli utenti a segnalare eventuali correzioni e complementi al seguente indirizzo:

KBOB

Conferenza di coordinamento degli organi della costruzione e degli immobili dei committenti pubblici

Fellerstrasse 21

3003 Berna

Telefono: 058 465 50 63

Fax: 058 465 50 09

E-mail: kbob@bbl.admin.ch

Internet: www.kbob.admin.ch

Ordinazione

UFCL

Ufficio federale delle costruzioni e della logistica

3003 Berna

Telefono: 058 465 50 50

Fax: 058 465 50 58

E-mail: verkauf.zivil@bbl.admin.ch

Internet: www.bundespublikationen.ch

N. art. 314.020.i

- Cronologia delle revisioni
- Gennaio 2000: 1^a edizione (in base alle raccomandazioni sul cablaggio universale per telecomunicazioni, Ufficio delle costruzioni federali, agosto 1996);
 - febbraio 2006: 2^a edizione, completamente rielaborata e aggiornata;
 - marzo 2012: 3^a edizione, messa a terra, diametro dei conduttori in rame, componenti di categoria 6_A, collegamento di classe E_A, fibra ottica OM3.

Indice

1	INTRODUZIONE.....	6
1.1	Obiettivi.....	6
1.2	Campo di applicazione.....	6
1.3	Documenti determinanti.....	7
1.4	Destinatari.....	7
1.5	Prescrizioni di esecuzione specifiche al settore.....	7
2	CABLAGGIO UNIVERSALE PER TELECOMUNICAZIONI.....	8
2.1.1	Struttura ed elementi funzionali (requisiti minimi per il cablaggio universale per telecomunicazioni).....	8
2.2	Design della rete.....	10
2.3	Tabella quantitativa.....	11
2.4	Locali tecnici (locali di distribuzione).....	12
2.4.1	Ubicazione.....	12
2.4.2	Dimensionamento dei locali tecnici.....	12
2.4.3	Requisiti per i locali tecnici.....	14
2.5	Componenti.....	15
2.5.1	Cavi in fibra ottica.....	15
2.5.2	Cavi in rame.....	16
2.5.3	Sistema di connessione per fibra ottica.....	17
2.5.4	Sistemi di connessione in rame.....	17
2.5.5	Distributore telefonico principale.....	17
2.5.6	Distributore telefonico di edificio.....	18
2.5.7	Distributore telefonico intermedio.....	18
2.5.8	Morsettiere e strisce di sezionamento.....	18
2.5.9	Armadi per telecomunicazioni.....	18
2.5.10	Pannelli per collegamenti in fibra ottica e rame (informatica e telecomunicazione).....	22
2.5.11	Estensioni e cablaggi complementari.....	22
3	IMPIANTO DI MESSA A TERRA E PROTEZIONE CONTRO LA SOVRATENSIONE.....	23
3.1	Introduzione e obiettivi.....	23
3.2	Principi di progettazione.....	23
3.3	Provvedimenti.....	23
3.3.1	Impianto di messa a terra definito.....	23
3.3.2	Disposizione delle colonne montanti.....	28
3.3.3	Impianti a bassa tensione.....	28
3.3.4	Misure di protezione contro le sovratensioni.....	28
3.3.5	Cavo in rame S/FTP all'esterno degli edifici.....	29
3.4	Approvazione del progetto.....	30
3.4.1	Misure di messa a terra e di protezione contro le sovratensioni (piano).....	30
3.4.2	Misure di messa a terra e di protezione contro le sovratensioni (dettaglio).....	31
4	TECNICA DI INSTALLAZIONE.....	32
4.1	Schema di collegamento.....	32
4.2	Collegamento delle postazioni di lavoro.....	32
4.3	Colonne montanti.....	32
4.4	Raggio di curvatura.....	32
4.5	Fissaggio dei cavi.....	33
4.6	Separazione dei cavi.....	33
4.7	Etichettatura.....	33
5	REQUISITI QUALITATIVI.....	34
5.1	Collegamento permanente (cavo S/FTP).....	34
5.2	Collegamento in fibra ottica.....	34
6	GARANZIA DELLA QUALITÀ.....	35
6.1	Approvazione del progetto.....	35

6.2	Misurazioni sul cavo in rame e sul cavo in fibra ottica	35
6.2.1	Misurazioni sul cavo in rame	35
6.2.2	Misurazioni sul cavo in fibra ottica	36
6.3	Gestione della qualità del progetto	36
6.4	Collaudo.....	37
7	DOCUMENTAZIONE.....	38
	APPENDICE	40
	APPENDICE A: NORME DI RIFERIMENTO.....	40
	ALLEGATO B: ABBREVIAZIONI E DEFINIZIONI.....	42

Sintesi

La presente raccomandazione della KBOB costituisce, unitamente a eventuali direttive emanate dai singoli organi della costruzione e degli immobili, la base per la pianificazione e la realizzazione del cablaggio universale per telecomunicazioni.

Si raccomanda a tutti i membri della KBOB e ai committenti privati di applicare la presente raccomandazione sia ai lavori di costruzione che ai lavori di trasformazione.

Sotto il profilo tecnico la presente raccomandazione descrive le seguenti soluzioni:

- cablaggio universale per telecomunicazioni con struttura a stella secondo la norma SN EN 50173-1;
- cablaggio verticale con fibre ottiche (monomodali OS2 e multimodali OM3) e cablaggio principale per la telefonia classica;
- sistema di connettori ST per fibre multimodali, sistemi di connettori E2000 per fibre monomodali;
- cablaggio orizzontale con cavo in rame S/FTP della categoria 7;
- sistemi di connettori RJ45 della categoria 6A, schermati [1];
- collegamento permanente della classe EA [1].

Sono inoltre descritti in modo dettagliato la messa a terra e la protezione contro la sovratensione (n. 3), la tecnica di installazione (n. 4), i requisiti di qualità (n. 5) e la garanzia della qualità nello svolgimento del progetto (n. 6). L'ultimo capitolo (n. 7) è dedicato alla struttura e ai contenuti della documentazione.

Tutti i requisiti della presente raccomandazione sono formulati secondo principi di neutralità rispetto ai prodotti e ai fabbricanti.

1 Introduzione

1.1 Obiettivi

La presente raccomandazione ha in generale lo scopo di

- garantire l'osservanza delle direttive specifiche per il *cablaggio universale per telecomunicazioni* emanate dai singoli organi della costruzione;
- definire i requisiti minimi del cablaggio universale per telecomunicazioni.

Essa deve in particolare

- richiamare l'attenzione dei mandatari sulla necessità di collaborare con i responsabili del cablaggio universale per telecomunicazioni dell'ambito di riferimento;
- permettere di garantire una velocità di trasmissione dati fino a 10Gbit/s alle postazioni di lavoro e fino a 100Gbit/s per il cablaggio verticale.

1.2 Campo di applicazione

La KBOB raccomanda ai propri membri e agli organi della costruzione e degli immobili di committenti privati interessati di applicare ai lavori di costruzione e ai lavori di trasformazione la presente raccomandazione per tutto ciò che attiene agli impianti di comunicazione. In caso di dubbio, spetta al committente decidere in che misura tale raccomandazione debba essere applicata¹.

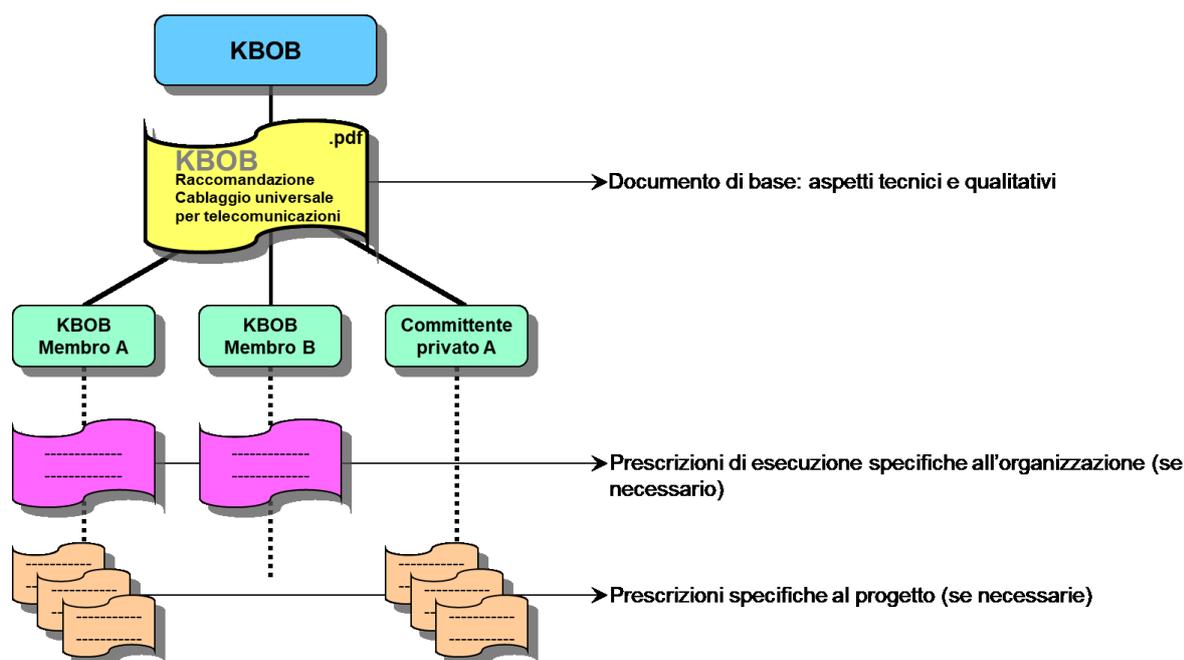


Figura 1: Campo di applicazione del presente documento

¹ Gli organi della costruzione e degli immobili del settore dei PF, di armasuisse e dell'UFCL intendono conferire carattere vincolante alla presente raccomandazione all'interno delle loro unità organizzative.

1.3 Documenti determinanti

La presente raccomandazione si basa sulle norme e sui documenti seguenti.

- Norme e raccomandazioni [1]-[12] citate nell'allegato A (pag. 40), segnatamente:

EN 50173-1: 2007 incl. EN 50173-1:2007/A1:2009

Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio generico
Parte 1: Requisiti generali [3];

EN 50173-2: 2007

Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio generico
Parte 2: Locali per ufficio [4].

- Insieme di regole (ossia istruzioni tecniche, basi e direttive) dei diversi ambiti.

Sono determinanti le norme **vigenti** al momento dell'esecuzione, che sono considerate regole riconosciute della tecnica. Esse devono essere consultate e prese in considerazione in ogni fase del progetto.

1.4 Destinatari

Le raccomandazioni sono destinate in primo luogo agli architetti, agli ingegneri e ai capiprogetto degli uffici di progettazione incaricati nonché agli installatori.

1.5 Prescrizioni di esecuzione specifiche al settore

Le prescrizioni di esecuzione specifiche al settore devono essere prese in considerazione (cfr. figura 1).

Esse possono essere ordinate ai seguenti indirizzi.

UFCL: Projektmanagement Haustechnik, Fellerstrasse 21, 3003 Berna

DDPS: armasuisse Immobili, Umwelt Normen und Standards, Blumenbergstrasse 39, 3003 Berna

PF: ETH Zürich, ID-Kommunikation (NIP), Weinberstrasse 43, 8092 Zurigo

PSI: Paul Scherrer Institut, Telematik, WHGA, 5232 Villige.

2 Cablaggio universale per telecomunicazioni

2.1.1 Struttura ed elementi funzionali (requisiti minimi per il cablaggio universale per telecomunicazioni)

Per il cablaggio universale per telecomunicazioni bisogna sempre prevedere una struttura secondo la figura 2 conformemente alle norme nazionali e internazionali. Gli elementi funzionali sono:

- il distributore di zona (campus distributor, CD);
- il distributore di edificio (building distributor, BD);
- il distributore di piano (floor distributor, FD);
- la presa utente (telecommunications outlet, TO).

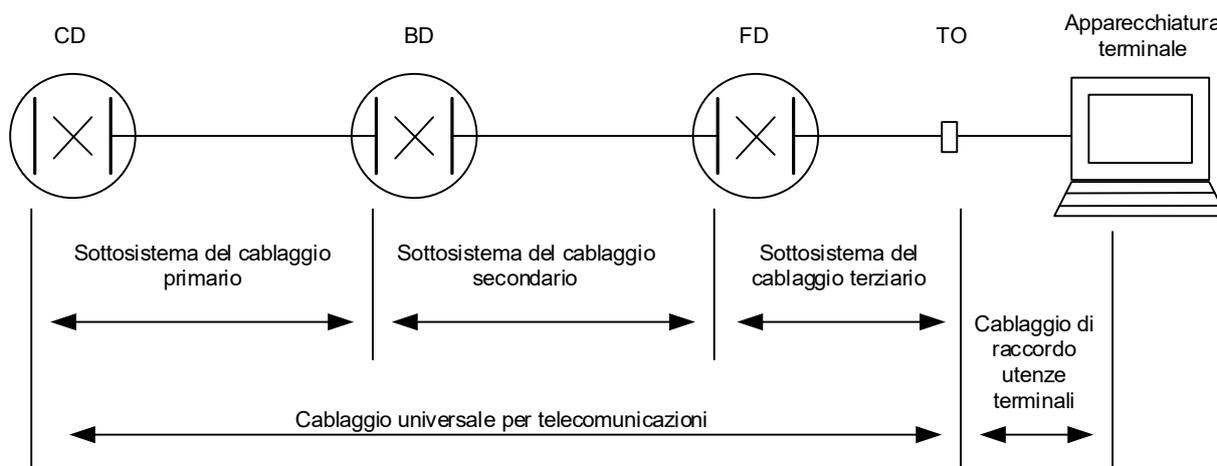


Figura 2: Struttura generale del cablaggio universale per telecomunicazioni (fonte: [3])

I distributori devono soddisfare i seguenti requisiti.

Distributore di zona (punto di concentrazione primario): di regola ogni distributore di edificio deve essere collegato a stella, mediante fibre ottiche, al distributore di zona. Se la quantità delle fibre è inferiore a 24, il capoprogetto del cablaggio universale per telecomunicazioni deve dare la sua autorizzazione. Si richiede l'uso di cavi esenti da alogeni e a limitata propagazione della fiamma. Occorre evitare i cavi loose tube (quelli per «le condotte»). La posa di cavi su terreni pubblici va coordinata con le autorità competenti. Il tracciato di tali cavi deve essere protetto contro possibili atti di vandalismo o danni meccanici non intenzionali.

Distributore di edificio (punto di concentrazione secondario): di regola ogni distributore di piano deve essere collegato a stella, mediante fibre ottiche, al distributore di edificio. Se la quantità delle fibre è inferiore a 24, il capoprogetto del cablaggio universale per telecomunicazioni deve dare la sua autorizzazione. Se vengono posti particolari requisiti di affidabilità, i distributori di piano devono essere collegati mediante un percorso ridondante. Normalmente si richiede l'uso di cavi esenti da alogeni.

