

CABLAGGIO STRUTTURATO UNIVERSALE NEGLI STABILI DELL'AMMINISTRAZIONE CANTONALE

Obiettivi

L'applicazione delle norme svizzere ed internazionali vigenti relative agli impianti di cablaggio strutturato. Normative di riferimento:

- EIA/TIA 568-B.2-1; oppure
- EN 50173; oppure
- ISO/IEC 11801 2nd edition.

La fornitura di impianti di cablaggio strutturato in linea con le esigenze tecniche e di esercizio definite dal Centro sistemi informativi a Bellinzona.

Campo d'applicazione

Queste direttive sono preparate per i progettisti e/o installatori elettricisti incaricati a qualsiasi titolo da uffici dell'Amministrazione cantonale (AC) per impianti interni di cablaggio strutturato.

Esse costituiscono una sintesi degli aspetti prioritari che vanno considerati in fase di progettazione, installazione e collaudo affinché il cablaggio risulti conforme alle aspettative dell'AC e del Centro sistemi informativi (CSI) per gli impianti di cablaggio, di telefonia di trasmissione e salvataggio dei dati.

Responsabilità

È responsabilità dell'appaltante di verificare l'applicazione della presente direttiva.

Entrata in vigore

La direttiva entra in vigore il 1. maggio 2006.

Versioni

No.	Data	Versione	Emendamenti
1	23.03.2006	1.0	-

Il documento è strutturato in quattro parti essenziali:

- I. competenze e responsabilità tra i diversi settori dello Stato ed i fornitori esterni;
- II. normative generali di progettazione ed installazione;
- III. schede tecniche, a cui ci si deve riferire sia per la scelta dei materiali da immettere nei capitolati che per la fornitura;
- IV. allegati.

Nota importante:

In considerazione della continua evoluzione tecnologica, le scelte inerenti prodotti e fornitori specifici sono trattate nella parte III "Schede tecniche per i materiali normalizzati CSI" del presente documento. Esse vengono ridefinite o aggiornate in base ai diversi fattori che ne influenzano i criteri di scelta. Per questo motivo è fondamentale, già nelle prime fasi dei progetti, creare un gruppo di studio formato dai rappresentanti delle differenti parti in causa (architetto, Sezione della logistica (SL), CSI e progettista) in modo di definire, per ogni realizzazione, le soluzioni in linea con gli obiettivi:

- miglior rapporto tra costi e benefici;
- flessibilità di utilizzo;
- standard internazionale;
- tecnologie trasmissive aggiornate;
- servizio all'utenza;
- rispetto ambientale, ecc.

Sommario

[Introduzione](#)

I. PARTE

1. Principio di ripartizione di competenze tra CSI, utenti dello Stato e fornitori esterni incaricati	4
--	----------

II. PARTE

2. Cablaggio, direttive di progettazione ed esecuzione	5
3. Locali tecnici principali e secondari	7
4. Alimentazione elettrica alla postazione di lavoro	11
5. Canali di distribuzione al piano	12
6. Colonne montanti	13
7. Tipologie dei cavi per cablaggio secondario e terziario.....	14
8. Presa di cablaggio	15
9. Cavi di cablaggio strutturato: numero di identificazione.....	16
10. Numerazione dei rack.....	17
11. Collegamenti di rete senza cablaggio fisico (Wireless).....	19
12. Controlli iniziali, intermedi e finali, accettazione dell'impianto	20

III. PARTE

13. Schede tecniche per i materiali normalizzati CSI	23
---	-----------

IV. PARTE

Allegato 1: Modello di schema di principio.....	34
Allegato 2: Foto delle componenti normalizzate	35

I. PARTE

1. Principio di ripartizione di competenze tra CSI, utenti dello Stato e fornitori esterni incaricati

1.1 Utente finale degli impianti

L'utente verificherà le quantità e l'ubicazione di prese in funzione della quantità di apparecchi da collegare prima dell'approvazione definitiva delle planimetrie degli uffici da parte del CSI.

Gli apparecchi da collegare che necessitano di cavi di cablaggio sono: personal computer, stampanti con scheda di rete, telefoni, fax, modem, altre componenti dotate di scheda di rete.

1.2 Centro sistemi informativi, area PESC, settore telecomunicazioni (TLC):

- definizione degli standard e del concetto di cablaggio;
- approvazione schemi e disegni esecutivi, dopo verifica quantitativa con utente;
- verifica di conformità iniziale, intermedia e finale degli impianti;
- accettazione degli impianti prima della messa in esercizio;
- fornitura ed installazione delle componenti attive di trasmissione dati e di telefonia;
- gestione degli impianti di cablaggio e relative documentazioni, delle apparecchiature di trasmissione dati e telefonia;
- esercizio, manutenzione e modifiche di quanto soprammenzionato.

1.3 Progettista dell'infrastruttura di cablaggio

Applicazione del concetto di cablaggio, progettazione esecutiva, verifiche sul cantiere, direzione lavori, verifiche fatturazione. In particolare: i disegni esecutivi devono essere approvati dal CSI prima di essere consegnati alle imprese appaltanti.

1.4 Sezione della logistica (SL)

Progetti struttura edile, appalti, pianificazione e direzione lavori, gestione e controllo dei costi, arredamento, gestione dei traslochi, interfaccia con utente.

1.5 Installatore elettricista

Fornitura ed installazione delle componenti definite nel capitolato, sulla base delle indicazioni del progettista, della direzione cantiere della SL, dei disegni e degli schemi approvati dal CSI.

Gli elementi principali da fornire ed installare sono:

- cavi del cablaggio orizzontale e verticale (rame e fibre ottiche);
- rack, armadi e relativi accessori (pannelli, ripiani, passacavi ecc.);
- cavi di trasposizione in rame sia al posto di lavoro che nel rack o armadio;
- prese e i relativi accessori;
- quanto non specificato ma atto a rendere l'impianto finito e certificato secondo la categoria e classe richiesta. I materiali specifici da fornire sono descritti nei capitolati di appalto.

II. PARTE

2. Cablaggio, direttive di progettazione ed esecuzione

2.1 Definizioni

Cablaggio

Si definisce in questo documento come cablaggio l'insieme di collegamenti fisici interni ed esterni agli edifici necessari al trasporto dei servizi di informatica CSI e di telefonia al posto di lavoro dell'utente dell'Amministrazione cantonale.

Esso si suddivide in settori: primario, secondario e terziario.

2.2 Settore primario

Il settore primario è costituito dai collegamenti in rame e fibra ottica di trasmissione dati e telefonia tra il CSI e i diversi stabili sedi di uffici dei dipartimenti dell'Amministrazione cantonale.

Questo settore è progettato e gestito direttamente dal CSI, e non fa quindi parte del mandato del progettista del cablaggio interno dello stabile.

2.3 Settore secondario e terziario

I settori secondari e terziari, interni agli stabili dell'Amministrazione cantonale, costituiscono l'infrastruttura di collegamento tra gli uffici o le aree di lavoro ed i locali tecnici di un edificio.

Essi sono l'oggetto del presente documento, del mandato del progettista e dell'appalto dell'installatore elettricista.

2.3.1 Progetto del settore secondario e terziario: modalità di esecuzione dei disegni

Per le regole generali dei disegni riferirsi alle direttive per la fornitura di dati CAD alla Sezione della logistica (vedi Direttive di fornitura dati CAD V3.1 del marzo 2005 e successive edizioni).

Disegni specialistici di cablaggio strutturato:

- schema di principio;
- lo schema è da fornire prima dell'esecuzione di qualsiasi capitolato;
- in caso di ristrutturazioni i cavi aggiunti devono essere inseriti anche nello schema di principio;
- non è consentito fornire schemi misti (per es. schema di principio e disposizioni dei rack);

Lo schema di principio del cablaggio evidenzia, nella struttura architettonica dell'edificio l'ubicazione e distribuzione di:

- locali tecnici principali e secondari;
- distributori telefonici;
- collegamenti tra i locali tecnici, tipo di cavi (rame, fibra ottica) e quantità di conduttori;
- collegamenti tra gli uffici ed i locali tecnici;
- quantità di prese per ufficio e piano.