Distributore di piano (punto di concentrazione terziario): le postazioni di lavoro sono equipaggiate di prese RJ45. La tabella quantitativa (numero di collegamenti) deve essere definita in funzione della superficie.

Presa utente (presa telematica o punto di allacciamento dell'apparecchiatura terminale): le apparecchiature terminali sono collegate con la presa utente.

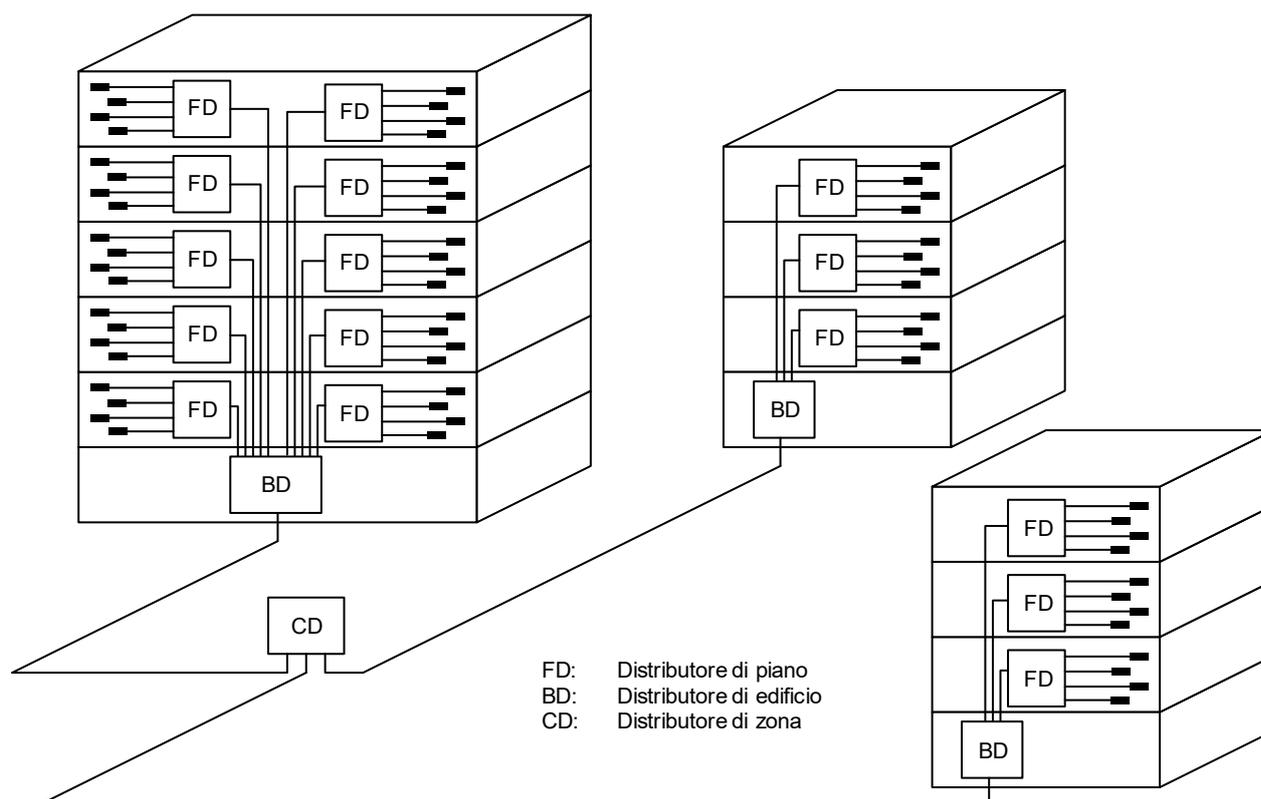


Figura 3: Schema del cablaggio universale per telecomunicazioni (fonte: [12])

Il cablaggio universale per telecomunicazioni si compone di vari sottosistemi (cfr. Figura 2), che vengono realizzati nel modo seguente.

Sottosistema del cablaggio primario

- Cavi in fibra ottica
- Cavi in rame (telefonia)

Sottosistema del cablaggio secondario

- Cavi in fibra ottica
- Cavi in rame (telefonia, cavi di compensazione)

Sottosistema del cablaggio terziario

- Cavi in fibra ottica (a dipendenza dell'applicazione)
- Cavi in rame

All'esterno degli edifici non sono ammesse installazioni con cavi a coppie intrecciate.

Sottosistema per diverse applicazioni (non illustrato nella Figura 2):

Per le applicazioni speciali, che per motivi di sicurezza devono essere cablate separatamente (allarmi, telefoni per ascensori, impianti di ricerca persone), bisogna installare almeno un cavo di tipo U72M 10 x 4 x 0.6 tra il distributore di edificio (telefonia) e ciascun locale tecnico. In tale locale il cavo di tipo U72M deve essere connesso a un distributore intermedio. Le applicazioni speciali sono collegate al distributore intermedio tramite un cavo di tipo U72M 1 x 4 x 0.6. A seconda dell'applicazione, la connessione è effettuata mediante una presa utente o direttamente.

- Interfacce rilevanti ai fini della sicurezza
- Dispositivi di teleallarme
- Telefoni per ascensori
- Impianti di ricerca persone (trasmettitore, amplificatore ecc.)

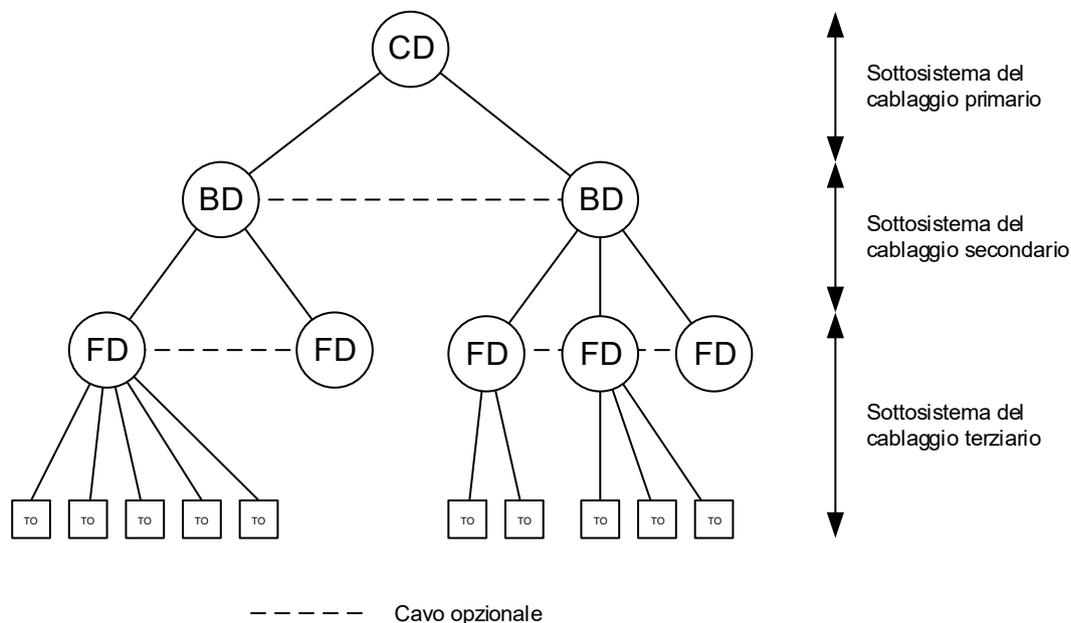


Figura 4: Struttura gerarchica a stella del cablaggio primario, secondario e terziario
(fonte: [3])

2.2 Design della rete

Di regola un cablaggio universale per telecomunicazioni ha una struttura gerarchica a stella secondo la figura 4.

Se vengono posti particolari requisiti di affidabilità, i distributori di edificio devono essere collegati mediante un percorso ridondante.

Per le applicazioni rilevanti ai fini della sicurezza, i requisiti per l'affidabilità dei componenti attivi (alimentazione d'emergenza/gruppo di continuità) devono essere definiti all'inizio del progetto.

Negli edifici di piccole dimensioni costituiti da più piani (vecchi immobili, case di legno ecc.) si può rinunciare al cablaggio secondario. Questa decisione spetta al capoprogetto del cablaggio universale per telecomunicazioni. In tal caso a tutti i servizi si applicano le regole per il cablaggio terziario.

Il gestore di servizi IT decide in merito a un eventuale uso del cablaggio universale per telecomunicazioni per le applicazioni che **non** rientrano nelle applicazioni IT tradizionali (con componenti RJ45), ad esempio i segnali TV, i segnali video o i segnali di comando che non sono trasmessi come un servizio IT. Di norma, questi segnali **non** devono essere trasmessi tramite il cablaggio universale per telecomunicazioni.

Il gestore di servizi IT dispone dell'autorizzazione di accesso ai locali tecnici e degli slot liberi nei rack del cablaggio universale per telecomunicazioni.

2.3 Tabella quantitativa

La figura 5 illustra in modo schematico le procedure da seguire per pianificare un cablaggio universale per telecomunicazioni, in particolare per definire la tabella quantitativa e lo spazio necessario.

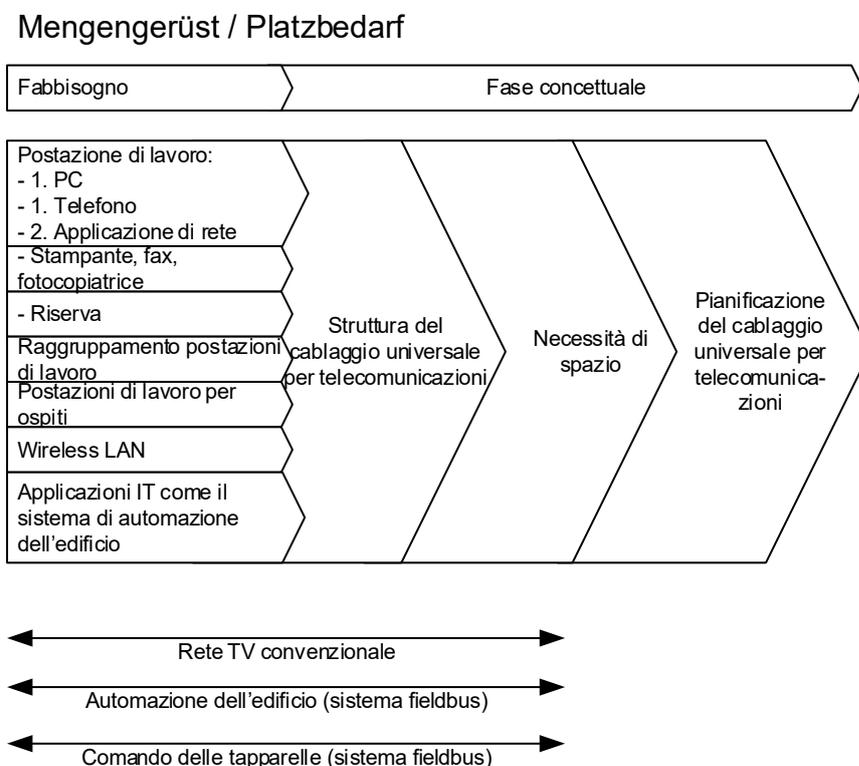


Figura 5: Pianificazione di un cablaggio universale per telecomunicazioni e definizione della tabella quantitativa

Il cablaggio universale per telecomunicazioni deve essere messo a disposizione esclusivamente per reti basate su IP e per servizi di voce. Le reti convenzionali per la TV, i sistemi fieldbus per l'automazione degli edifici e i comandi delle tapparelle **non** fanno parte del cablaggio universale per telecomunicazioni. Per queste applicazioni bisogna prevedere sistemi d'installazione separati.

Tabella quantitativa

La dotazione minima prevista per un locale di lavoro (ufficio, laboratorio ecc.) è definita in linea di principio nelle prescrizioni di esecuzione specifiche al settore.

2.4 Locali tecnici (locali di distribuzione)

I locali tecnici devono adempiere le seguenti funzioni:

- luogo di installazione dei componenti di rete attivi e passivi;
- punto di distribuzione dei servizi di comunicazione offerti;
- punto di collegamento tra il cablaggio primario e il cablaggio secondario e tra il cablaggio secondario e il cablaggio terziario;
- cambiamento del supporto di trasmissione nei punti di collegamento;
- punto di misurazione e di manutenzione.

I locali tecnici non sono locali per i server!

2.4.1 Ubicazione

Locali tecnici di edificio

Questi locali costituiscono il confine fra la rete dorsale (cablaggio primario) e il sottosistema del cablaggio domestico. Essi fanno quindi parte di queste due tipologie di cablaggio. Devono trovarsi in una posizione strategica, per quanto possibile

- in prossimità del punto di ingresso del sistema di canalizzazione dei cavi nell'edificio;
- in vicinanza di colonne montanti;
- in locali tecnici utilizzabili in modo durevole e privi di finestre;
- molto distanti da fonti di interferenze elettromagnetiche (EM) importanti.

Locali tecnici di piano

Questi locali devono trovarsi in una posizione possibilmente centrale e nei pressi delle colonne montanti.

La lunghezza del cavo fra il distributore di piano e la presa utente non deve essere superiore a 90 m. L'ubicazione dei locali tecnici deve pertanto essere scelta in modo da permettere in futuro il cablaggio di ulteriori locali senza che il cavo superi la lunghezza massima di 90 m.

Negli edifici di grandi dimensioni occorre prevedere locali tecnici ad ogni piano, in conformità con la struttura contemplata dalle norme ISO/IEC 11801, EN 50173, ANSI/TIA/EIA-568 e nel manuale ASE/ASV/SIA per il cablaggio universale per telecomunicazioni.

2.4.2 Dimensionamento dei locali tecnici

I locali tecnici devono essere sufficientemente grandi da consentire l'installazione di un numero di armadi da 19 pollici con circa 42 unità di altezza (UA), adatto alle dimensioni dell'edificio. In ogni fila di armadi possono essere collocati al massimo cinque armadi. Lo spazio va sfruttato in modo da permettere anche nei locali di piccole dimensioni di aggiungere in futuro almeno un armadio. Nei locali tecnici di piano deve essere disponibile lo spazio per una postazione di lavoro. Nei locali tecnici di zona e di edificio bisogna prevedere, oltre alla postazione di lavoro, lo spazio per il deposito di materiale. Occorre inoltre tenere conto dello spazio necessario per l'impiantistica (ventilazione, refrigerazione ecc.), il ripartitore telefonico ed eventualmente per un impianto di commutazione utenti.

Gli armadi devono essere accessibili dalla parte frontale e da quella posteriore (cfr. figura 6, pag. 13). Tra la parte posteriore e la parete va mantenuta una distanza di almeno 85 cm. Sulla parte frontale va lasciato uno spazio di almeno 1.20 m.

Per stabilire definitivamente le dimensioni del locale occorre fare una pianta del locale

Qui di seguito sono indicate le dimensioni minime dei locali tecnici in funzione del numero di armadi. Le dimensioni non tengono conto dell'impianto di commutazione utenti e del ripartitore telefonico.

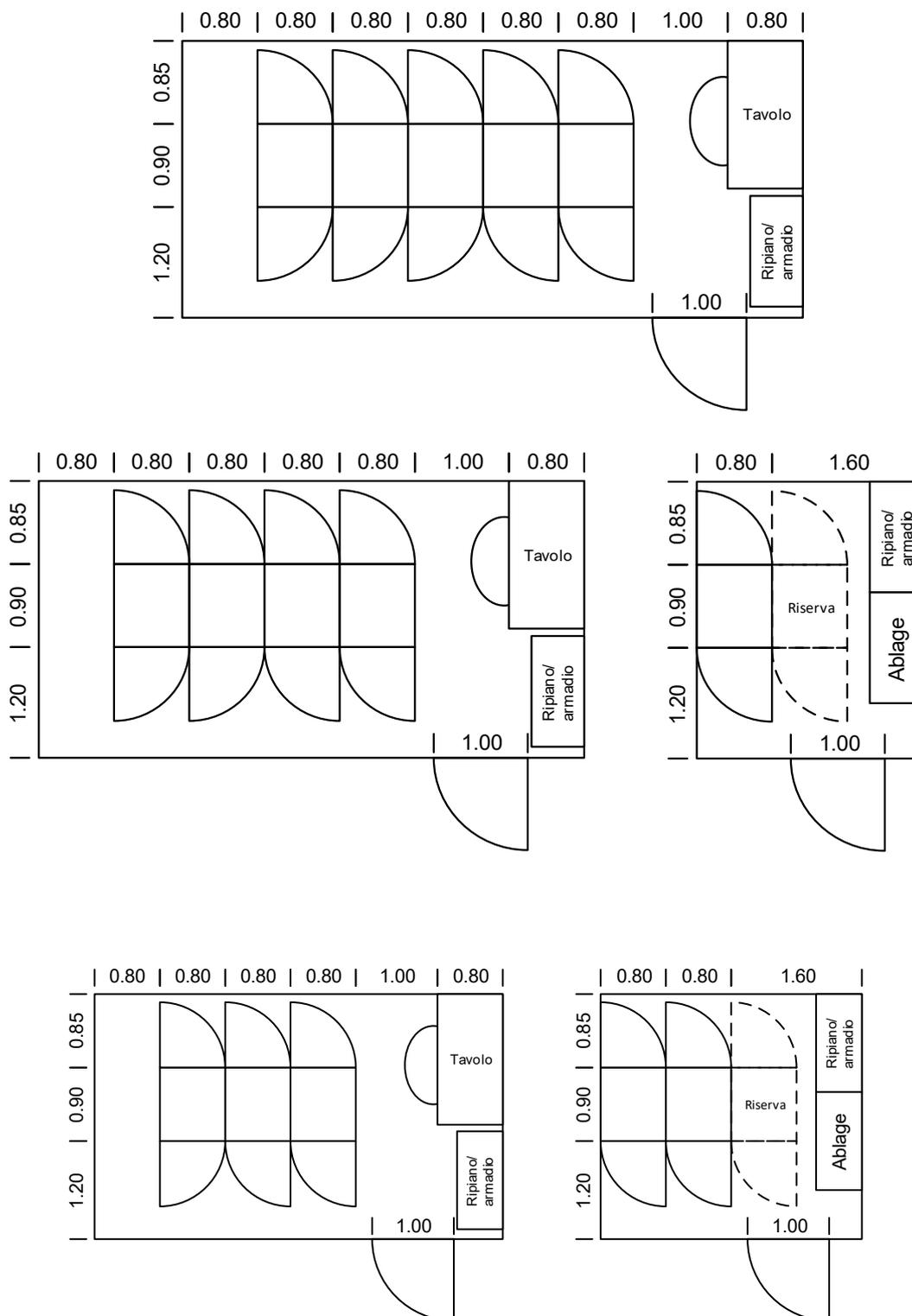


Figura 6: Dimensioni minime dei locali tecnici per 1–5 rack

2.4.3 Requisiti per i locali tecnici

Sicurezza: tutti i locali tecnici devono essere tenuti separati e poter essere chiusi a chiave. Per motivi legati alla sicurezza e all'esercizio, occorre evitare una destinazione d'uso mista di tali locali (comprese l'impiantistica e l'informatica). Essi vanno protetti affinché non vi abbia accesso personale non autorizzato. I mezzi di accesso forniti ai gestori, agli addetti al servizio di sicurezza e di portineria devono garantire un accesso autonomo all'edificio e al locale tecnico 24 ore su 24, 365 giorni l'anno. L'accesso a terzi può essere accordato soltanto previo consenso dei servizi responsabili.

Chiusura: la chiusura dei locali tecnici deve avvenire secondo il pertinente piano.

Ventilazione: bisogna garantire un ricambio d'aria minimo affinché sia possibile lavorare nel locale.

Condotte per il passaggio di gas, liquidi e aria: nei locali tecnici questo tipo di condotte va installato soltanto se è strettamente funzionale al locale in questione (ad es. le condotte per il raffreddamento dell'aria di ricircolo ecc.).

Umidità: il tasso di umidità deve essere compreso tra il 20 e il 60 per cento, senza formazione di condensa.

Temperatura di esercizio: bisogna garantire una temperatura ambiente di 10–26°C in caso di continua emissione di calore. La quantità di calore emessa dipende dalle dimensioni dell'installazione e dai componenti attivi utilizzati. Essa si situa:

- tra 0,2 e 10 kW circa per i locali tecnici di edificio;
- tra 0,2 e 4,5 kW circa per i locali tecnici di piano.

I valori di riferimento determinanti vanno chiariti preventivamente con il capoprogetto del cablaggio universale per telecomunicazioni.

Ad esempio, si può prevedere una quantità di calore emessa nel locale tecnico compresa tra 1 e 3 W per ogni porta Ethernet (1 Gbit/s, con PoE). Ciò corrisponde a una potenza di emissione tra 100 e 300 W per 100 porte.

Se la quantità di calore emessa raggiunge 500 W, occorre prendere in esame l'adozione di misure finalizzate alla ventilazione o alla refrigerazione attiva del locale.

Eventuali misure volte a tenere costante la temperatura ambiente devono essere efficienti sotto il profilo dei costi e del consumo di energia.

Illuminazione: occorre prevedere un'illuminazione normale di 350–450 lux. Inoltre deve essere installata un'illuminazione d'emergenza nei locali di distribuzione di zona e di edificio. L'alimentazione di corrente deve avvenire tramite un gruppo di continuità separato.

Carica elettrostatica (classificazione del locale): i locali tecnici rientrano nella classe B secondo la norma SN 429 001, ad eccezione del rivestimento del pavimento che deve essere eseguito in conformità con i requisiti della classe A.

Pavimento doppio: nei locali tecnici in cui i cavi vengono introdotti negli armadi dal basso il pavimento deve essere dotato, se la tecnica di costruzione lo consente, di rivestimento antistatico, esente da alogeni, secondo la norma SN 429 001. L'altezza libera del pavimento doppio deve essere di almeno 20 cm.

Rivestimento del pavimento: occorre prevedere un rivestimento antistatico del pavimento, esente da alogeni, della classe A secondo la norma SN 429 001 (max. $10^8 \Omega$).

Pittura / intonaco: l'esecuzione deve essere resistente all'usura.

Alimentazione elettrica: l'alimentazione elettrica dipende dalle dimensioni dei locali tecnici. Nei locali tecnici di edificio bisogna prevedere un'alimentazione 400/230 V, 50 Hz, 3LNE (con fusibili o disgiuntori di protezione separati) di almeno 16 A, a seconda delle dimensioni dell'installazione. Le prese devono essere triple di tipo 23.

Nei locali tecnici di piano occorre prevedere un'alimentazione 230 V, 50 Hz, 16 A, 1LNE (con fusibili o disgiuntori di protezione separati) e prese triple di tipo 23.

Le prese multiple non necessitano di interruttore e devono essere predisposte per l'installazione in un rack.

La ripartizione dei circuiti elettrici (secondo la NIBT) deve essere concordata con il capoprogetto del cablaggio universale per telecomunicazioni.

Collegamento equipotenziale: il collegamento deve essere effettuato per il tramite di un morsetto di messa a terra normalizzato (vedi anche n. 3, compatibilità elettromagnetica).

Collegamento telefonico: deve essere installato almeno un apparecchio telefonico che consente di effettuare chiamate nazionali.

Attrezzature per le postazioni di lavoro: ogni locale tecnico di zona e di edificio deve essere dotato di una scrivania. A tal fine, nella pianta del locale deve essere prevista una superficie di 160 cm x 160 cm.

Possibilità di immagazzinamento: nei locali tecnici di zona e di edificio occorre installare un armadio di metallo per immagazzinare cavi patch, cavi di collegamento e altri componenti da tenere in loco.

2.5 Componenti

2.5.1 Cavi in fibra ottica

Si devono installare cavi e fibre ottiche conformi alla norma EN 50173-1.

Se si installano fibre multimodali, queste devono essere almeno di tipo OM3 conformemente alle norme ISO/IEC 11801 e EN 50173-1. Un'eventuale rinuncia all'utilizzo di fibre multimodali va esaminata d'intesa con il capoprogetto del cablaggio universale per telecomunicazioni.

Fibre multimodali 50/125 μm , prive di parti metalliche

Distanza:	tra 2 m e 300 m
Tipo di fibra:	almeno OM3 secondo EN 50173-1 [3] attenuazione massima (cablata) a 850 nm \leq 2.7 B/km attenuazione massima (cablata) a 1300 nm \leq 0.7 B/km larghezza di banda a 850 nm \geq 1500 MHz km larghezza di banda a 1300 nm \geq 500 MHz km
Guaina di protezione:	in funzione dell'applicazione, cavo per uso interno o esterno
Struttura del cavo:	privo di metallo, compresa la protezione antiroditori
Impermeabilità all'acqua (longitudinale):	secondo EN 60794-1-2-F5
Impermeabilità all'acqua (trasversale):	1 bar
Resistenza alla compressione trasversale:	sotto carico continuo almeno 250 N/cm
Resistenza alla trazione:	almeno 600 N in tiro
Raggi di curvatura:	secondo le indicazioni del fabbricante
Caratteristiche di curvatura:	senza carico $<$ 350 mm / con carico $<$ 450 mm
Esente da alogeni:	secondo EN 50267, IEC 60754
Propagazione della fiamma:	EN 50265, IEC 60332
Emissione di fumi:	EN 50268, IEC 61034

Le esecuzioni che derogano a questi requisiti devono essere autorizzate dal capoprogetto del cablaggio universale per telecomunicazioni.

Fibre monomodali 9/125 μm , prive di parti metalliche

Distanza:	tra 2 m e 100 km
------------------	------------------

Tipo di fibra:	almeno OS2 secondo EN 50173-1 [3] e fibra di tipo G.652.D secondo ITU-T G.652 [23] attenuazione (cablata) a 1310 nm < 0.36 dB/km attenuazione (cablata) a 1550 nm < 0.25 dB/km
Guaina di protezione:	in funzione dell'applicazione, cavo per uso interno o esterno
Struttura del cavo:	privo di metallo, compresa la protezione antiodori secondo EN 60794-1-2-F5
Impermeabilità all'acqua (longitudinale):	1 bar
Impermeabilità all'acqua (trasversale):	1 bar
Resistenza alla compressione trasversale:	sotto carico continuo almeno 250 N/cm
Resistenza alla trazione:	almeno 6000 N in tiro
Raggi di curvatura:	secondo le indicazioni del fabbricante
Caratteristiche di curvatura:	senza carico < 350 mm / con carico < 450 mm
Esente da alogeni:	secondo EN 50267, IEC 60754
Propagazione della fiamma:	EN 50265, IEC 60332
Emissione di fumi:	EN 50268, IEC 61034

Se la distanza è compresa tra 2 e 300 m, bisogna installare le fibre monomodali. Le fibre multimodali vanno previste solo se necessario.

Se la distanza supera i 300 m, si devono installare esclusivamente i cavi con fibre monomodali.

Le esecuzioni che derogano a questi requisiti devono essere autorizzate dal capoprogetto del cablaggio universale per telecomunicazioni.

2.5.2 Cavi in rame

In generale bisogna utilizzare esclusivamente cavi esenti da alogeni, a limitata propagazione della fiamma e a bassa emissione di fumi [11].

I requisiti di dettaglio sono indicati qui di seguito.

Coppie intrecciate (cavo per il cablaggio universale per telecomunicazioni)

Per i sistemi di cablaggio universale per telecomunicazioni si utilizzano i cavi a coppie intrecciate che sono normalmente reperibili in commercio (S/FTP, 100 Ohm, 4 coppie / 8 fili, AWG 22). Il cavo deve essere certificato almeno per la **categoria 7** conformemente a [2]². Il diametro del filo in rame deve essere compreso tra 0,60 mm e 0,65 mm.

Cavi patch e cavi di collegamento

Nei nuovi impianti

- i cavi patch e i cavi di collegamento devono sempre essere di categoria 6_A in caso di applicazioni 10GB;
- i cavi patch e i cavi di collegamento devono essere dello stesso fabbricante;
- i cavi patch devono sempre essere di tipo S/FTP.

La scelta dei colori dei cavi patch deve essere effettuata in funzione delle indicazioni del gestore. In caso di ampliamenti del sistema, non bisogna combinare cavi patch S/UTP e cavi patch S/FTP.

Cavi di collegamento per apparecchi telefonici

I cavi di collegamento sono forniti unitamente agli apparecchi terminali (attenzione al sistema di connessione).

Cavo telefonico principale per la posa all'esterno

- PE-ALT-CLT

² La combinazione della categoria 7 (cavo) e della categoria 6_A (sistema di connettori) permette di prevedere una riserva nel sistema. Per aumentare la potenza dell'infrastruttura terziaria è sufficiente sostituire i sistemi di connettori. Non è necessario rimuovere i cavi posati. Vedi al riguardo n. 4.2 Posa.

Cavo telefonico principale per la posa all'interno

- U72M

Si richiede l'impiego di almeno un cavo del tipo U72M 20 x 4 x 0,6, esente da alogeni. Occorre pianificare una riserva del 50 per cento.

Cavi per diverse applicazioni

- U72M

Cavi patch

- V83 2 x 0.5 / assegnazione del colore secondo l'organizzazione del gestore del settore di riferimento.

2.5.3 Sistema di connessione per fibra ottica

Si applicano i requisiti descritti qui di seguito.