Elementi del cablaggio da inserire nei disegni della struttura edile

Nella struttura edile devono essere inseriti tutti gli elementi che compongono l'installazione di cablaggio, per esempio:

- i canali, i montanti;
- le tubazioni di collegamento tra i diversi elementi, compresi quelli di riserva, con quantità e diametro;
- le prese di cablaggio in ogni ufficio o spazio, inserite nell'ubicazione reale.

I colori devono essere usati solo se aumentano la leggibilità del disegno. In ogni caso non è consentito usare colori che non siano riproducibili tramite fotocopiatrici.

Informazioni di complemento

Sono le informazioni da reperire presso la SL, per esempio:

- la numerica ufficiale dei locali;
- la destinazione d'uso (per es.: ufficio..., sala riunioni, locale tecnico del CSI, archivio);
- la necessità di cavi per allarmi per lift, controlli accessi, apparecchiature di timbrature, altre componenti da collegare alla rete.

Rack o armadi tecnici

È necessario disegnare l'ingombro ed il senso di apertura delle porte (in caso di armadi chiusi). Nei rack devono essere disegnati gli ingombri dei pannelli per cavi, dei passa cavi ecc.

In caso di estensione di impianti di cablaggio esistenti il CSI, per il tramite della SL fornirà i files aggiornati per aggiungere le modifiche e/o aggiornamenti.

In questo caso le aggiunte devono essere uguali come disegni e caratteri a quanto esistente ed uniformi per tutti i disegni dello stabile.

2.3.2 Quantità di prese per postazioni di lavoro

La Sezione della logistica determinerà la quantità di postazioni di lavoro di un edificio di nuova costruzione.

Per ogni postazione di lavoro sono necessari due cavi di cablaggio strutturato.

Nelle aree comuni sono da prevedere inoltre le prese necessarie per stampanti di rete (dipartimentali) fax, telefoni murali, fotocopiatrici, eventuali modem, linee allarmi, e altri utilizzatori da collegare alla rete.

Eventuali deroghe dovranno essere discusse e concordate con il committente (SL) ed il CSI.

La verifica ed approvazione dei disegni di cablaggio sarà effettuata dal CSI sulla base delle indicazioni ricevute dall'utente finale dell'impianto.

Vista l'eterogeneità degli edifici a cui le presenti direttive si applicano, è necessario in ogni caso consultare la SL ed il CSI all'inizio del progetto per definire tutti gli aspetti tecnici di dettaglio.

3. Locali tecnici principali e secondari

3.1 Informazioni generali

La posizione dei locali tecnici nel contesto della struttura dello stabile deve essere progettata con la massima cura.

Allo stato attuale delle norme infatti, la lunghezza dei cavi di cablaggio non può superare i 90 metri. Oltre tale distanza la trasmissione risulta difficoltosa e i dati verrebbero ritrasmessi, causando rallentamenti della rete fino al blocco del servizio.

Per la ragione esposta e per motivi di risparmio è necessario disporre il locale o l'armadio in modo che i cavi siano il più corti possibile e sia possibile installare, anche successivamente alla consegna dell'impianto, cavi di lunghezza massima uguale ma non superiore a 90 metri nelle aree di uffici non cablati inizialmente.

Non è necessario prevedere anse di riserva per i cavi sia lato ufficio che lato locale tecnico.

L'armadio o rack di distribuzione deve essere eseguito in tecnica 19" sia frontalmente che posteriormente, senza telai girevoli o scorrevoli.

La numerazione in HE degli alloggiamenti per le viti dei supporti 19" deve sempre essere iniziata dal basso (1) verso l'alto (44).

Posizionare gli elementi in modo che siano garantite le zone di manovra per le componenti montate negli armadi tecnici su supporti scorrevoli o fissi.

Le fibre ottiche sono da posizionare sulla parte superiore frontale dei rack, subito sotto le colonne montanti in rame, poi i cavi del cablaggio orizzontale, poi uno spazio di riserva per le componenti di rete, infine i cavi di compenso della telefonia. Tra ogni elemento è necessario un pannello passacavi da **1HE** per trasposizioni in rame e uno speciale se sono installate fibre ottiche.

In locali tecnici dedicati esclusivamente al CSI si forniranno armadi/rack aperti normalizzati.

Dove non esiste un locale tecnico oppure se il locale è condiviso con apparecchiature la cui gestione non è di competenza del CSI, si forniranno armadi chiusi con porte laterali, apribili solamente quando la porta munita di chiave è aperta.

Le porte della parte anteriore e posteriore dell'armadio saranno predisposte per il montaggio di cilindri standard CSI.

A seconda delle caratteristiche strutturali dell'immobile e delle componenti da installare sarà possibile predisporre sia locali tecnici che armadi tecnici chiusi o una combinazione tra le due tipologie.

I locali tecnici del CSI dovranno essere dotati di porta di ingresso indipendente con accesso diretto dai corridoi interni del piano.

Da evitare quindi, per ovvie ragioni pratiche, accessi subordinati da altri locali (per es.: da ufficio a locale CSI, da servizi igienici a locale CSI, da locale elettrico a locale CSI).

Di regola un telaio 19" serve per il raccordo di circa 150 cavi del terziario più i relativi cavi del secondario. È importante poter disporre di uno spazio sufficiente davanti, almeno un lato e dietro per l'accesso del personale di manutenzione.

In caso di scarsa utilizzazione in un piano si può far capo eccezionalmente al distributore di un altro piano.

In stabili piccoli si prevederà un solo locale tecnico o armadio per tutto l'edificio.

3.2 Accesso

L'accesso ai locali o armadi è consentito solo al personale a cui è stata consegnata la chiave (CSI e SL/servizio manutenzione). Il tipo di chiave è definito dal CSI in funzione delle caratteristiche di accesso del locale o armadio.

3.3 Locale tecnico principale dello stabile

Esso costituisce il punto di accesso tra le linee dei fornitori di servizi di telecomunicazione ed il cablaggio interno dello stabile.

3.3.1 Superficie

Il locale deve essere dimensionato in modo da ospitare le componenti con sufficiente riserva e spazi di manovra agevoli.

Le porte di accesso devono avere dimensioni compatibili con le apparecchiature da installare.

3.3.2 Alimentazione elettrica

Nei locali tecnici principali è necessaria una distribuzione 3P+N+PE 400V 50Hz. Per quanto riguarda la potenza assorbita di ogni locale è necessario verificare con il CSI. È consigliabile l'installazione di un gruppo di continuità (UPS, Uninterruptible Power Supplies), o quantomeno di una predisposizione dell'impianto elettrico per accogliere un gruppo anche successivamente.

Il gruppo di continuità deve alimentare sia il locale tecnico principale che quelli secondari.

Il gruppo deve essere predisposto per lo spegnimento controllato dei server. Lo spegnimento dei server deve essere pilotato da un Software speciale via LAN, compatibile con Windows 2003 Server.

Per le caratteristiche tecniche verificare al momento opportuno con il CSI.

Le prese devono essere ripartite sulle tre fasi le quali devono essere identificabili con etichettatura indelebile (L1, L2, L3). Contrassegnare come da norma le prese collegate al gruppo di continuità.

3.3.3 Condizionamento

Le componenti installate nei locali tecnici sono in servizio 24 ore su 24.

Per la dissipazione termica si devono prevedere dispositivi atti all'eliminazione di una potenza di circa 3000 W per locale tecnico principale, se dedicato esclusivamente ad apparecchiature CSI (1 modem, +1 switch, +1 centrale telefonica +1 router +1 server).

Se le apparecchiature superano le quantità indicate è necessario dimensionare il condizionamento di conseguenza.

Le componenti che possono formare ghiaccio oppure dare origine a perdite d'acqua di condensa devono essere posizionate in modo di non causare danni alle apparecchiature/strutture del locale.

- Gli elementi di regolazione della temperatura devono essere posizionati in modo da essere manovrabili solo dagli addetti del servizio di manutenzione dei condizionatori.
- Temperatura: minimo 15 massimo 22 gradi centigradi.
- Umidità relativa massima 70% (noncondensing).

Il mantenimento della temperatura nei limiti indicati è funzione della durata di vita delle batterie di soccorso.

3.3.4 Protezione contro le scariche elettrostatiche

Per evitare disturbi o danni alle componenti elettroniche è necessario prevedere l'impiego di un rivestimento antistatico del pavimento.

Come riferimento valgono i documenti SN 429001 (scariche elettrostatiche) e DIN 51593 (classificazione e sistemazione locali) in cui si definiscono i seguenti requisiti:

Classe A: $7,5 \cdot 10^5 \text{ Ohm} < R_a < 10^8 \text{ Ohm}$
(con un umidità relativa superiore al 40%)

Il pavimento tecnico, dove previsto, deve essere dotato di rivestimento antistatico come sopra e disporre di un conduttore di messa a terra da 2,5 mmq in rame ogni 10 mq.

Spazio utile, misurato tra il pavimento grezzo e la parte inferiore delle lastre: tra 15 e 20 cm.

3.3.5 Equipotenziale e messa a terra

Il distributore principale serve quale punto unico di collegamento con l'esterno e il cablaggio verticale per la telefonia, oppure tra un dispositivo centralizzato e il cablaggio verticale per i dati.

Esso ha inoltre la funzione di punto centrale di messa a terra del sistema, ed è collegato con la rete equipotenziale dello stabile.

La struttura metallica dell'armadio deve essere collegata con l'equipotenziale dello stabile, così come le parti metalliche mobili (porte ecc.).

Per la protezione dalle influenze elettromagnetiche (CEM) consultare le norme relative.

3.3.6 Nodi e sottonodi

In alcuni casi il locale tecnico principale dello stabile è anche un punto nodale della rete Cantonale. Per queste ubicazioni è necessario per il locale tecnico un progetto specifico.

La rete Cantonale è in continua evoluzione e sono possibili altri punti nodali oltre a quelli attuali; è consigliabile che il progettista incaricato si informi preventivamente presso il CSI per verificare se lo stabile di cui ha ricevuto il mandato di progettazione è o sarà un punto nodale.

3.3.7 Distributori secondari (ai piani)

I distributori secondari costituiscono il punto di collegamento fra il cablaggio verticale, proveniente dal locale tecnico principale e quello orizzontale del piano.

Essi possono essere di due tipi: distributori secondari propriamente detti, a cui fanno capo cavi del cablaggio strutturato per telefonia e rete informatica e distributori per aule di informatica (rete didattica).

Per le componenti attive è necessaria l'alimentazione elettrica (derivata da gruppo di continuità) a 230V, 50Hz, max 13 A.

3.3.8 Edifici scolastici, aule di informatica (rete didattica)

Per motivi di sicurezza la rete didattica delle aule di informatica è separata sia fisicamente che logicamente dalla rete dell'Amministrazione cantonale.

3.3.8.1 Principio di collegamento ai locali tecnici della rete dell'AC

Due cavi (o fibre ottiche, secondo la distanza) del cablaggio universale partono dal locale principale del CSI verso l'aula d'informatica.

Nell'aula d'informatica è installato un piccolo armadio 19" chiuso. Chiave a disposizione dei docenti. Dimensioni da definire caso per caso.

I PC, i server e le stampanti della rete didattica saranno collegati a questo armadio tramite dei cavi patch grigi, flessibili, di lunghezza adeguata, forniti ed installati dall'elettricista.

A questi armadi non devono essere collegati i cavi del cablaggio orizzontale che potrebbero servire per collegamenti telefonici; questi ultimi devono fare capo agli armadi secondari o principali.

Per l'identificazione dei cavi provenienti dai locali tecnici principali (**colonne montanti**) vedere quanto definito al capitolo numerazione dei cavi.

4. Alimentazione elettrica alla postazione di lavoro

Sono da collegare al gruppo di continuità anche le singole stazioni di lavoro (PC, stampanti e i relativi accessori) se dedicate ad attività di sportello al pubblico.

Per ogni posto di lavoro è necessario fornire ed installare a cura dell'elettricista anche una presa multipla (6 x T13) la quale serve per l'alimentazione del PC e di altri accessori.

Esigenze particolari sono da verificare caso per caso.

5. Canali di distribuzione al piano

I canali di distribuzione consigliati sono un mix delle seguenti tipologie, a seconda dei locali in cui sono installati:

- canali a parapetto;
- pavimento tecnico e i relativi pozzetti di collegamento;
- canali a zoccolo (solo se strettamente necessario);
- canali nel contro-soffitto e canali verticali.

5.1 Modalità di progettazione dei canali

I canali a parapetto devono essere collegati fisicamente testa a testa negli attraversamenti delle pareti interne o separazioni non portanti, questo per consentire qualsiasi spostamento futuro delle stesse.

La scelta del tipo di canale di distribuzione negli uffici è da concordare anche con il CSI, in funzione delle caratteristiche dello stabile e dell'utilizzatore finale.

La posizione ed il tipo di canale da installare nell'ufficio deve privilegiare, oltre ai criteri di economicità, la flessibilità di utilizzo dell'impianto.

Deve essere possibile ridisporre l'arredamento in modo di avere sempre le prese il più possibile vicino agli apparecchi telefonici ed informatici da collegare.

È necessario uno studio accurato sulle possibili soluzioni di arredamento e posizionare i canali e le prese di conseguenza.

Si sconsiglia l'installazione del canale installato nel sottofondo del pavimento ("betoncino") con pozzetti e coperchi. L'apertura degli stessi è resa difficoltosa nel tempo dalla sovrapposizione dell'arredamento e dall'accumularsi nelle fessure dei pannelli di chiusura e all'interno del canale di prodotti di pulizia, cere, liquidi, ecc.

Per garantire il passaggio dei cavi dal vano tecnico ai canali di distribuzione occorre prevedere dei canali sufficientemente ampi.

Si deve rispettare la separazione e la distanza fra i cavi del cablaggio strutturato e i cavi a corrente forte (CF). I cavi che alimentano le postazioni di lavoro lato CF devono seguire un tracciato parallelo per evitare la costituzione di anelli di terra ampi.

Nel caso di canali a parapetto le prese non devono essere posizionate al centro della finestra (asse) ma disposte verso il limite destro o sinistro della stessa e sul lato inferiore orizzontale del canale.

Per evitare interruzioni ai collegamenti informatici e telefonici è imperativo posizionare i canali e quindi le prese in modo che il cavo di trasposizione sia protetto dagli urti e dai passaggi di persone e cose.

6. Colonne montanti

Le colonne montanti vanno dimensionate abbondantemente, in particolare se conducono direttamente ai locali o armadi tecnici. Si prevedono i seguenti passaggi per stabili da ristrutturare:

- 1 foro \varnothing 10 cm per fonia (U72M 10x4x0,6);
- 1 foro \varnothing 10 cm per dati + eventuali cavi di compenso telefonico;
- 1 foro \varnothing 10 cm per riserva e diversi.

Per stabili di nuova costruzione si devono prevedere dei risparmi sufficientemente ampi: L=50 cm / P= 25 cm minimo.

È fondamentale osservare i raggi minimi di curvatura dei cavi come prescritto dal costruttore.

Per il cablaggio verticale si possono utilizzare i vani delle colonne montanti previste per la corrente forte (CF) / bassa tensione a condizione di rispettare la distanza minima di 10 cm o utilizzando dei canali metallici con separazione come schermatura.