Sistema di connessione per fibra ottica monomodale: **connettori E2000** angolari (APC: Angled Physical Contact) secondo la norma IEC 61754-15 [21] e la specifica relativa alla costruzione CECC 86275-802 [10] (LSH-HRL) con ferula in zirconia.

Perdita di inserzione : $\leq 0,4$ dB

Ripetibilità: max. $\pm 0,1$ dB

Attenuazione di riflessione: ≥ 65 dB

Temperatura: da - 40 °C fino a + 85 °C

Protezione antipolvere e prevenzione degli infortuni: copertura di metallo

Sistema di connessione per fibra ottica multimodale: **connettori ST** conformi alla norma IEC 61754-2 [20]

Perdita di attenuazione: $\leq 0,5$ dB

Ripetibilità: max. $\pm 0,1$ dB

Attenuazione di riflessione: ≥ 30 dB

Temperatura: da - 10 °C a + 60 °C

I connettori ST sono previsti principalmente per l'ampliamento delle installazioni esistenti. Per le nuove installazioni bisogna prendere in considerazione l'impiego di altri sistemi di connessione (LC, LX.5, MPO, E2000, SC ecc.). I dettagli concernenti i sistemi di connessione devono essere definiti d'intesa con il responsabile del progetto del cablaggio universale per telecomunicazioni.

2.5.4 Sistemi di connessione in rame

Per questi sistemi di connessione il requisito minimo è una presa RJ45 di **categoria 6A** schermata [2]³.

L'utilizzo di un sistema di connessione di classe più elevata va tassativamente discusso con il responsabile del progetto del cablaggio universale per telecomunicazioni.

Tutti i collegamenti terminali devono essere protetti contro la polvere.

2.5.5 Distributore telefonico principale

In linea di massima si distinguono due tipi di distributori telefonici principali:

- distributore a pavimento (il più usato);
- distributore a muro (usato nelle installazioni di piccole dimensioni).

I distributori autoportanti devono essere dotati di supporti verticali sul lato sistema e di supporti orizzontali sul lato installazione. Per i distributori a muro sono previsti soltanto i supporti verticali.

³ La combinazione della categoria 7 (cavi) e della categoria 6A (sistema di connettori) permette di prevedere una riserva nel sistema. Per aumentare la potenza dell'infrastruttura terziaria è sufficiente sostituire i sistemi di connettori. Non è necessario rimuovere i cavi posati. Vedi al riguardo n. 4.2. Posa.

Entrambi i tipi di distributori devono essere equipaggiati di morsettiere VS83 a 20 poli.
Le dimensioni dei distributori telefonici vanno concordate con i responsabili dei rispettivi settori.

2.5.6 Distributore telefonico di edificio

Di regola il distributore telefonico di edificio è un distributore a muro. Occorre prevedere supporti per 50 posizioni, equipaggiati come il distributore principale di morsettiere VS83 a 20 poli.
Le dimensioni vanno concordate con i responsabili dei rispettivi settori.

2.5.7 Distributore telefonico intermedio

In ogni locale tecnico deve essere installato un distributore intermedio, collegato con il rispettivo distributore di edificio almeno tramite un cavo di tipo U72M 10 x 4.

Il distributore intermedio deve essere realizzato in modo standard sopra intonaco, con dimensioni 220 x 260 x 80 mm, e predisposto per l'installazione di morsettiere VS83 a 20 poli (minimo).

Vanno utilizzati anche la base e il materiale di montaggio nonché il morsetto di messa terra. Deve essere montato a un'altezza (bordo superiore) di 1600 mm dal pavimento finito.

2.5.8 Morsettiere e strisce di sezionamento

Vengono utilizzate morsettiere VS83 a 20 poli.

Strisce di sezionamento: bisogna installare degli scaricatori di sovratensione sia a lato sistema che a lato centrale.

Morsettiere: tutti i cavi di collegamento dal distributore di edificio all'unità rack e al distributore intermedio come pure tutti i cavi per applicazioni speciali vanno condotti su morsettiere.

Scaricatore di sovratensione: l'utilizzo di scaricatori di sovratensione nei distributori di edificio e intermedi dipende dal sistema e deve essere stabilito d'intesa con il settore responsabile.

2.5.9 Armadi per telecomunicazioni

Tutti gli apparecchi di telecomunicazione sono alloggiati in armadi per telecomunicazioni. Tali armadi devono soddisfare i requisiti elencati qui di seguito:

- **costruzione molto robusta, 19 pollici, con circa 42 unità rack (U);**
- telaio autoportante, chiuso su tutti i lati;
- **profili angolari, 19 pollici, di profondità regolabile** (i profili a binario verticali devono poter essere regolati in profondità);
- **quattro profili a binario verticali** con scanalatura a T o foratura ASA (d'intesa con il responsabile del progetto del cablaggio universale per telecomunicazioni);
- **zoccolo** (circa 100 mm) con piedini di regolazione;
- **porta frontale** in acciaio con finestra di ispezione o in lamiera di acciaio perforata, con serratura (piano di chiusura del committente o del fornitore di servizi di telecomunicazione), installabile con apertura a destra o a sinistra. Il sistema di apertura va stabilito con il capoprogetto del cablaggio universale per telecomunicazioni;
- **porta posteriore** in acciaio con serratura (piano di chiusura del committente o del fornitore di servizi di telecomunicazione), installabile con apertura a destra o a sinistra. Il sistema di apertura va stabilito con il capoprogetto del cablaggio universale per telecomunicazioni;
- **pannelli laterali amovibili** in acciaio. Se gli armadi sono fissati al muro (soltanto in via eccezionale e previa autorizzazione), si devono impiegare porte laterali in acciaio con serratura;
- **aperture per l'ingresso dei cavi** nella lamiera della base o del tetto;
- **strisce a spazzola o guarnizione in gomma** all'ingresso dei cavi (protezione contro corpi estranei);
- **spazio laterale per i listelli guida cavi;**
- **anelli guida cavi laterali;**

-
- **feritoie di aerazione** integrate nei pannelli laterali o nel pannello (nella porta) posteriore;
 - **protezione contro la polvere** con possibilità di aumentare il grado di protezione fino a IP 21 o di prevedere un grado superiore;
 - **aerazione forzata solo in caso di necessità**, ventilazione a soffitto con termostato per la dispersione del calore in tutti gli armadi o in una fila di armadi.

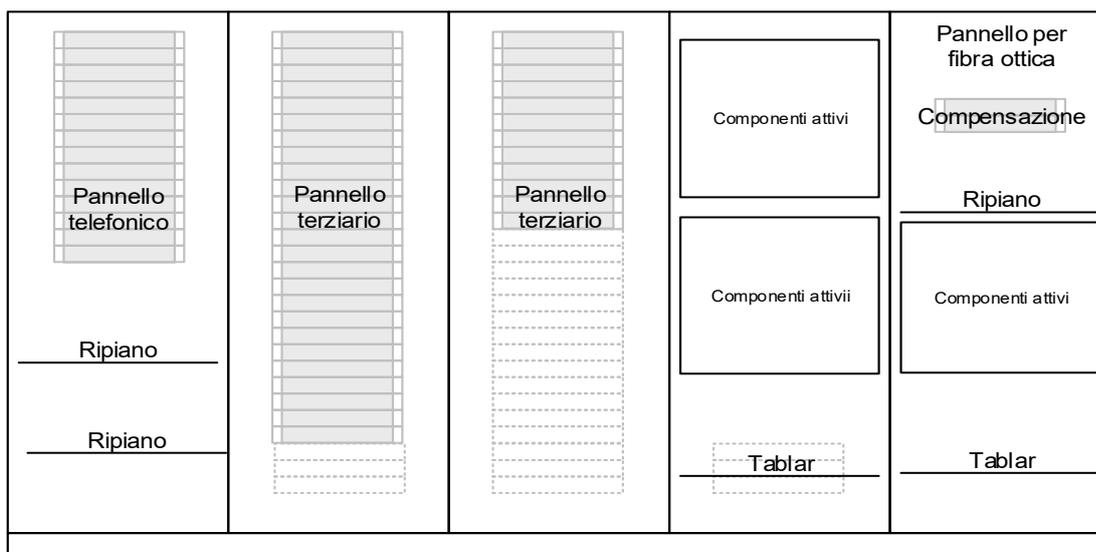
La potenza dissipata dei componenti attivi è trattata al numero 2.4.3;

- **ripiani (supporti delle apparecchiature)** estraibili, forati, con una capacità di carico minima di 50 kg;
- **raccordo alla rete** tramite presa multipla (con almeno 6 prese), **senza** filtro di rete, collocata sul retro. Cavo di collegamento con spina, etichettato per poter identificare il distributore di corrente.

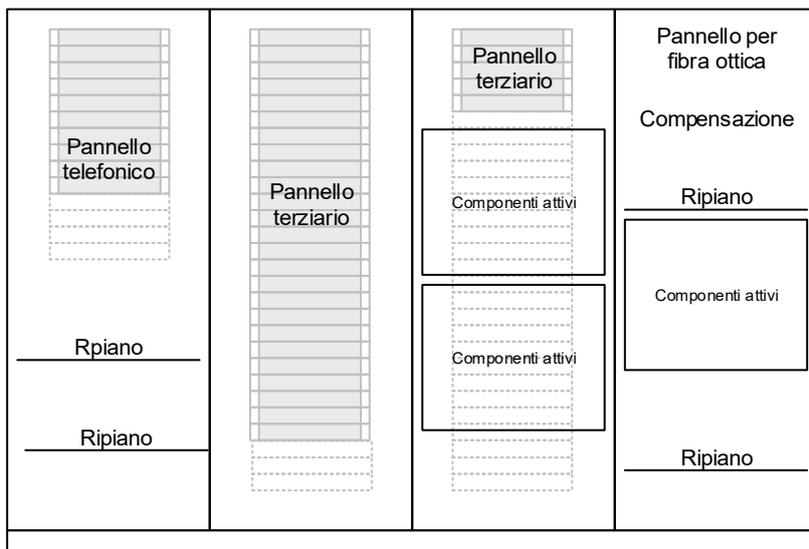
I listelli guida cavi dell'installazione nell'armadio non devono ostacolare l'inserimento dei componenti attivi. Inoltre, anche dopo l'installazione degli apparecchi attivi, deve essere garantito l'accesso ai componenti (cavi, scatole di raccordo ecc.)

La figura 7 mostra esempi di schemi di armadi per diversi collegamenti di telecomunicazione. Per questi schemi si applicano di regola le direttive e le istruzioni emanate per i rispettivi ambiti di specialità.

Max. 592 collegamenti



Max 480 collegamenti



Max. 64 collegamenti



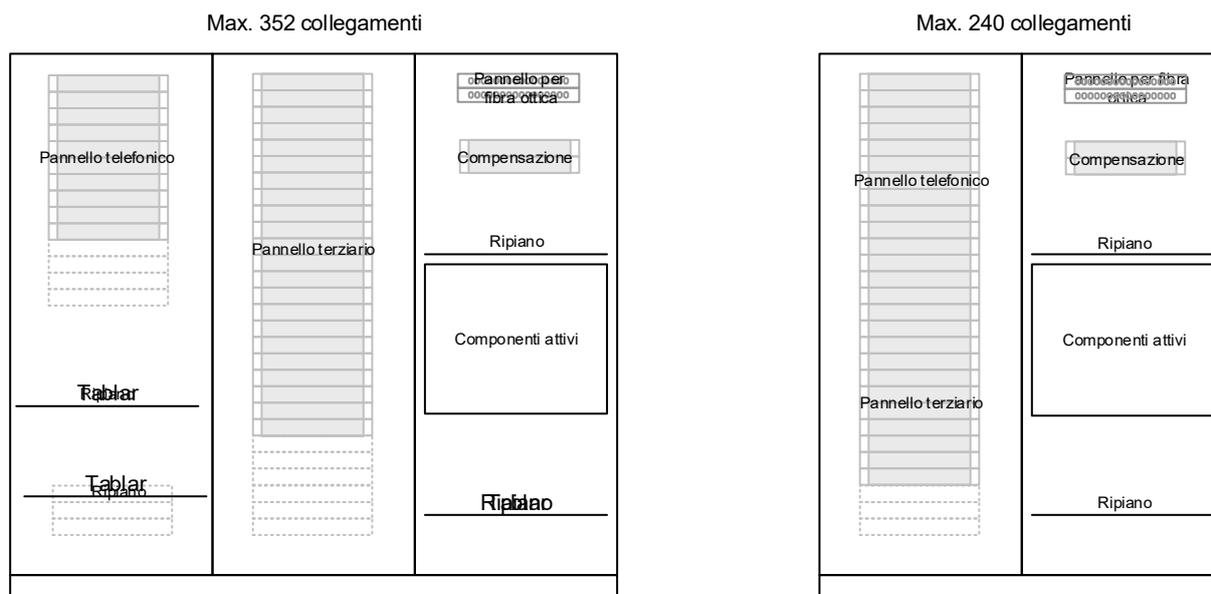


Figura 7: Esempi di schemi di armadi

2.5.10 Pannelli per collegamenti in fibra ottica e rame (informatica e telecomunicazione)

I pannelli devono avere i seguenti requisiti.

Fibra ottica (FO)

I pannelli per il montaggio dei connettori FO devono essere realizzati nel modo seguente:

- **costruzione metallica;**
- **struttura modulare, piatta**, con unità rack 19" (nessun sistema compatto);
- **alta densità di collegamenti**, è preferibile la variante con 24 fori per connettori per 1 unità rack;
- **spazio per l'etichettatura**, sul pannello frontale deve essere disponibile uno spazio sufficiente per le etichette adesive;
- **cassetto per riserve e raccordi;**
- **anelli guida cavi** montati su entrambi i lati.

Cavi a coppie intrecciate (TP)

I pannelli per il montaggio delle prese RJ45 devono presentare le seguenti caratteristiche:

- **costruzione metallica;**
- **struttura modulare;**
- **densità di collegamenti**, è preferibile la variante con 16 fori per connettori per 1 unità rack: etichettatura semplice, sul pannello frontale deve essere disponibile uno spazio sufficiente per le etichette adesive o le targhette incise;
- **collegamenti di messa a terra preparati**: morsetto di messa a terra montato in maniera isolata rispetto al quadro, deve essere possibile una messa a terra separata, a bassa impedenza, di ogni schermatura del cavo tramite morsetto di collegamento.

Pannello telefonico (voice panel)

Per collegare il cavo principale per la telefonia si possono utilizzare i pannelli telefonici (ad es. 25 prese RJ45 per unità rack).

2.5.11 Estensioni e cablaggi complementari

Se si amplia un edificio o si realizza un cablaggio complementare, bisogna utilizzare prodotti uguali a quelli preesistenti. Se un prodotto non è disponibile, si deve ricorrere, d'intesa con il capoprogetto del cablaggio universale per telecomunicazioni, ai modelli successivi dello stesso fabbricante.

3 Impianto di messa a terra e protezione contro la sovratensione

Questo capitolo descrive i provvedimenti da adottare per garantire la compatibilità elettromagnetica, segnatamente la messa a terra, il collegamento equipotenziale e la protezione contro la sovratensione, in riferimento al cablaggio universale per telecomunicazioni.

3.1 Introduzione e obiettivi

Per garantire il corretto funzionamento dei sistemi e dei vari apparecchi collegati mediante il cablaggio universale per telecomunicazioni e per ridurre al minimo il rischio di danni a seguito di sovratensioni provocate dai fulmini, occorre prestare particolare attenzione alle tematiche della messa a terra, dei collegamenti equipotenziali, della protezione contro la sovratensione e della compatibilità elettromagnetica.

3.2 Principi di progettazione

Nella progettazione e nella realizzazione di un cablaggio universale per telecomunicazioni si devono osservare i principi seguenti (il «fai da te» non è possibile):

- elaborare un impianto di messa a terra adeguato in funzione dei requisiti specifici dei sistemi interessati (voce, dati) e dei tipi di cavo utilizzati;
- collocare le colonne montanti in maniera ottimale per quanto riguarda la protezione contro le sovratensioni;
- evitare la corrente di compensazione a bassa frequenza nelle condutture del cablaggio universale per telecomunicazioni;
- evitare che si presentino grandezze perturbatrici, come le sovratensioni dovute a fulmini o commutazioni, nelle condutture del cablaggio universale per telecomunicazioni;
- limitare nelle condutture le sovratensioni dovute a fulmini a un valore non pericoloso per gli apparecchi collegati;
- osservare le linee guida dell'ASE concernenti i sistemi di protezione contro i fulmini, sia per gli edifici già dotati di un impianto parafulmine, sia per gli edifici quelli per i quali è previsto un simile impianto.

3.3 Provvedimenti

Per applicare i principi di progettazione bisogna tenere conto dei provvedimenti elencati qui di seguito.

3.3.1 Impianto di messa a terra definito

Per ogni cablaggio universale per telecomunicazioni occorre progettare un impianto di messa a terra conforme alle prescrizioni relative alla compatibilità elettromagnetica. Oltre ai requisiti attinenti alla protezione delle persone secondo la NIBT, l'impianto di messa a terra deve tenere conto dei requisiti dei singoli sistemi gestiti mediante il cablaggio universale per telecomunicazioni. L'impianto di messa a terra deve prevenire nell'ambito del cablaggio universale per telecomunicazioni l'insorgere di disturbi dovuti alla corrente di compensazione a bassa frequenza o di danni a seguito di sovratensioni provocate dai fulmini.

L'impianto di messa a terra non deve limitare la possibilità di utilizzare il cablaggio in maniera universale.

Sul piano della compatibilità elettromagnetica, l'obiettivo deve essere quello di stabilire, su vasta scala, collegamenti equipotenziali a bassa impedenza. Eventuali canali metallici passacavi presenti nella conduttura principale devono essere tutti collegati tra di loro, in maniera affidabile e in modo da assicurare una buona conducibilità elettrica, e integrati nell'impianto equipotenziale.

Per le schermature metalliche dei cavi può essere adottato il principio della messa a terra in un solo punto o quello della messa a terra in più punti.

Messa a terra in un punto o in più punti?

Se gli impianti a bassa tensione, a partire dal distributore principale a bassa tensione, non sono realizzati secondo il sistema TN-S, si deve optare per la messa a terra in un punto.

Se l'intero impianto a bassa tensione, a partire dal distributore principale a bassa tensione, è realizzato secondo il sistema TN-S e il rischio di sovratensioni riconducibili ad accoppiamenti di campo generati da fulmini è minimo, si può eseguire sia la messa terra in un punto che la messa a terra in più punti.

A) Principio di messa a terra in un punto

L'applicazione del principio di messa a terra in un punto nell'ambito della trasmissione dei segnali di fonia offre una soluzione ottimale per evitare la corrente di compensazione a bassa frequenza attraverso le schermature metalliche dei cavi. Inoltre, in combinazione con gli scaricatori di sovratensione sul lato della bassa tensione, tale sistema riduce sensibilmente il rischio di danni a seguito di sovratensioni provocate dai fulmini. Questo principio di messa a terra va imperativamente applicato nei casi in cui gli impianti a bassa tensione, a partire dal distributore principale a bassa tensione, non sono realizzati secondo il sistema TNS.

Tutte le schermature metalliche dei cavi sono messe a terra esclusivamente al distributore telefonico principale (distributore principale dell'impianto di commutazione per utenti [DP ICU]). Il DP ICU costituisce il punto di messa a terra centrale di questo settore ed è l'unico collegamento con l'impianto di sistema di messa a terra dell'edificio.

Nelle installazioni citate di seguito tutte le apparecchiature come i sistemi di connettori devono essere isolate dalla messa a terra dell'edificio e dagli elementi estranei al sistema (ad es. trasmissione di dati). Per garantire un isolamento sufficiente anche contro i fulmini, bisogna prevedere una rigidità dielettrica di 10kV (1,2/50).

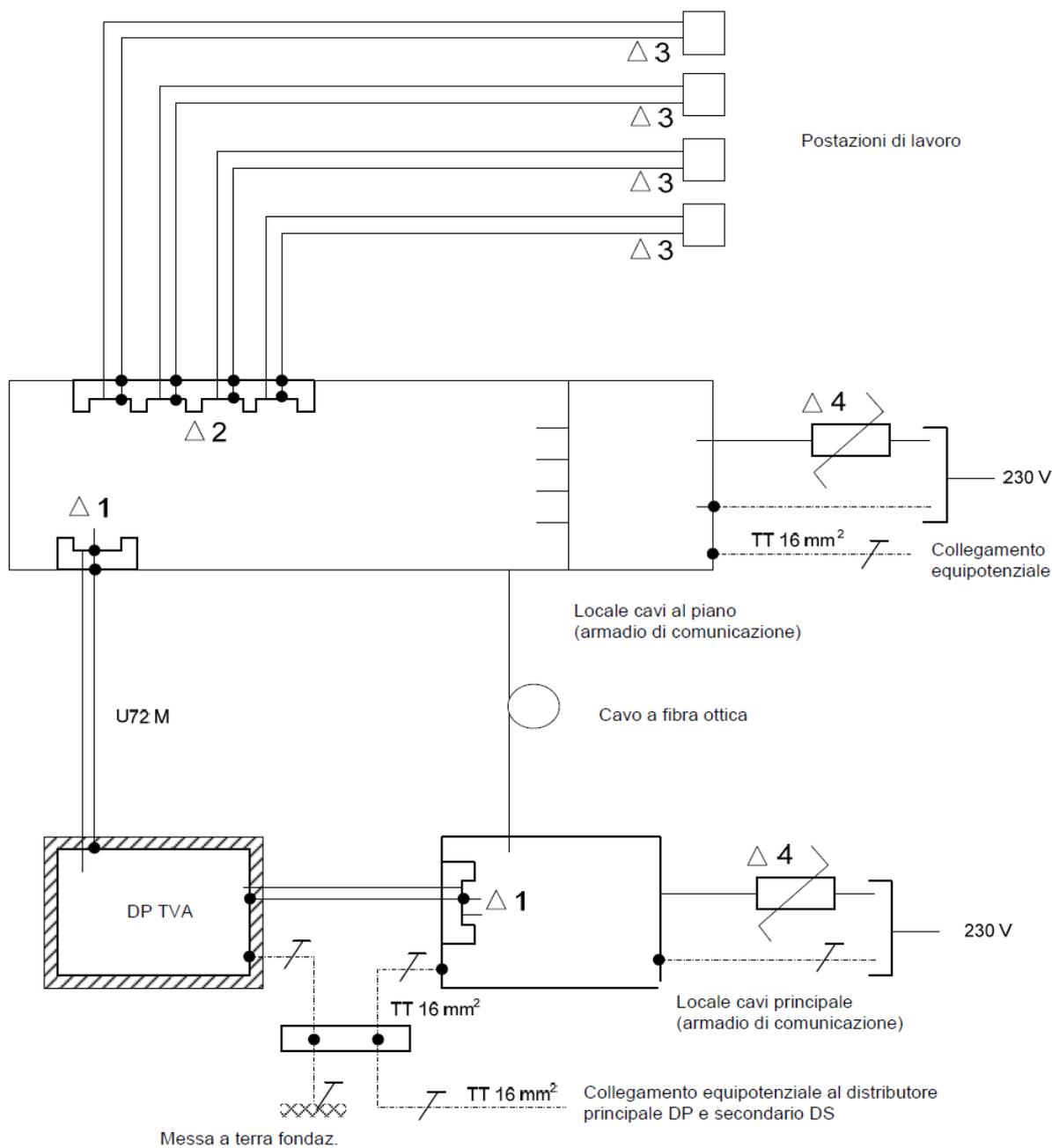
Nell'armadio per telecomunicazioni (locali di distribuzione) la connessione al settore delle installazioni del cablaggio terziario (prese delle postazioni di lavoro) avviene tramite cavi patch schermati.

Nell'ambito della comunicazione dati, il cablaggio secondario è eseguito in linea di principio con cavi in fibra ottica e, di conseguenza, non presenta alcun problema sul piano della compatibilità elettromagnetica.

Per il cablaggio terziario fra l'armadio per telecomunicazioni e le prese delle postazioni di lavoro vengono utilizzati cavi in rame. Queste linee si devono poter utilizzare in maniera universale, ponendo particolare attenzione alla messa a terra delle schermature dei cavi. Se le linee sono utilizzate per la comunicazione dati, la messa a terra delle schermature dei cavi avviene tramite componenti attivi nell'armadio per telecomunicazioni (punto di messa a terra centrale per questa installazione), mentre la messa a terra delle schermature dei cavi utilizzati per la trasmissione dei segnali di fonia (telefonia) è eseguita a partire dal DP ICU (punto di messa a terra centrale) attraverso il cavo principale e i cavi patch.

Tutte le prese delle postazioni vanno isolate l'una dall'altra e rispetto alla messa a terra dell'edificio, e devono presentare una rigidità dielettrica di almeno 10kV (1,2/50).

Ulteriori informazioni si evincono dagli schemi di principio.



- Δ 1 Collegamento Δ 2 conduttori di collegamento a postazioni di lavoro
- Δ 2 collegati tra di loro come conduttori
- Δ 3 Isolati fra di loro
- Δ 4 Dispositivo di protezione da sovratensione DDR Tipo 3
- T Messa a terra

Legenda: DP = Distributore principale, ICU = Impianto di commutazione per utenti, DS = Distributore secondario

Figura 8: Principio dell'impianto di messa a terra, messa a terra in un punto

B) Principio di messa a terra in più punti

Per le schermature di cavi, il distributore telefonico principale e gli armadi per telecomunicazioni, il principio di messa a terra in più punti si applica unicamente negli edifici in cui l'intero impianto a bassa tensione, a partire dal distributore principale a bassa tensione, è realizzato secondo il sistema TN-S e se il rischio di sovratensioni riconducibili ad accoppiamenti di campo generati da fulmini è minimo.

Per i cablaggi nell'ambito della trasmissione dei segnali di fonia si applica il sistema di messa a terra in più punti. Le schermature metalliche dei cavi sono messe a terra al distributore telefonico principale (DP ICU) e negli armadi per telecomunicazioni.

Nell'ambito della trasmissione di dati, il cablaggio secondario è eseguito in linea di principio con cavi in fibra ottica e non presenta quindi nessun problema sul piano della compatibilità elettromagnetica.

Per il cablaggio terziario fra l'armadio per telecomunicazioni e le prese delle postazioni di lavoro vengono utilizzati cavi in rame. Queste linee si devono potere utilizzare in maniera universale. Le schermature dei cavi sono messe a terra direttamente nell'armadio per telecomunicazioni. Non è necessario un montaggio isolato delle prese.

Ulteriori informazioni si evincono dagli schemi di principio.

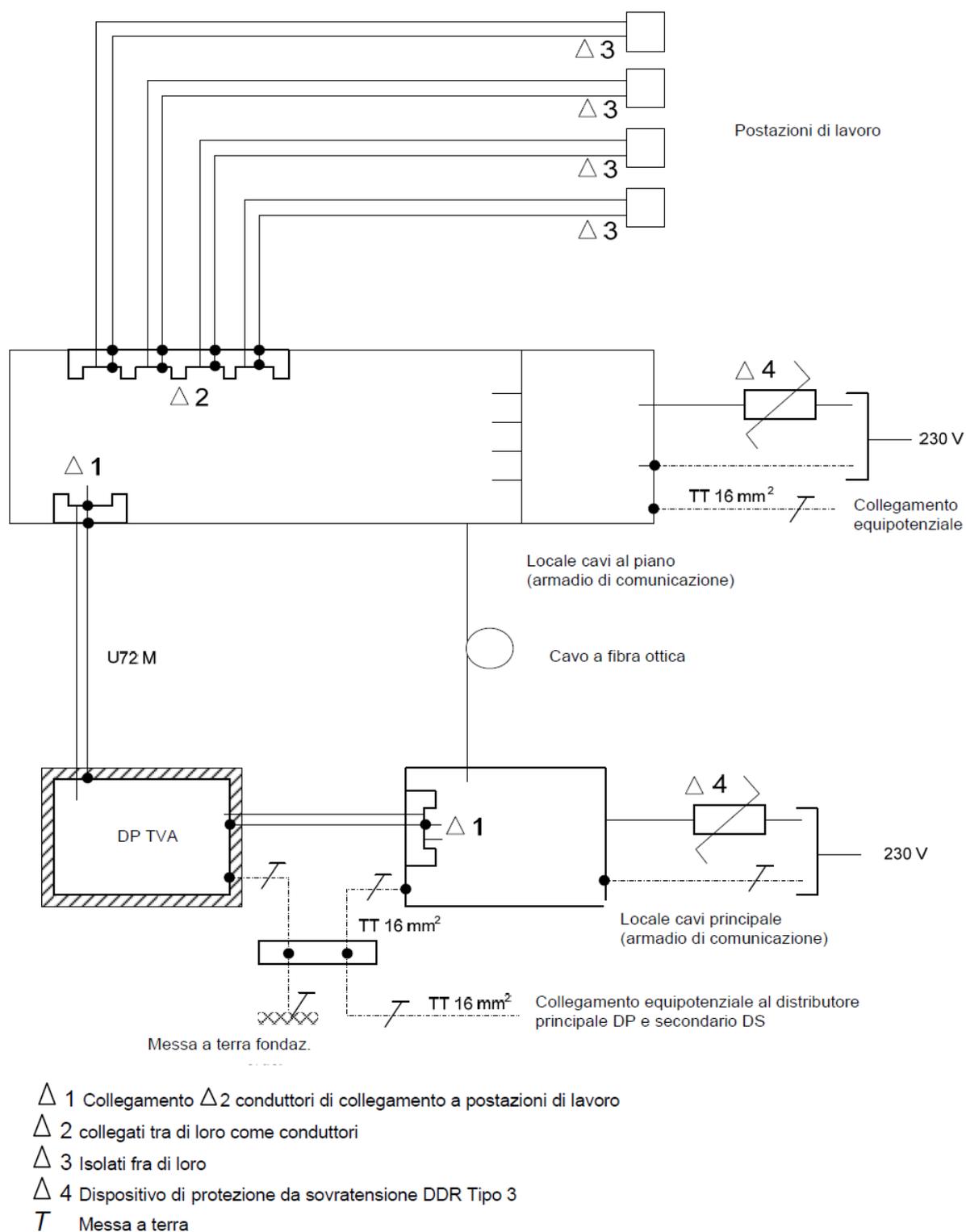


Figura 9: Principio dell'impianto di messa a terra, messa a terra in più punti

3.3.2 Disposizione delle colonne montanti

Per ragioni inerenti alla protezione contro i fulmini, occorre evitare che le colonne montanti vengano a trovarsi nelle zone periferiche dell'edificio. Bisogna provvedere affinché le colonne montanti del cablaggio universale per telecomunicazioni siano installate per quanto possibile nelle vicinanze degli impianti a bassa tensione. In questo modo è possibile evitare che si creino circuiti di massa estesi tra il cablaggio universale verticale in rame e la rete di alimentazione a bassa tensione, che potrebbero presentare svantaggi soprattutto in caso di collegamento di apparecchi di classe I (apparecchi con conduttore di protezione).