È da evitare la posa del cablaggio verticale sui muri perimetrali all'interno degli stabili per evitare correnti indotte da discese equipotenziali o di parafulmini.

Le colonne montanti devono essere facilmente accessibili per ulteriori estensioni.

7. Tipologie dei cavi per cablaggio secondario e terziario

7.1 Criteri di scelta cablaggio secondario (montanti)

La scelta tra cavi in rame o cavi in fibra ottica per il cablaggio del settore secondario è da valutare singolarmente per ogni installazione a dipendenza del tipo di rete e delle applicazioni utilizzate.

7.1.1 Cavi in fibra ottica

Per le colonne montanti di rete trasmissione dati si utilizzano esclusivamente fibre ottiche del tipo multimodale.

Le fibre sono attestate su pannelli da 1HE, con i connettori montati in linea orizzontale e al di sotto un porta etichetta per l'identificazione.

Per i dettagli costruttivi vedere la scheda tecnica.

7.1.2 Cavi in rame

Per i montanti della telefonia è sufficiente l'utilizzo di cavi di categoria 3 (p. es. U72M). La schermatura del cavo non viene collegata alla messa a terra dell'armadio ma va isolata. Per contro verso la centrale telefonica va connessa all'equipotenziale assieme a quest'ultima.

7.2 Cavi di distribuzione orizzontale (cablaggio terziario)

I cavi di cablaggio strutturato da utilizzare sono quelli indicati nella scheda tecnica.

8. Presa di cablaggio

La presa normalizzata è quella definita come **RJ45**. Per i dettagli costruttivi vedere la scheda tecnica.

Le prese al posto di lavoro che rimangono inutilizzate devono essere provviste di un coperchio di protezione anti-polvere.

9. Cavi di cablaggio strutturato: numero di identificazione

9.1 Premessa e campo di applicazione

La numerazione oggetto del presente capitolo si applica solo agli impianti di cablaggio in edifici di nuova costruzione o ristrutturazione.

Per le estensioni di impianti esistenti sarà da valutare con il CSI quale criterio di numerazione adottare.

I cavi del cablaggio strutturato fanno capo ad uno o più locali tecnici, detti "centri stella" dell'installazione.

9.2 Struttura del numero, principio

Premessa: la numerica di tutti i locali ed uffici è definita dalla Sezione della logistica, area di programmazione, ed è riportata su tutti i disegni definitivi.

La struttura è composta da due elementi di identificazione:

- primo elemento: n. del locale tecnico;
- secondo elemento: n. progressivo del cavo, da 001 a 999 (0 inclusi).

Esempio 1: 215.001: cavo n. 001 la cui estremità è situata nel locale tecnico 215;

Esempio 2: - 105.099: cavo n. 099 la cui estremità è situata nel locale tecnico -105.

Eventualmente in caso di stabili a struttura complessa i con locali tecnici comuni tra due stabili, è possibile aggiungere la lettera di identificazione dell'ala (A, B, C, D) ecc.

Esempi:

- A 215.001;
- B -105.875;
- ala A, locale 215 (duecentoquindici; secondo piano) cavo n. 001;
- ala B, locale -105 (meno centocinque; piano cantina) cavo n. 875;

In caso di dubbio verificare con il CSI prima di procedere alla numerazione.

10. Numerazione dei rack

La struttura è composta da due elementi di identificazione:

- primo elemento: n. del locale tecnico;
- secondo elemento: n. del rack, lettera (A, B, C,...) viene dato da sinistra a destra vista frontale dei rack.

Esempio 1 (1 fila con 1° rack): 101.A: locale n. 101 rack A (1° rack);

Esempio 2 (1 fila con 2° rack): 101.A: (1° rack) 101.B (2° rack).

10.1 Numerazione dei patch panel

Solo i patch panel fissi vengono numerati (patch panel della fibra, delle prese RJ 45 e il patch panel del cavo di compenso della telefonia).

I passacavi, i ripiani e le parte attive non sono da numerare.

La struttura è composta da due elementi di identificazione:

- primo elemento: lettera alfabeto, che indica il rack;
- secondo elemento: n. progressivo (dall'alto verso in basso).

Esempio 1 (rack 101.A):

1° posizione	patch panel FO	A1
2° posizione	passacavo FO	Non numerare
3° posizione	patch panel terziario (RJ45)	A2
4° posizione	passacavo patch	Non numerare
5° posizione	patch panel terziario (RJ45)	A3
6° posizione	passacavo patch	Non numerare
7° posizione	switch/Hub	Non numerare
8° posizione	Ripiano fisso	Non numerare
9° posizione	patch panel della telefonia	A4

In caso di dubbio verificare con il CSI prima di procedere alla numerazione.

10.2 Colonne montanti

I cavi in rame costituenti le colonne montanti devono essere identificate facendo riferimento ai numeri dei locali o armadi collegati ed installati separatamente dai cavi del cablaggio orizzontale.

I pannelli saranno installati nella parte superiore dell'armadio.

10.3 Colonne montanti in fibra ottica

In questo caso, essendoci al di sotto dei cassette porta fibre sufficiente spazio, si scriverà per esteso quali sono i locali o stabili o armadi collegati, il tipo di fibra ottica e la quantità di anime presenti.

Esempio: da locale A315 a locale (armadio) C215, multimodale, diametro 50/125, xx anime.

10.4 Colonne montanti in rame e cavi di compenso telefonici

In questo caso, essendo in genere ridotto lo spazio disponibile, si scriverà quali sono i locali collegati e un numero progressivo. Per i cavi di compenso indicare anche la quantità di doppini.

Esempio: A315 - C215 - 1, 2, 3, (se cavo di compenso: xx doppini).

11. Collegamenti di rete senza cablaggio fisico (Wireless)

In stabili non di proprietà dell'Amministrazione cantonale possono essere impiegati dei collegamenti wireless. La soluzione specifica verrà studiata in collaborazione con il CSI.

12. Controlli iniziali, intermedi e finali, accettazione dell'impianto

12.1 Controlli iniziali

12.1.1 Fase di progetto e preparazione del capitolato

I disegni devono essere eseguiti secondo le direttive della Sezione della logistica ed i modelli del CSI. Sono da fornire al CSI per l'approvazione del principio, in formato cartaceo leggibile (2 copie):

- copia integrale del capitolato di appalto che si intende pubblicare, con quantità e numeri di articolo CPN USIE e prescrizioni CSI aggiornate;
- schema di principio (modello standard CSI);
- vista in dettaglio di tutti i livelli dello stabile (in scala leggibile).

Per le regole generali vedere le direttive per la fornitura di dati CAD alla Sezione della logistica e la descrizione in questo documento.

12.1.2 Fase di appalto ed installazione

Prima dell'inizio dei lavori il progettista dovrà presentare al CSI la seguente documentazione per verifica ed approvazione: (disegni in scala leggibile).

1. copia integrale del capitolato, firmato dall'elettricista che ha ottenuto l'appalto dei lavori;
2. schema di principio dell'impianto (con eventuale integrazione dell'impianto esistente);
3. planimetrie dei locali leggibili agevolmente riportanti la posizione e numerazione delle prese, la numerica ufficiale dei locali (Sezione della logistica, monitoraggio);
4. planimetria della disposizione degli elementi attivi e passivi nei locali tecnici;
5. vista frontale dei distributori principali e di piano con posizione dei pannelli cavi, fibre ecc.;
6. campioni o fotocopie dei cataloghi degli elementi principali: cavo, prese, pannelli, ecc.;
7. disposizione di tutti gli elementi interni al locale tecnico principale;
8. disposizione dei locali tecnici secondari;
9. disposizione degli armadi tecnici principali e secondari.

12.2 Controlli intermedi

A seconda dell'avanzamento del cantiere verranno organizzati dal progettista con il CSI verifiche affinché gli elementi forniti ed installati corrispondano al capitolato.