3.3.3 Impianti a bassa tensione

Tutti gli impianti a bassa tensione devono soddisfare i requisiti della NIBT. Per evitare disturbi, si deve fare in modo che attraverso i conduttori del cablaggio universale per telecomunicazioni non circoli alcuna corrente di compensazione del conduttore neutro.

Questo requisito può essere soddisfatto unicamente se per un cablaggio universale per telecomunicazioni schermato tutti gli impianti a bassa tensione, a partire dal distributore principale a bassa tensione, sono realizzati secondo il sistema TN-S.

Per gli impianti esistenti in cui i distributori secondari sono alimentati secondo il sistema TN-C e per i quali il passaggio al sistema TN-S non può essere realizzato per motivi tecnici e/o economici, le misure da adottare devono essere definite di volta in volta con i competenti organi della costruzione e degli immobili.

L'alimentazione delle prese di rete a partire dalla distribuzione secondaria per gli apparecchi e i dispositivi connessi al cablaggio universale per telecomunicazioni deve avvenire secondo il sistema TN-S.

3.3.4 Misure di protezione contro le sovratensioni

Indipendentemente dalla presenza o meno di un impianto esterno di protezione contro i fulmini, nella realizzazione di un cablaggio universale per telecomunicazioni i collegamenti equipotenziali principali dell'edificio devono essere controllati e, se necessario, completati.

Al fine di evitare danni riconducibili a sovratensioni, l'alimentazione a bassa tensione deve essere collegata ad appositi dispositivi di protezione contro le sovratensioni (SPD).

Il piano di protezione contro le sovratensioni si fonda sulla selettività dei rispettivi dispositivi di protezione contro le sovratensioni. Esso è articolato nel seguente modo.

Distributore principale a bassa tensione

Scaricatore di corrente da fulmine SPD di tipo 1 (in passato classe B)

Impiego di un dispositivo combinato di protezione contro le sovratensioni di tipo 1, caratterizzato da una capacità sufficientemente elevata di scarica di corrente da fulmine e da una capacità sufficientemente bassa di limitazione delle sovratensioni.

Distributore secondario a bassa tensione

Limitatore di sovratensione SPD di tipo 2 (in passato classe C)

A seconda della configurazione dell'installazione, se si utilizza un dispositivo combinato di protezione contro le sovratensioni SPD di tipo 1 nel distributore principale a bassa tensione, si può eventualmente rinunciare all'impiego di dispositivi SPD di tipo 2 nel distributore secondario a bassa tensione.

Armadi per telecomunicazioni

La linea di alimentazione a bassa tensione dei componenti alloggiati nell'armadio per telecomunicazioni è collegata anche a un dispositivo di protezione contro le sovratensioni SPD di tipo 3 (in passato classe D) posto immediatamente prima dell'ingresso della linea nell'armadio per

telecomunicazioni.

Non è necessario un monitoraggio a distanza dei dispositivi di protezione contro le sovratensioni. Per assicurare una protezione efficace contro le sovratensioni, è indispensabile disporre e cablare in modo corretto i dispositivi di protezione contro le sovratensioni.

Dagli schemi di principio si evincono ulteriori dettagli riguardo alle misure da adottare per la protezione contro le sovratensioni.

3.3.5 Cavo in rame S/FTP all'esterno degli edifici

Per i collegamenti all'esterno degli edifici bisogna evitare in linea di principio l'uso di cavi in rame S/FTP.

In casi eccezionali, debitamente giustificati, i conduttori del cavo devono essere collegati ai dispositivi di protezione contro le sovratensioni su entrambi i lati. La messa a terra della schermatura dei cavi deve essere eseguita con particolare attenzione. Nell'armadio per telecomunicazioni la schermatura dei cavi è messa a terra direttamente. Per evitare correnti di compensazione attraverso la schermatura dei cavi, nella presa della postazione di lavoro la messa a terra della schermatura dei cavi avviene in modo indiretto tramite un apposito scaricatore di sovratensione. Se malgrado un'estesa rete equipotenziale in entrambi gli edifici dovessero sorgere problemi nella trasmissione dei dati a causa delle correnti di compensazione a bassa tensione, nell'edificio adiacente i dispositivi informatici della classe di protezione 1 devono essere attivi attraverso trasformatori di separazione (separazione di protezione).

In caso di domande relative a questa problematica bisogna contattare il competente organo della costruzione e degli immobili.

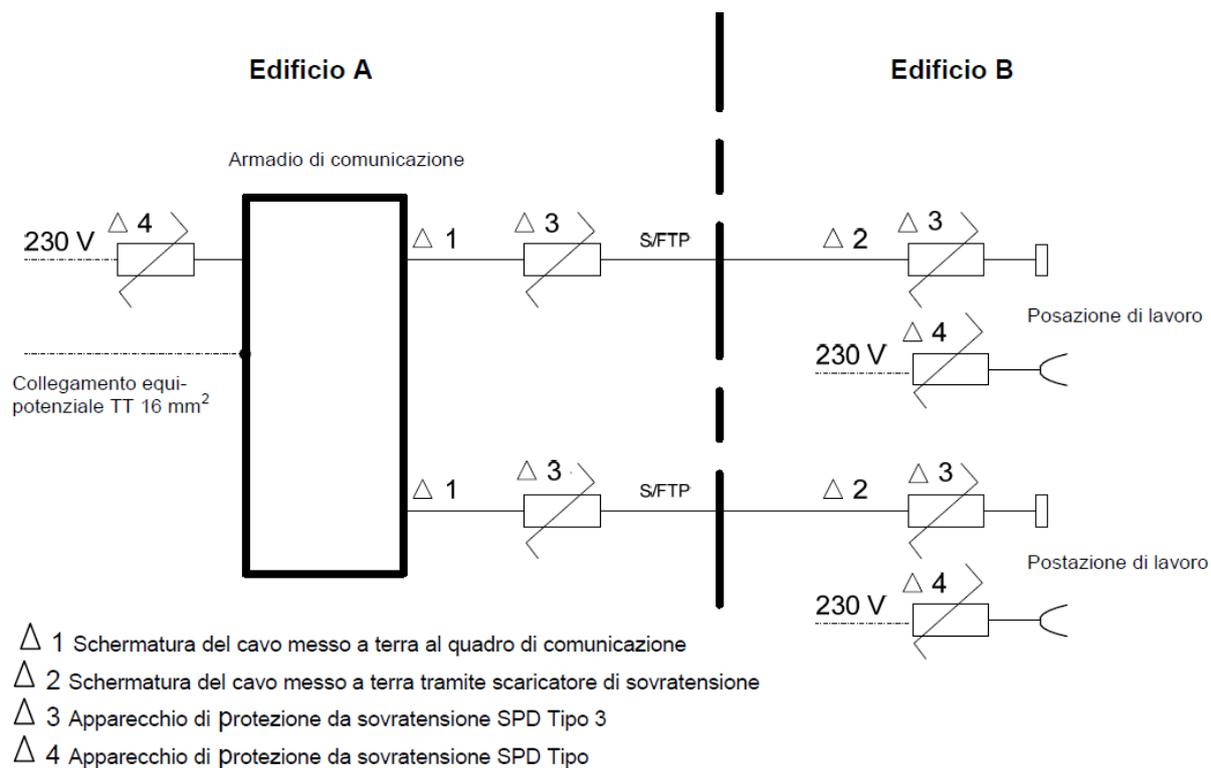


Figura 10: Misure di messa a terra e di protezione contro le sovratensioni per i collegamenti in rame fra due edifici

3.4 Approvazione del progetto

Per tutti i progetti concernenti la compatibilità elettromagnetica che si riferiscono a un cablaggio universale per telecomunicazioni si richiede l'elaborazione di una documentazione da presentare per approvazione.

3.4.1 Misure di messa a terra e di protezione contro le sovratensioni (piano)

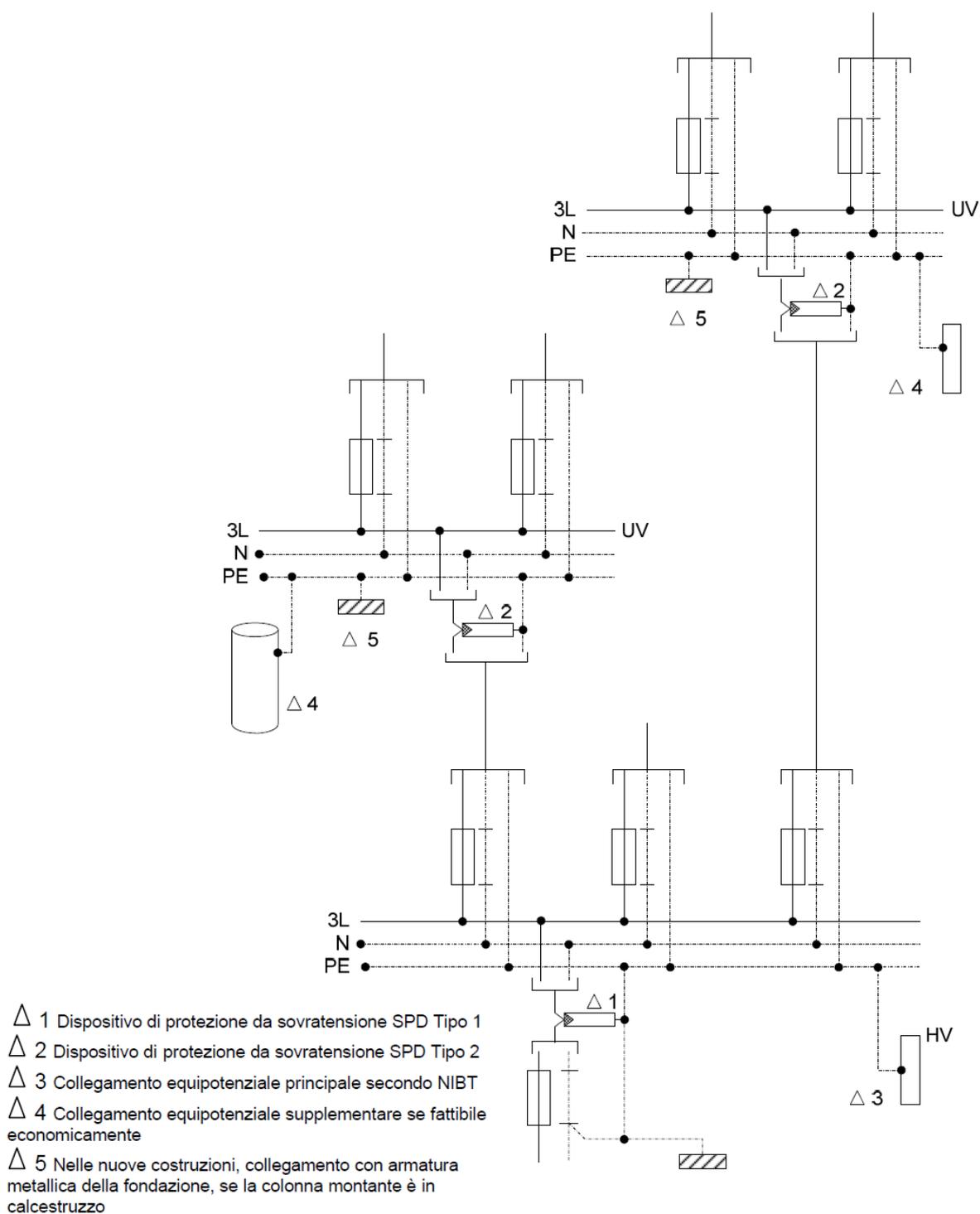


Figura 11: Misure di messa a terra e di protezione contro le sovratensioni

3.4.2 Misure di messa a terra e di protezione contro le sovratensioni (dettaglio)

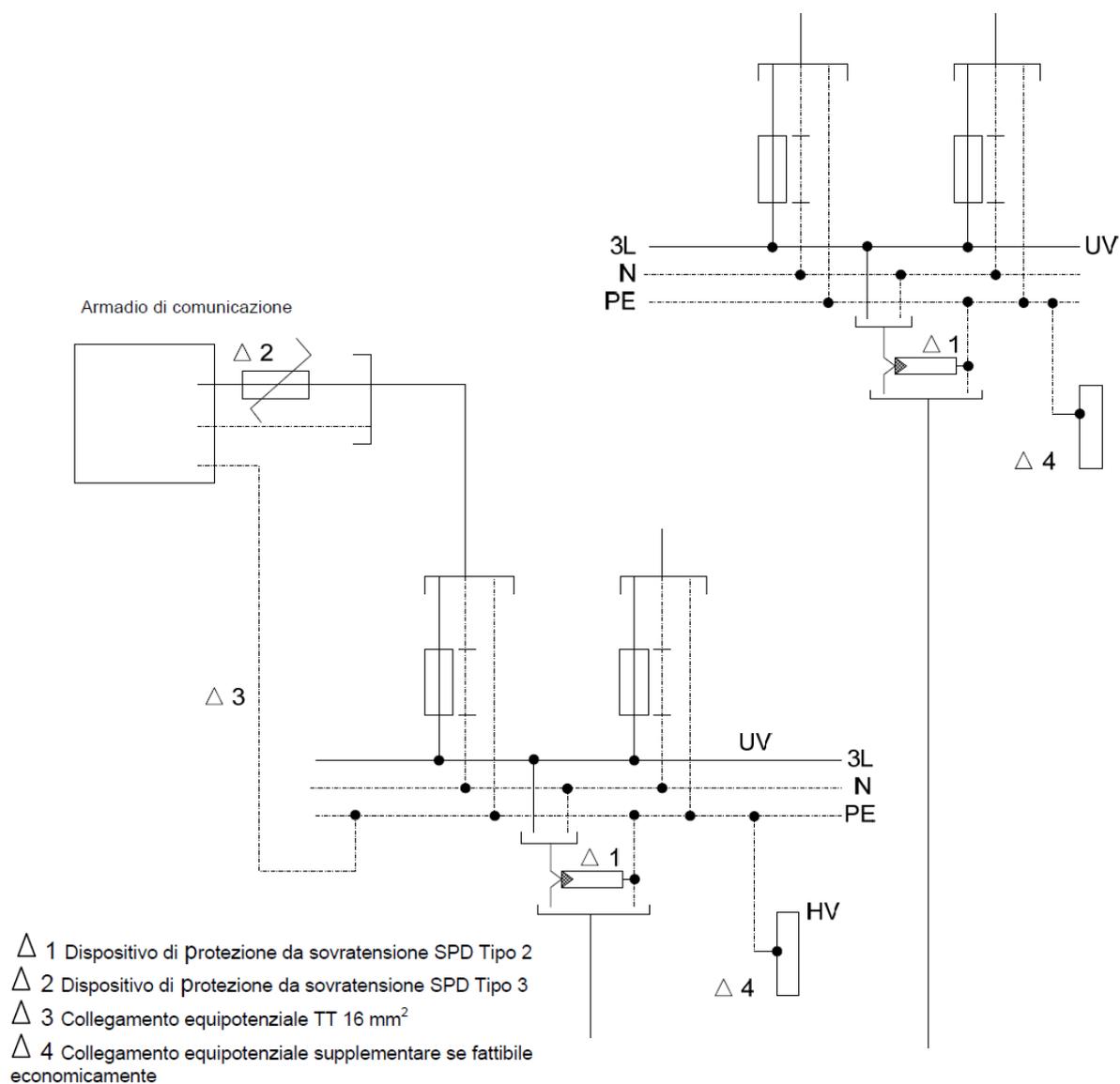


Figura 12: Dettaglio delle misure di messa a terra e di protezione contro le sovratensioni negli impianti a bassa tensione