12.3 Controlli finali

A fine lavori ma almeno 15 giorni lavorativi prima della messa in esercizio e consegna agli utenti finali il progettista dovrà eseguire assieme al responsabile CSI del cantiere un rapporto di accettazione dell'impianto e verranno forniti i documenti di progetto aggiornati.

Alla data della verifica i locali tecnici devono essere puliti ed alimentati elettricamente.

Senza la documentazione richiesta gli impianti non potranno essere messi in esercizio né collegati alla rete dell'Amministrazione cantonale.

Per quanto concerne il mandato dell'installatore, quest'ultimo, con la firma del protocollo di consegna dell'impianto, certifica che:

- a) la posa ed il montaggio di tutto il materiale e degli equipaggiamenti (distributori, armadi, prese, connettori, schermature, cavi ecc.) sono stati eseguiti nel rispetto delle indicazioni del progettista;
- b) durante la posa ed il fissaggio dei cavi questi ultimi non hanno subito alcun danno (raggi di curvatura troppo stretti, schiacciature, tagli ecc.);
- c) l'allacciamento dei cavi alle prese è stata eseguita rispettando le istruzioni del fabbricante nonché le direttive e le schede tecniche citate in questo documento;
- d) la marcatura ed etichettatura dei cavi, dei permutatori e delle prese è stata eseguita in base alle direttive e disegni esecutivi del progettista;
- e) l'impianto è stato realizzato secondo le norme di protezione dell'ASE/SEV. Inoltre, tramite il controllo dinamico di tutti i cavi di collegamento va dimostrato che l'intera installazione adegua o supera le specifiche richieste.

A tal scopo si tratta di effettuare una misura di ogni collegamento da presa a presa (RJ45-RJ45) senza cavo di permutazione (Permanent link).

La lunghezza dei cavi di connessione allo strumento di controllo è di 2 metri al massimo in totale.

Le misure vanno svolte dinamicamente nella gamma di frequenze da 1 a 250 MHz, a intervalli di 100 KHz.

I protocolli di ogni cavo dovrà indicare i seguenti dati:

- tipo di cavo misurato;
- velocità di propagazione caratteristica del cavo (NPV);
- nome della ditta e della persona che ha eseguito il test;
- data di esecuzione della misura;
- numero di identificazione del cavo (quello definito sui disegni del progettista);
- certificazione categoria 6 classe E (F) positiva;
- lunghezza del cavo in metri lineari;
- mappatura delle coppie;
- impedenza (per coppia);
- resistenza ohmica (per coppia);
- capacità (per coppia);
- attenuazione (per coppia);
- paradiafonia (NEXT Near End Crosstalk);
- telediafonia (FEXT, Far End Cross Talk);
- differenza tra attenuazione e diafonia (ACR).

I protocolli di misura devono essere forniti al CSI in formato elettronico non modificabile (formato Adobe Acrobat *.pdf).

Solo su richiesta del CSI sarà fornita una copia cartacea non rilegata, ma predisposta di fori per classatore A4 standard.

Non è consentito depositare documenti nei locali tecnici o consegnare copie di disegni agli utenti finali.

III. PARTE

13. Schede tecniche per i materiali normalizzati CSI

13.1 Canali a parapetto

<p>Caratteristiche</p>	<p>Canale in PVC</p> <p>Canale di installazione in PVC con separazione, equivalente ad articolo ELDAS 127 520 742 relativi accessori da catalogo.</p> <p>Canale in alluminio</p> <p>Esiste in commercio una vasta gamma di canali. È necessario proporre al CSI il modello per approvazione, sia a livello di capitolato che prima dell'installazione.</p> <p>I supporti per prese devono avere almeno due alloggiamenti. Le prese devono essere orientate verso il basso e / o fissate nel lato orizzontale inferiore del canale.</p> <p>Numerazione delle prese con etichette in materiale con scritte indelebili in posizione visibile con caratteri di grandezza leggibile.</p> <p>Verificare che la zona riservata ai cavi di cablaggio abbia spazio di riserva sufficiente per ampliamenti (minimo 50% di riserva).</p>
<p>Utilizzo</p>	<p>Come canale di distribuzione negli uffici.</p>

13.2 Canali a zoccolo

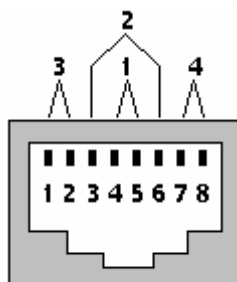
<p>Caratteristiche</p>	<p>Canale a zoccolo in PVC con separazioni, dimensioni 25x100 mm con relativi accessori.</p> <p>Caratteristiche equivalenti ad articolo ELDAS 127 602 642 e relativi accessori.</p> <p>Etichettature delle prese in posizione visibile con caratteri leggibili, scritte con apparecchi specifici, indelebili.</p>
<p>Utilizzo</p>	<p>Come canale di distribuzione negli uffici solo in caso di necessità, se approvati dal CSI per iscritto.</p>

13.3 Presa del cablaggio strutturato

<p>Caratteristiche</p>	<p>Preso RJ45 e relativi accessori equivalenti come struttura ad articolo ELDAS 877.255.000 lato ufficio e ELDAS 977.821.045 lato rack.</p> <p>La presa RJ45, composta da contenitore ed inserto, deve essere correlata di certificato per la categoria 6 o superiore (ISO/ IEC 11801); essa deve possedere la certificazione ASE/SEV o enti riconosciuti che ne attestino la conformità.</p> <p>Per le colonne montanti di telefonia è sufficiente la categoria 3.</p> <p>Il supporto della presa nei canali lato ufficio deve essere orientato in modo di impedire guasti ai cavi flessibili installati (cavi di patch).</p> <p>Deve essere garantita la modularità, quindi la presa deve poter essere montata o smontata singolarmente sul pannello e nel canale.</p> <p>Preso totalmente schermata (solo per rete dati).</p>
<p>Utilizzo</p>	<p>Per cablaggio orizzontale e colonne montanti.</p>

13.3.1 Connessione presa RJ45

Il collegamento dei cavi all'inserto deve corrispondere allo standard **EIA/TIA 568A**.



Coppia	Numero anima	Codice IEC	Codice IEC (EIA/TIA)	IEC 708-1 (EIA/TIA 568A)	Codice REA (in quartine)	Codice DIN 47.100
1	5	Bianco	Bianco	Bianco/blu	Bianco	Bianco
	4	Blu	Blu	Blu	Blu	Marrone
2	3	Rosso	Bianco	Bianco/arancio	Turchese	Verde
	6	Arancio	Arancio	Arancio	Viola	Giallo
3	1	Nero	Bianco	Bianco/verde	Bianco	Grigio
	2	Verde	Verde	Verde	Arancio	Rosa
4	7	Giallo	Bianco	Bianco/marrone	Turchese	Blu
	8	Marrone	Marrone	Marrone	Viola	rosso

13.4 Cavi in rame per cablaggio strutturato

Caratteristiche	<p>Equivalenti come struttura e caratteristiche a ELDAS 102.617.608.</p> <p>I cavi relativi al cablaggio strutturato devono possedere le seguenti caratteristiche minime:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cavo simmetrico, impedenza 100 Ω certificato per la categoria 7, DIN 44312-5; - certificazione ASE o enti riconosciuti che attestino la conformità alla categoria 7; - ACR: minimo 32 dB a 600 MHz; - composizione fisica: 8 fili conduttori in rame intrecciati a coppie con \varnothing del filo: minimo 0.57 mm; - schermatura tipo S-STP (S/FTP) con foglio di alluminio che riveste ogni doppino intrecciato, 1 treccia di rame stagnato esterna ai doppini ma interna al rivestimento; - rivestimento esterno a zero alogeni, senza emissione di gas da combustione corrosivi (FRNC/LSOH); - etichetta di identificazione ad ogni capo equivalente come sistema di fissaggio e costruttivo ad articolo 384 50, Duplifix, Le-grand.
Utilizzo	<p>Utilizzato per collegamenti al livello terziario (dal distributore al piano ai locali degli utilizzatori finali).</p> <p>Per il criterio di identificazione vedere il capitolo relativo.</p>

13.5 Cavi in fibra ottica multimodale

<p>Caratteristiche</p>	<p>I cavi in fibra ottica offerti devono possedere le seguenti caratteristiche tecniche minime:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cavo in fibra ottica multimodale \varnothing 50/125 μm con N fibre, possibilmente preconfezionato con connettori E2000 0° colore nero (RAL 9005) (RAL 5015 BLU ammesso) da ambo le parti e per ogni anima. Il cavo deve essere testato e correlato dal relativo protocollo di misura (eseguito dopo l'installazione); - i connettori di tipo E2000 0° devono essere conformi alle norme EN 50377-X-X; - resistenza alla trazione (70 Kg); - protezione anti roditori; - quantità di anime da definire con il CSI sulla base dello schema di principio dell'installazione; - rivestimento esterno a zero alogeni, senza emissione di gas da combustione corrosivi (FR/LSOH).
<p>Utilizzo</p>	<p>Viene utilizzato quale collegamento secondario (montante verticale tra armadi secondari).</p> <p>Per il criterio di identificazione vedere il capitolo relativo.</p>

13.5.1 Pannelli per fibra ottica

Caratteristiche	<p>I pannelli per fibra ottica devono essere di altezza 1HE.</p> <p>Materiale del pannello: metallico, per es. alluminio.</p> <p>Fissaggio 19”.</p> <p>Quantità di alloggiamenti per connettori:</p> <ul style="list-style-type: none"> - come da quantità di anime della fibra ottica installata; - alloggiamenti per connettori in linea orizzontale; - etichetta di identificazione al di sotto dei connettori; - testo di identificazione indelebile con apparecchi appositi, non a mano, come da direttive di numerazione. <p>Accessori:</p> <ul style="list-style-type: none"> - passacavo speciale per fibre ottiche, non metallico.
Utilizzo	Per attestazione delle colonne montanti di cavi in fibra ottica.

13.6 Armadi tecnici

13.6.1 Armadio tecnico principale dello stabile

Utilizzo: per locali con accesso riservato al personale CSI	Utilizzo: per locali in comune con altre installazioni
Caratteristiche	Caratteristiche
<ul style="list-style-type: none"> - telaio base per cella con tetto, dimensioni mm Larghezza 760 x Profondità 1000 x Altezza 2000 con all'interno telaio 19" fronte e retro, fisso; - possibilità di fissaggio nel pavimento rialzato con zoccolo apposito; - la distanza tra i montanti anteriori e posteriori deve essere compatibile con la profondità di montaggio ed il tipo di supporti dei server 19" Compaq; - possibilità di montaggio di porte o mezze porte e pannelli; - spazio laterale e supporti per le trasposizioni; - possibilità di passaggi orizzontali interni nel caso in cui gli armadi sono accoppiati; - predisposizione per apparecchi 19" sia anteriormente sia posteriormente; - canale centro prese verticale 3x 19" 1HE e pannelli 19" 1HE per 6 elementi FLF; - almeno 9 prese T13 - 1PNE 230V cablate per armadio. Ripartizione dei carichi su tre fasi (linee derivate da gruppi di continuità); - canale a griglia laterale per il fissaggio dei cavi del cablaggio; - retro dell'armadio libero da cavi ed accessibile agevolmente; - set morsetto per conduttori di terra per struttura e porte; - tutti gli accessori necessari per il montaggio nell'armadio fissati a regola d'arte con viti ed accessori appositi. 	<ul style="list-style-type: none"> - gli armadi di tipo chiuso si utilizzano laddove non esiste un locale tecnico dedicato per il CSI; <p>In aggiunta alle caratteristiche degli armadi per locali dedicati bisogna prevedere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - porte laterali apribili solo dopo aver aperto la porta principale; - porta anteriore singola (chiusa, grigliata o vetrata, a scelta del CSI per il caso specifico) con maniglia e possibilità di installare il cilindro CSI standard; - porte posteriore doppia con maniglia con possibilità di cilindro tipo CSI standard; - nel caso di montaggio di server, centrali telefoniche, apparecchi di trasmissione dati deve essere prevista la fornitura ed il montaggio di un climatizzatore 19" e di un gruppo di continuità 19"; - le informazioni necessarie per il dimensionamento sono da chiedere al CSI per il caso specifico; - disposizione degli elementi da inviare al CSI per approvazione prima dell'esecuzione.

13.6.2 Armadio tecnico secondario (distribuzione ai piani dello stabile)

Utilizzo: per locali con accesso riservato al personale CSI:	Utilizzo: per locali in comune con altre installazioni:
Caratteristiche	Caratteristiche
<ul style="list-style-type: none"> - telaio base per cella con tetto dimensioni indicative mm Larghezza 760 x Profondità 600 x Altezza max 2000 tecnica rack 19" max 40HE colore RAL 7032S o da definire; - possibilità di fissaggio a parete (altezza da terra min. 75 cm) o nel pavimento rialzato; - spazio laterale e supporti per le trasposizioni; - possibilità di passaggi orizzontali interni nel caso in cui gli armadi sono accoppiati; - predisposizione per apparecchi 19" anteriormente e posteriormente; - canale centro prese orizzontale 1 x 19" 1HE; - pannelli 19" 1HE per 6 elementi FLF; - almeno 5 o 6 prese T13 - 1PNE 230V cablate per armadio. Ripartizione dei carichi su tre fasi; - canale a griglia verticale laterale per il fissaggio dei cavi del cablaggio; - retro dell'armadio libero da cavi ed accessibile agevolmente; - fornire un passacavi da 1HE tra ogni pannello portacavi e almeno tre da 1HE posteriormente; - non sono necessari ripiani; - passacavi speciali per fibra ottica; - set morsetto per conduttori di terra per struttura e porte; - tutti gli accessori necessari per il montaggio nell'armadio fissati a regola d'arte con viti ed accessori appositi. 	<ul style="list-style-type: none"> - gli armadi di tipo chiuso si utilizzano laddove non esiste un locale tecnico dedicato al CSI; <p>In aggiunta alle caratteristiche degli armadi per locali dedicati bisogna prevedere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - porte laterali apribili solo dopo aver aperto la porta principale; - porta anteriore singola (chiusa, grigliata o vetrata, a scelta del CSI per il caso specifico) con maniglia e possibilità di installare il cilindro tipo CSI standard; - porte posteriore doppia con maniglia con possibilità di cilindro CSI standard; - deve essere prevista o predisposta un'alimentazione sotto gruppo di continuità con cavo collegato direttamente al canale prese; - in genere la componente di rete necessita di un'alimentazione a 230V, 50Hz, circa 100W, (linee derivate da gruppo di continuità); - disposizione degli elementi da inviare al CSI per approvazione prima dell'esecuzione.