4 Tecnica di installazione

4.1 Schema di collegamento

Come è illustrato nella figura 13, tutti i collegamenti del cablaggio universale per telecomunicazioni devono essere conformi alla normativa **EIA/TIA 568 A**.

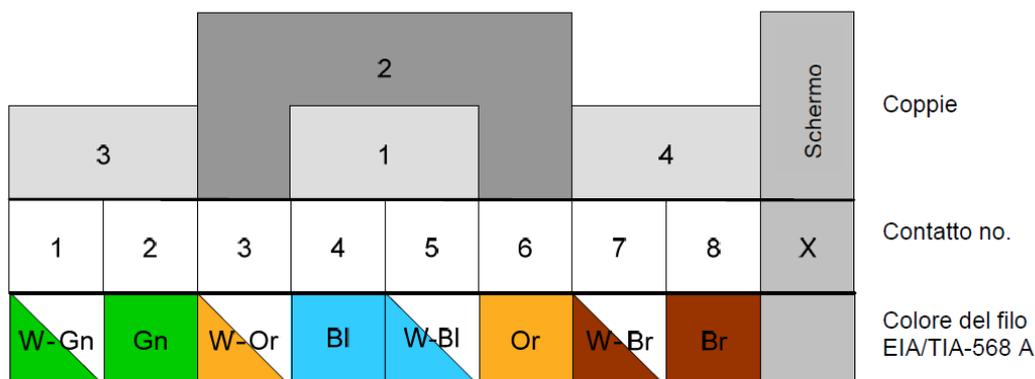


Figura 13: Collegamento secondo la normativa EIA/TIA 568 A

4.2 Collegamento delle postazioni di lavoro

Dimensionamento

Per permettere eventuali installazioni successive o il passaggio a un altro sistema, per il collegamento delle postazioni di lavoro (tracciati, canaline per davanzale ecc.) bisogna prevedere un dimensionamento pari al 250 per cento (considerando una riserva del 150 %) del valore iniziale (numero di collegamenti). Sopra al tracciato deve rimanere uno spazio di lavoro di almeno 15 cm.

Forma di costruzione

Sono forme di costruzione adeguate le canaline per davanzale collegate attraverso il controsoffitto. Non si raccomandano invece le canaline che corrono lungo i battiscopa o il pavimento né l'installazione in tubi.

Sigillatura

Per tutte le installazioni bisogna prevedere sbarramenti antifiamma e dispositivi di protezione dal rumore. Ogni qualvolta che si realizza un'estensione del cablaggio universale per telecomunicazioni il loro stato va ripristinato.

Posa dei cavi e lunghezza di riserva

I cavi devono essere posati e collegati in modo da rendere possibile una futura sostituzione delle prese RJ45, senza che si debba sostituire anche il cavo. Ciò presuppone una sufficiente lunghezza di riserva del cavo posato.

4.3 Colonne montanti

Per le colonne montanti occorre prevedere un dimensionamento del 300 per cento (considerando una riserva del 200 %). Devono essere facilmente accessibili e disporre di uno spazio di almeno 15 cm per l'esecuzione di eventuali lavori.

4.4 Raggio di curvatura

Per quanto riguarda il raggio di curvatura si devono rispettare le istruzioni del fabbricante.

4.5 Fissaggio dei cavi

I dispositivi per il fissaggio dei cavi si devono utilizzare in modo da mantenere la loro funzione secondo le istruzioni del fabbricante.

4.6 Separazione dei cavi

I cavi del cablaggio universale per telecomunicazioni devono essere per quanto possibile posati in un canale separato e non in un canale in cui sono presenti cavi per altre applicazioni.

Al fine di ridurre al minimo l'estensione dei circuiti di massa, i cavi del cablaggio universale per telecomunicazioni e i cavi 230 V devono essere posati parallelamente, anche nelle colonne montanti. Vanno rispettate le distanze minime secondo la norma EN 50174-2.

Bisogna osservare uno spazio minimo di 130 mm tra i cavi del cablaggio universale per telecomunicazioni e le lampade fluorescenti, le lampade al neon, le lampade al vapore di mercurio e altre lampade a scarica.

4.7 Etichettatura

L'etichettatura va definita in modo specifico ai rispettivi settori.

5 Requisiti qualitativi

5.1 Collegamento permanente (cavo S/FTP)

Nel collegamento permanente (cavo S/FTP e prese RJ45) sono ammessi soltanto collegamenti **almeno di classe E_A**.

La lunghezza massima consentita per il collegamento permanente è di 90 m (**tenuto conto delle lunghezze massime specifiche ai rispettivi settori**). Altri tipi di cavi in rame (ad es. U72M) non sono ammessi per questo collegamento.

Si applicano i seguenti requisiti tecnici:

ogni collegamento è un collegamento permanente, classe E_A secondo EN 50173-1, S/FTP 100 Ohm, 8 conduttori in 4 coppie con almeno 4 dB di riserva per il valore NEXT.

Il **canale** è composto di:

- un collegamento permanente della lunghezza massima di 90 m;
- un cavo patch della lunghezza massima di 5 m; e
- un cavo di collegamento della lunghezza massima di 5 m.

Pertanto esso non deve superare la **lunghezza massima di 100 m**.

Il canale deve soddisfare almeno i requisiti per la classe **E_A** secondo [2].

Il cavo patch deve soddisfare almeno i requisiti per la categoria **6_A** secondo [2].

5.2 Collegamento in fibra ottica

Per i collegamenti in fibra ottica si applicano i seguenti requisiti tecnici:

1) ogni collegamento è un *collegamento permanente* che soddisfa tutti i requisiti di cui al numero 8 (*Optical Fibre Channel Performance*) della norma ISO/IEC 11801;

2) ogni collegamento ha un'attenuazione non superiore a quella pianificata (budget di attenuazione).

Nel misurare l'attenuazione pianificata si tiene conto dell'attenuazione della fibra, di quella dei giunti e di quella dei connettori. Il rispetto dell'attenuazione pianificata è un criterio per controllare che la posa e l'installazione siano eseguite a regola d'arte.

6 Garanzia della qualità

6.1 Approvazione del progetto

Per tutti i progetti che si riferiscono a un cablaggio universale per telecomunicazioni si richiede l'elaborazione di una documentazione da presentare per approvazione al capoprogetto del suddetto cablaggio.

La documentazione del progetto comprende i seguenti elementi:

- computo del fabbisogno, ossia tabella quantitativa dei collegamenti del cablaggio e degli impianti serviti;
- estensione e tipo di cablaggio universale;
- design della rete;
- schema dell'impianto di commutazione per utenti;
- schema dei locali tecnici;
- schema degli armadi per telecomunicazioni;
- schema dei tracciati;
- pianificazione e schema del collegamento delle postazioni di lavoro;
- piano per l'alimentazione a bassa tensione;
- impianto di messa a terra;
- piano di protezione contro le sovratensioni.

6.2 Misurazioni sul cavo in rame e sul cavo in fibra ottica

Il capoprogetto del cablaggio universale per telecomunicazioni deve essere contattato **prima** di procedere a misurazioni.

6.2.1 Misurazioni sul cavo in rame

Una volta terminata l'installazione, occorre garantirne la completezza e la funzionalità effettuando misurazioni su ogni singolo cavo di collegamento. Il metodo di misurazione in campo deve consentire di verificare l'appartenenza dei componenti alla classe **E_A** secondo la norma EN 50173. Con il metodo di misurazione secondo la norma IEC 61935-1 si devono verificare i requisiti definiti nella norma EN 50173-1.

Se deve realizzare un nuovo cablaggio universale conforme alla classe **E_A** secondo le norme ISO/IEC 11801 e EN 50173, l'installatore è tenuto ad eseguire per ogni segmento del cavo, tramite appositi strumenti, una misurazione sul collegamento permanente per tutti i parametri richiesti dalle norme ISO/IEC 11801 e EN 50173 relativi alla classe **E_A**. I risultati delle misurazioni devono essere riportati in una relazione tecnica che deve indicare la data e il luogo, la temperatura ambiente, la designazione e l'impostazione esatte dello strumento di misura, l'etichettatura del cavo nonché il nome dell'esecutore.

Per quanto riguarda le misurazioni, occorre prestare attenzione alla corretta impostazione dello strumento di misurazione (norma, classe di applicazione, NVP ecc.). Devono inoltre essere osservate le condizioni stabilite dal fabbricante (calibrazione dell'apparecchio, stoccaggio ecc.).

L'etichettatura dei tracciati del cablaggio universale per telecomunicazioni utilizzata nell'installazione deve essere identica a quella riportata nella relazione tecnica. Tutte le misurazioni devono essere sempre registrate, con tutti i dati, nel formato del file originale dello strumento di misurazione.

I risultati delle misurazioni devono essere registrati elettronicamente nel formato originale unitamente a tutti i parametri rilevati. Nella relazione tecnica si devono indicare non soltanto il valore di attenuazione relativo alla coppia 7-8, bensì anche i valori delle altre coppie. Le relazioni tecniche devono essere disponibili sia nel formato originale sia in formato PDF. Il supporto dati deve contenere anche l'applicazione per la visualizzazione dei dati. Eventuali altri formati di dati vanno concordati con il capoprogetto del cablaggio universale per telecomunicazioni.

6.2.2 Misurazioni sul cavo in fibra ottica

Una volta terminata l'installazione, l'installatore deve garantirne la completezza e la funzionalità (in particolare per quanto concerne l'esecuzione a regola d'arte della posa e dei collegamenti) effettuando misurazioni su ogni singolo collegamento in fibra ottica.

Per ogni fibra ottica devono essere misurati, tramite il riflettometro ottico OTDR (*Optical Time Domain Reflectometer*), i seguenti parametri:

- l'andamento dell'attenuazione lungo la fibra;
- l'attenuazione dei giunti, dei connettori e l'attenuazione complessiva;
- la velocità di propagazione e la lunghezza del collegamento.

Le misurazioni devono essere eseguite su entrambi i lati (misurazione bidirezionale), ovvero sia lato equipaggiamento di trasmissione sia lato utente. Per l'attenuazione occorre determinare un valore medio.

Per le fibre multimodali l'attenuazione va misurata a 850 nm e a 1300 nm, per le fibre monomodali a 1310 nm e a 1550 nm. D'intesa con il capoprogetto del cablaggio universale per telecomunicazioni devono essere rilevati anche i valori a 1625 nm.

Per ogni collegamento in fibra ottica la relazione tecnica deve indicare il luogo e la data della misurazione, la temperatura ambiente, la designazione e l'impostazione esatte dello strumento di misurazione, il nome dell'esecutore, l'etichettatura del distributore e del cavo, il tipo di fibra, il numero della fibra, la lunghezza d'onda (alla quale è stata effettuata la misurazione), l'ampiezza dell'impulso, l'indice di rifrazione nella fibra misurata e quello predefinito nello strumento di misurazione, la tolleranza rispetto alla riflessione, la lunghezza della fibra lato equipaggiamento di trasmissione e lato utente, la lunghezza della fibra, l'attenuazione complessiva (compresi i connettori), l'attenuazione dei connettori e l'attenuazione dei giunti. Sono auspicabili rappresentazioni grafiche dei parametri rilevati. I valori dell'attenuazione complessiva vanno sempre presentati in una tabella riepilogativa. È necessario effettuare una valutazione finale dell'attenuazione sulla base dei molteplici valori ottenuti. Lo svolgimento delle misurazioni deve essere documentato.

La relazione tecnica, con tutti i parametri rilevati, va registrata in formato elettronico su un supporto dati concordato (ad es. CD) e deve contenere tutti i valori dei parametri della misurazione.

Le relazioni tecniche devono essere disponibili sia nel formato originale sia in formato PDF. Il supporto dati deve contenere anche l'applicazione per la visualizzazione dei dati. Eventuali altri formati di dati vanno concordati con il capoprogetto del cablaggio universale per telecomunicazioni.

6.3 Gestione della qualità del progetto

La gestione della qualità del progetto deve tenere conto dei seguenti aspetti fondamentali.