13.6.3 Armadio tecnico secondario (solo per aule di rete didattica)

Caratteristiche	<p>Armadietto in tecnica 19" per montaggio a parete (altezza da terra min. 75 cm) con porta in vetro o lamiera.</p> <p>Dimensioni da definire in sede di progettazione di dettaglio:</p> <p>Accessori da fornire:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 passacavi 19" con supporti cavi in metallo 1HE; - 1 pannello prese previsto dal fabbricante per montaggio in rack 19" 1HE per 6 elementi FLF T13 - 1PNE 230V cablate per armadio; - set morsetto per conduttori di terra per struttura e porte; - cavi di corrente forte alimentati direttamente senza prese intermedie. <p>Tutti gli accessori necessari per il montaggio nell'armadio fissati a regola d'arte con viti ed accessori appositi.</p>
Utilizzo	<p>Come armadio di distribuzione locale in aule di informatica.</p> <p>Le informazioni necessarie per il dimensionamento sono da chiedere al CSI per il caso specifico.</p> <p>Disposizione degli elementi da inviare al CSI per approvazione prima dell'esecuzione.</p>

13.7 Cavi di trasposizione in rame

<p>Caratteristiche</p>	<p>Cavi in rame flessibile con prese premontate RJ45 ai due capi.</p> <p>I cavi offerti devono possedere le seguenti caratteristiche tecniche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cavo simmetrico impedenza 100Ω schermato del tipo S-STP (S/FTP) certificato per categoria 6 (ISO/IEC 11801 oppure EN 50173); - cablaggio delle prese RJ45 secondo EIA/TIA 568-A; - cavo flessibile a 8 fili conduttori con \varnothing min 0.4 mm, \varnothing max 0.65; - numerazione univoca e lunghezza del cavo ai capi per rapida identificazione; - cappuccio di protezione antistrappo e protezione antiaggancio della clip di sicurezza della presa; - rivestimento esterno a zero alogeni, senza emissione di gas corrosivi; - colore dei cavi al posto di lavoro, o aula: Grigio RAL 7035 per tutti i collegamenti informatici; - colore dei cavi al pannello di trasposizione (locale o armadio tecnico): - grigio RAL 7035 collegamento telefonico; - giallo RAL 1021 collegamento rete ethernet. <p>Altri colori su richiesta specifica CSI.</p> <p>Guaina del cavo e cappuccio prese dello stesso colore.</p> <p>Lunghezze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rack: 2.5 metri; - postazione di lavoro: da 1.5 a 6 metri o su misura; - lunghezza massima dei cavi patch : 30 metri. <p>Nelle aule di informatica: su misura, partendo dal rack dell'aula, ma al massimo 30 metri.</p> <p>Per lunghezze superiori ai 30 metri è necessario verificare l'effettiva necessità con il CSI.</p>
<p>Utilizzo</p>	<p>Per trasposizioni sui permutatori (patch panel) e collegamento alla postazione di lavoro.</p> <p>Fornito ed installato dall'elettricista o dal CSI.</p>

13.8 Pannelli di permutazione (patch panel)

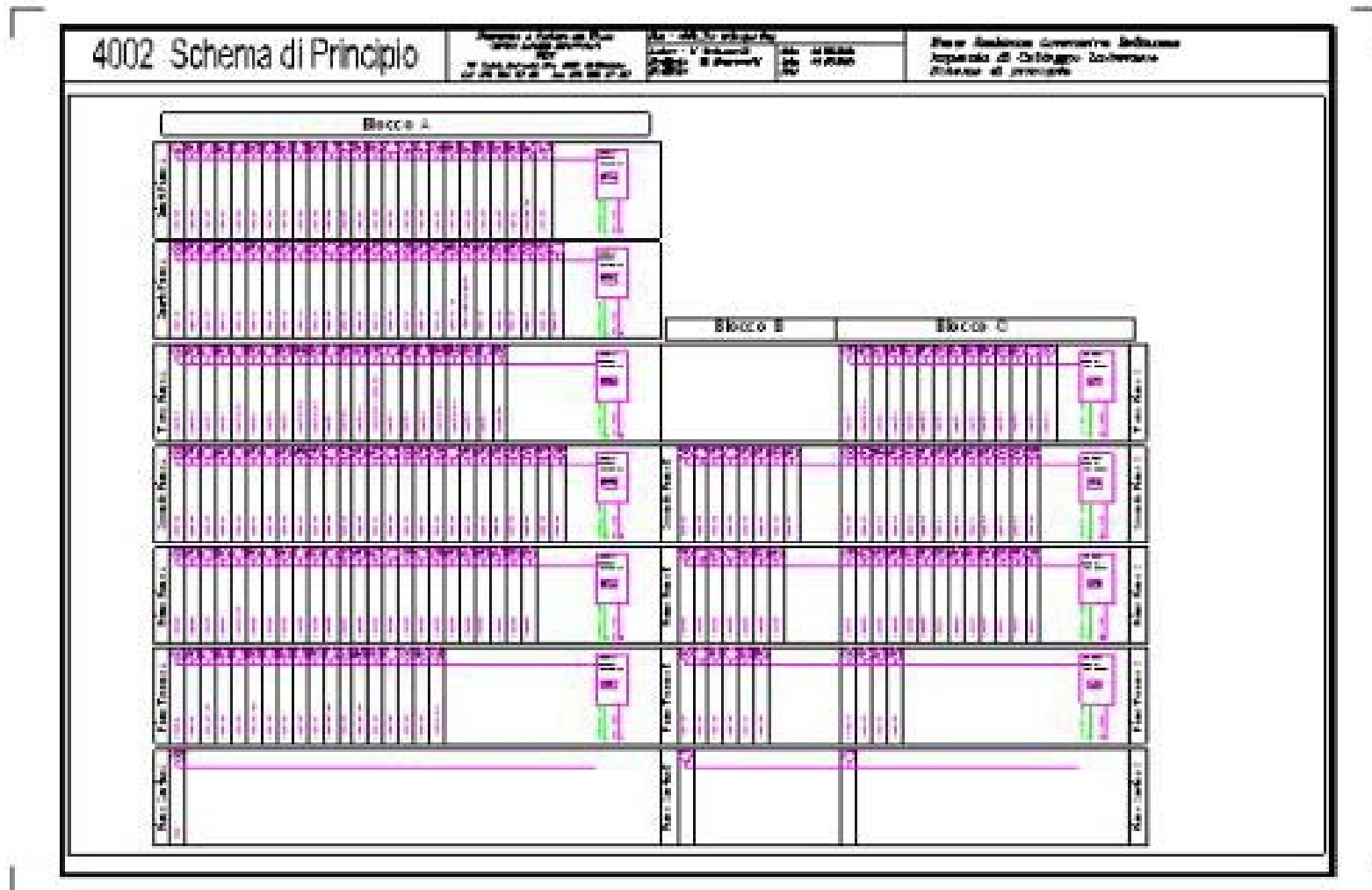
Caratteristiche	<p>Pannelli per installazione di cavi e prese negli armadi di distribuzione.</p> <p>Nota: Installazione individuale delle prese RJ45.</p> <p>Messa a terra diretta tramite fissaggio con viti metalliche alla struttura conduttrice dell'armadio, oppure tramite conduttori in rame giallo-verde isolati.</p> <p>Quantità di alloggiamenti per prese RJ45:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 16; - 24; - 30; - 32 (quantità massima consentita per pannello). <p>Caratteristiche tecniche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dimensioni di fissaggio: 19"; - altezze del pannello: 1HE , 1.5 HE, 2HE; - materiale del pannello: metallico, per esempio lamiera di acciaio galvanizzata passivata. <p>Non consentiti: pannelli in plastica e pannelli con quantità di alloggiamenti diverse da quelle indicate.</p> <p>In caso di estensione di impianti i nuovi pannelli devono essere uguali agli esistenti (se disponibili nel catalogo del fabbricante).</p>
Utilizzo	<p>Utilizzato per il fissaggio delle prese RJ45 di categoria 3 e 6 e dei cavi nell'armadio tecnico.</p> <p>Nuovi impianti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - uniformità di modello e fornitore.

13.9 Passacavi ed accessori degli armadi tecnici

Caratteristiche	<p>I passacavi devono essere completamente metallici. Non sono consentiti accessori con parti metalliche accoppiate a parti in plastica.</p> <p>Caratteristiche tecniche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tipo di fissaggio: 19"; - altezze del pannello: 1HE; - materiale del pannello: per es. lamiera di acciaio verniciata, oppure alluminio. Supporti passa cavi metallici. <p>Eccezione:</p> <p>fibre ottiche, pannello metallico e passacavi speciali in plastica o materiale simile.</p>
Utilizzo	<p>Utilizzato per il fissaggio delle prese e dei cavi nell'armadio tecnico.</p> <p>In caso di estensione di impianti: stesso modello degli esistenti.</p> <p>Nuovi impianti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - uniformità di modello e fornitore.

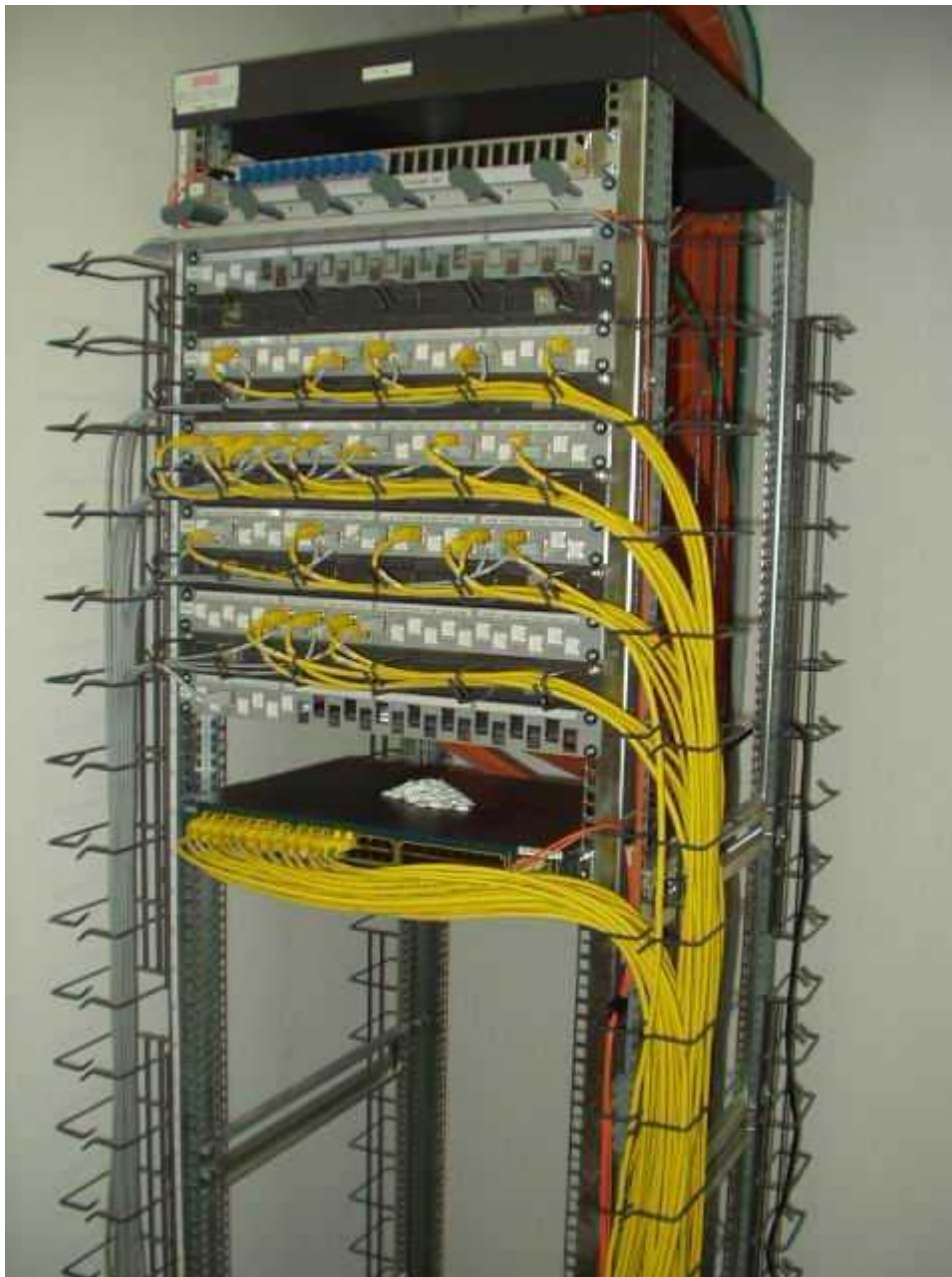
IV. PARTE

Allegato 1: Modello di schema di principio



Allegato 2: Foto delle componenti normalizzate

Esempio: Rack aperto, completo di cavi di patch e parti attive



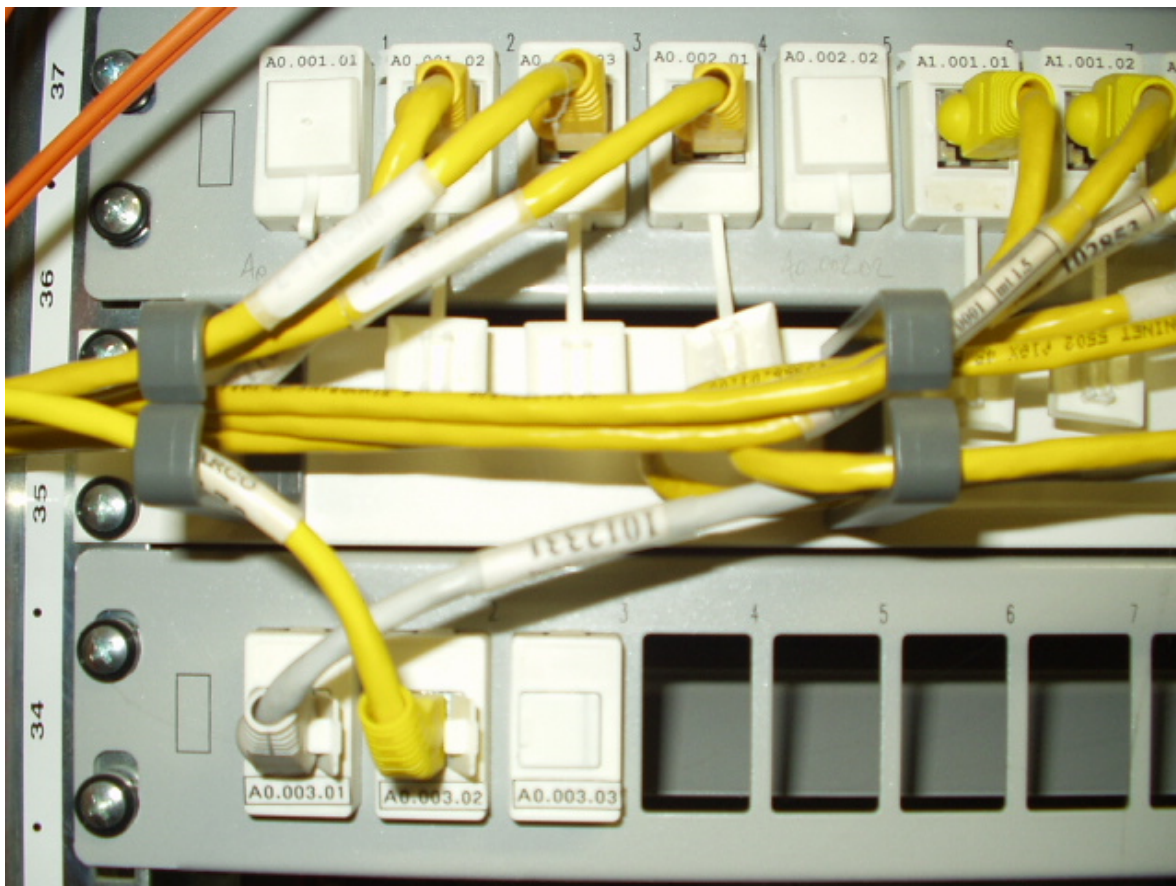
Esempio di posa dei cavi nel Rack



Esempio di pannelli e passacavi per fibre ottiche mono e multimodali



Esempio di patch panel 16 prese RJ45



Esempio di pannelli per telefonia e relativa identificazione



Esempio di patch panel 24 posti per cavi di cablaggio



Esempio di presa RJ45 e numerazione



Esempio di quadro espandibile senza interruzioni agli impianti (per gruppi di continuità)



Esempio di rack per aula di informatica