- Costi: preventivo, budget, contratti e presunti costi finali;
- basi concettuali;

-
- garanzia dell'opera e del sistema;
 - responsabilità in caso di difetti nella messa in opera;
 - controlli costanti, sorveglianza costante dei lavori d'installazione da parte dell'installatore che dirige i lavori e del progettista elettricista incaricato;
 - condizioni ambientali (temperatura, umidità ecc.) da rispettare alla fornitura, durante lo stoccaggio, nella messa in opera e nel corso della durata di vita dell'impianto. Tali condizioni non devono avere effetti negativi sul cablaggio;
 - spazio necessario nei sistemi di canali in cui sono montate le prese;
 - spazio necessario nei tracciati e accesso agli stessi: al di sopra di questi tracciati deve essere riservato uno spazio di lavoro di almeno 15 cm;
 - i requisiti tecnici e le direttive dei fabbricanti dei componenti devono essere rispettati durante tutte le fasi (stoccaggio, installazione, collegamento, connessione, raggio di curvatura, forza di trazione, temperatura ambiente ecc.);
 - controllo iniziale (alla fornitura): controllo iniziale o verifica dei componenti del cablaggio. Prima di essere installato ogni componente deve essere verificato (controllo visivo o misurazione);
 - compatibilità del sistema: la compatibilità dei componenti del cablaggio deve essere garantita dall'installatore;
 - relazione tecnica sul controllo in fabbrica: i documenti forniti insieme ai componenti (ad es. relazione tecnica sulla misurazione delle fibre ottiche, numeri di articolo ecc.) devono essere conservati. Una copia deve essere acclusa alla documentazione relativa al cablaggio universale per telecomunicazioni;
 - competenze in materia di installazione: i lavori di installazione possono essere eseguiti esclusivamente da personale qualificato.

6.4 Collaudo

Condizioni per il collaudo

- Nei progetti di grandi dimensioni il capoprogetto del cablaggio universale per telecomunicazioni deve definire un modello di procedura e fare sopralluoghi intermedi al fine di individuare tempestivamente eventuali difetti;
- il controllo preliminare (verifica tecnica) è eseguito dal progettista elettricista incaricato sulla base dei verbali di verifica previsti dal committente e non è considerato un collaudo ai sensi degli articoli 157 e seguenti della norma SIA 118;
- i difetti constatati durante il controllo preliminare devono essere eliminati immediatamente e comunque prima del collaudo;
- la descrizione del sistema (certificati, componenti ecc.) e le relazioni tecniche delle misurazioni di tutti i collegamenti dati devono essere disponibili prima del collaudo;
- il collaudo è effettuato dal committente e dal progettista elettricista incaricato dopo il controllo preliminare e sulla base del verbale di collaudo previsto dal committente. In occasione del collaudo devono essere presentati tutti i documenti relativi alle revisioni;
- se le prestazioni garantite non sono fornite o se gli impianti non funzionano correttamente, l'imprenditore deve provvedere alle migliorie necessarie e assumersene i costi. Il committente si riserva il diritto di fatturare all'imprenditore i costi causati da un'eventuale ripetizione del collaudo.

7 Documentazione

Per ogni cablaggio universale per telecomunicazioni è elaborata una documentazione. Il suo formato deve essere concordato con il committente. I relativi dettagli sono specificati qui di seguito. La documentazione relativa al cablaggio è parte integrante della documentazione del progetto e deve essere acclusa al dossier del progetto.

Contenuto

Il dossier del progetto e il dossier di ogni progetto parziale devono essere strutturati secondo i seguenti criteri.

- **Organizzazione del progetto**
- **Breve descrizione e panoramica dell'installazione**
Di regola questa descrizione non dovrebbe superare una pagina di testo e dovrebbe fornire informazioni sul progetto (compreso il nome del capoprogetto presso lo studio di ingegneria incaricato) e sulla sua esecuzione (durata prevista per l'installazione, direzione tecnica dei lavori, impresa esecutrice ecc.).
- La panoramica dell'installazione è basata sugli schemi di principio che descrivono sostanzialmente gli elementi riportati di seguito.
- **Situazione geografica** dell'edificio
- **Struttura** del sistema di cablaggio
con la designazione precisa dell'ubicazione dei distributori e il numero delle linee telefoniche in entrata, i collegamenti in fibra ottica e i raccordi terminali per ogni distributore.
La corrispondenza tra i singoli locali e i locali tecnici deve essere visibile nelle planimetrie. Deve essere visibile anche la struttura del cablaggio telefonico principale e, se necessario, con la designazione precisa dei locali e l'indicazione dei giunti e dei distributori.
Se nell'edificio esiste un impianto cercapersone, bisogna rappresentarne la struttura.
- **Compatibilità elettromagnetica**
Struttura dell'impianto equipotenziale (corrente debole e corrente forte), protezione contro i fulmini ecc.
- Eventuali altre **caratteristiche** progettuali dell'installazione
Problemi, modifiche del progetto, particolarità.
- **Schema** dei distributori e dettagli del cablaggio
con indicazioni riguardo alla posizione e all'etichettatura di tutti i componenti rilevanti.
- **Vista frontale dei distributori**
Fila di rack che consente di vedere dove sono alloggiati i componenti.
Distributore principale o distributore di edificio con possibilità di vedere dove sono le connessioni e il tipo di morsettiere VS 83.
- **Pianta del locale** con la disposizione dei rack, dei distributori (distributore principale, distributore di edificio), dei distributori intermedi ecc.
- **Dettagli del cablaggio** contenenti la designazione precisa dei collegamenti del cablaggio universale per telecomunicazioni (rame o fibra ottica), il punto terminale del cavo (edificio, piano, numero del locale), la designazione del rack, la posizione del pannello, la posizione nel pannello, le osservazioni, il nome della ditta esecutrice, il nome dello studio di ingegneria e la data.
- **Schemi di connessione**
Questi schemi devono essere documentati in modo completo.
- **Numerazione ed etichettatura**
La numerazione e l'etichettatura devono essere documentate in modo completo.
- **Piani di installazione**
Planimetrie e, se necessario, sezioni, in cui è indicata con esattezza la posizione di ogni componente del cablaggio (prese per telecomunicazioni, tracciati dei cavi, colonne montanti,

distributori [distributore principale, distributore di edificio], distributori intermedi, orologi, trasmettitori per impianti cercapersone, armadi di distribuzione ecc.). Deve essere visibile anche l'etichettatura dei vari componenti.

- **Componenti**

Questa parte della documentazione riporta, in forma tabellare e in modo generico, i prodotti con la designazione esatta del tipo e del fornitore nonché le schede tecniche di tutti i componenti rilevanti.

- **Relazione tecnica sulla misurazione**

Per ogni segmento del cavo va presentata una relazione tecnica sulla misurazione secondo il numero 6.2 (pag. 35).

- **Verbale di collaudo** su formulari del committente

- **Supporti dati**

I supporti dati (ad es. CD) contengono l'intera documentazione in formato elettronico. Il formato dei file deve essere concordato con il capoprogetto del committente per il cablaggio universale per telecomunicazioni. Per depositare i file, occorre creare delle cartelle la cui struttura corrisponde all'indice della documentazione.

- **Spazio riservato a eventuali documenti specifici al progetto e varie**

Problemi, modifiche del progetto, particolarità ecc.

- **Etichette per raccoglitori, frontespizi e separatori**

Il committente provvede alla consegna del materiale in triplice copia ai responsabili per l'elaborazione della documentazione.

- **Raccoglitori** di formato DIN A4

Osservazione: considerato che la designazione dei locali o dei piani può cambiare nel corso di un progetto, occorre contattare il servizio di coordinamento competente del committente, affinché al momento della consegna della documentazione la designazione dei locali ivi utilizzata corrisponda a quella in vigore.

Appendice

A Norme di riferimento

B Abbreviazione e definizioni

Appendice A: norme di riferimento

La presente raccomandazione si basa sulle seguenti norme.

- [1] **ISO/IEC 11801** edizione 2.1 standard consolidato con emendamento 1 (2008-05)
Information technology – Generic Cabling for Customer Premises
 - compresi corrigendum 1 e corrigendum 2
 - compresa ISO/IEC 11801 emendamento 1 edizione 2.0 (2008-04-18) emendamento 1 (canale)

- [2] **ISO/IEC 11801 emendamento 2** edizione 2.0 (2010-04-27)
Emendamento 2 (collegamento permanente)

- [3] **EN 50173-1:2007**
Information technology – Generic cabling systems
Part 1: General requirements
 - compresa EN 50173-1:2007/A1:2009 (emendamento 1)

- [4] **EN 50173-2:2007**
Information technology – Generic cabling systems
Part 2: Office premises
 - compresa EN 50173-2:2007/A1:2010 (emendamento 1)

- [5] **EN 50174-1:2009**
Information technology – Cabling installation
Parte 1: Installation specification and quality assurance

- [6] **EN 50174-2: 2009**
Information technology – Cabling installation
Part 2: Installation planning and practices inside building
 - compresa EN 50174-2:2009/A1:2011 (emendamento 1)

- [7] **EN 50174-3:2003**
Information technology – Cabling installation
Part 3: Installation planning and practices outside building

- [8] **SN 429001**, edizione 1984
Elektrostatische Aufladungen; Klassifizierung und Ausstattung von Räumen

- [9] **SN SEV 1000**,
Norma per gli impianti elettrici a bassa tensione (NIBT), edizione 2010

- [10] **CECC 86275-802 Detail Specification: Connector sets of assessed quality for optical fibres and cables – Type LSH-HRL universal**

- [11] Raccomandazione della KBOB Einsatz von Elektrokabeln – Funktionserhalt und Brandverhalten

- [12] **ASE/ASV SIA Handbuch für Kommunikationsverkabelung**

-
- [13] EN 60794-1-2 Optical fibre cables – Part 1-2: Generic specification – Basic optical cable test procedures
 - [14] EN 50267 Common test methods for cables under fire conditions – Tests on gases evolved during combustion of materials from cables
 - [15] IEC 60754 Test on gases evolved during combustion of materials from cables
 - [16] EN 50265 Common test methods for cables under fire conditions – Test for resistance to vertical flame propagation for a single insulated conductor or cable
 - [17] IEC 60332 Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions
 - [18] EN 50268 Common test methods for cables under fire conditions - Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions
 - [19] IEC 61034 Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions
 - [20] IEC 61754-2 Fibre optic connector interfaces – Part 2: Type BFOC/2,5 connector family
 - [21] IEC 61754-15 Fibre optic interconnecting devices and passive components - Fibre optic connector interfaces – Part 15: Type LSH connector family
 - [22] IEC 61935-1 Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling – Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801 and related standards
 - [23] ITU-T G.652 (11/2009) Characteristics of a single-mode optical fibre and cable

Allegato B: abbreviazioni e definizioni

Cablaggio di campus

Realizzazione di un ⇒ cablaggio universale per telecomunicazioni che collega tra loro edifici posti su una stessa area.

Cablaggio di dorsale (backbone cabling)

Termine generico che comprende il cablaggio di zona e il cablaggio verticale di un ⇒ cablaggio universale per telecomunicazioni.

Cablaggio di zona

⇒ Cablaggio di campus

Cablaggio orizzontale

Cablaggio tra il distributore di piano e la presa di telecomunicazione alla postazione di lavoro.

Cablaggio primario

⇒ Cablaggio di campus

Cablaggio secondario

⇒ Cablaggio verticale

Cablaggio terziario

⇒ Cablaggio orizzontale

Cablaggio universale per telecomunicazioni

Cablaggio per (quasi) tutte le applicazioni di comunicazione, normalizzato e oggetto delle norme ISO/IEC 11801 e EN 50173.

Cablaggio verticale

⇒ Cablaggio fra i piani, ovvero tra il distributore di edificio e i distributori di piano

Categoria (3, 4, 5, 6, 7, 8, ...)

Classificazione dei cavi in rame simmetrici e dei connettori secondo le norme ISO/IEC 11801 e EN 50173.

Classe (A, B, C, D, E, F, fibra ottica)

Classificazione dei collegamenti del cablaggio secondo le norme ISO/IEC 11801 e EN 50173 in funzione delle loro caratteristiche di trasmissione.

Compatibilità elettromagnetica

Proprietà di un sistema di non disturbare l'ambiente circostante e di non essere disturbato da esso.

DI: Distributore intermedio (telefonia classica)

Distributore

Interfaccia tra due livelli di un ⇒ cablaggio universale per telecomunicazioni

Distributore di campus

Distributore centrale di un ⇒ cablaggio universale per telecomunicazioni per più edifici posti sulla stessa area.

Distributore di edificio (Building Distributore, BD)

Distributore tra il ⇒ cablaggio di zona e il ⇒ cablaggio verticale.

Distributore di piano (Floor Distribution, FD)

Distributore di un ⇒ cablaggio universale per telecomunicazioni a cui sono allacciati il ⇒ cablaggio verticale e il ⇒ cablaggio orizzontale.

Distributore di zona (Campus Distributor, CD)

⇒ Distributore di campus

Distributore principale (DP; telefonia classica)

Fibra monomodale

Fibra ottica con diametro del *core* di circa 10 μm ; le fibre monomodali hanno una larghezza di banda nettamente maggiore rispetto alle \Rightarrow fibre multimodali.

Fibre multimodali

Fibre ottiche con un diametro tipico del *core* di 50 μm o 62,5 μm ; le fibre multimodali hanno una larghezza di banda inferiore rispetto alle \Rightarrow fibre monomodali.

ICU: impianto di commutazione per utenti, più comunemente designato centralina telefonica.

IEC: International Electrotechnical Commission

Organizzazione internazionale per gli standard elettrotecnici

Impedenza d'onda

L'impedenza d'onda di un cavo descrive il rapporto tra la tensione e la corrente. Nell'ambito del cablaggio universale per telecomunicazioni la tipologia di cavi più utilizzata è il cavo con un'impedenza d'onda di 100 Ohm.

IP: Internet Protocol

Protocollo di livello 3 del modello OSI. Il protocollo IP opera senza connessione e senza garanzia di qualità del servizio.

ISO: International Organization for Standardization

Organizzazione internazionale di normalizzazione

ITU: International Telecommunication Union

Organizzazione internazionale che definisce gli standard nelle telecomunicazioni.

KBOB: Conferenza di coordinamento degli organi della costruzione e degli immobili dei committenti pubblici

LAN: Local Area Network

Rete locale di un edificio o di un'area.

NVP: Nominal Velocity of Propagation

Velocità di propagazione del segnale in un cavo.

OILC: Ordinanza sulla gestione immobiliare e la logistica della Confederazione

PQM: Project Quality Management

Gestione della qualità specifica a un progetto.

Preso utente (Telecommunications Outlet, TO)

Preso del cablaggio universale per telecomunicazioni alla postazione di lavoro.

QM: Quality Management

Garanzia della qualità, gestione della qualità

S/FTP

\Rightarrow Cavo a coppie intrecciate con schermatura su ciascuna coppia tramite foglio e schermatura completa a treccia.

S/UTP

\Rightarrow Cavo a coppie intrecciate senza schermatura delle coppie.

SF/FTP

Cavo a coppie intrecciate con schermatura su ciascuna coppia tramite foglio e schermatura completa a treccia e tramite foglio.

SPD: Surge Protective Device (dispositivo di protezione contro le sovratensioni)

\Rightarrow Suddivisione in tre categorie secondo la norma EN 61643-11.

TP: Twisted-Pair cable

Cavo a coppie intrecciate.

UFCL: Ufficio federale delle costruzioni e della logistica

UFIT: Ufficio federale dell'informatica e della telecomunicazione