

---

# Appunti di Sistemi Informativi Sanitari

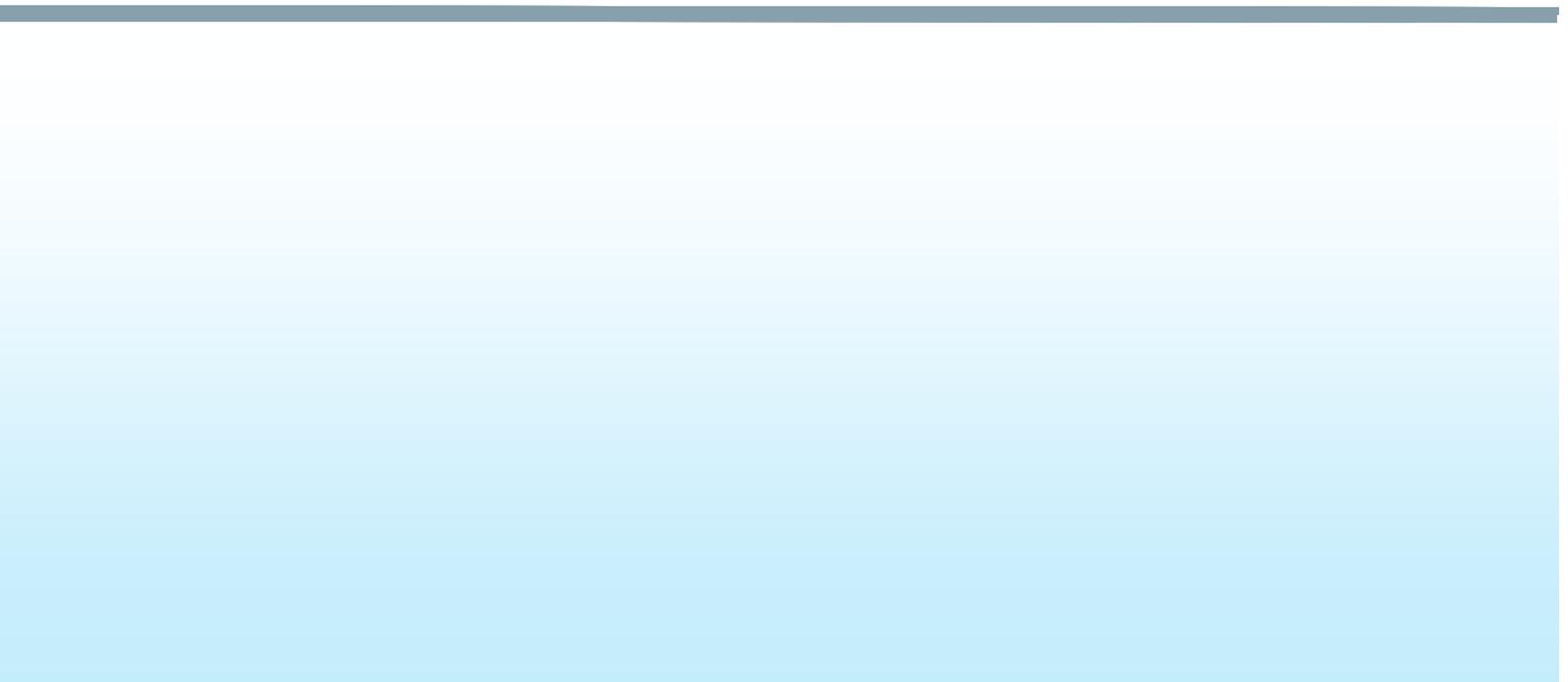
---

AA 2011/2012

---

Carotenuto Angelo Rosario

---





**Parte 1:**  
**Cablaggio Strutturato**

## 1 Il Cablaggio Strutturato

Prima di affrontare la complessità di un sistema informativo, è opportuno introdurre le strutture fisiche che oggi permettono il continuo scambio di informazioni.

Infatti la diffusione e la frequenza con cui le installazioni di reti per le telecomunicazioni hanno seguito lo sviluppo delle tecnologie di trasmissione di dati, hanno posto in evidenza la necessità di realizzare sistemi di cablaggio adeguati sia alle richieste *attuali*, relative alla qualità e alle specifiche tecniche dei dispositivi di comunicazione, sia tali da poter adattarsi con elevata flessibilità all'evoluzione tecnologica o a cambiamenti organizzativi della struttura che accoglie la rete.

Il sistema che risponde a questi requisiti è il *sistema del cablaggio strutturato*.

Tale termine delinea un sistema di telecomunicazione che attui e garantisca l'interconnessione di dispositivi tra loro eterogenei, assicurando servizi con elevate velocità di trasmissione, modularità, espandibilità e sicurezza.

I sistemi di cablaggio strutturato hanno cominciato ad evolversi proprio per esigenze aziendali, come risposta alla specifica necessità da parte delle aziende di poter disporre di strutture efficienti e versatili, su cui fosse possibile installare servizi di vario tipo, senza dover realizzare per ognuno di essi un apposito sistema di cablaggio; inoltre tale sistema doveva poter supportare le evoluzioni future senza dover ogni volta introdurre pesanti modifiche.

Il cablaggio strutturato rappresenta quindi l'insieme di collegamenti fisici, di porte, di prese e di nodi che permettono la diffusione dei dati ed in un certo senso, esso rappresenta la **componente passiva** di una rete di comunicazione. Uno dei primi problemi riscontrati è stato il fatto che prima esistevano più tecnologie proprietarie (Windows, IBM, Apple ecc.), che erano tecnologie chiuse non solo al livello applicativo, ma anche al livello fisico, poiché utilizzavano device con diverse caratteristiche. La principale differenza quindi che privilegia il cablaggio strutturato da una rete tradizionale è la *definizione di regole comuni*: i dispositivi sono vincolati a determinati protocolli di trasferimento dei dati, al fine di permettere alla singola struttura di effettuare una molteplicità di servizi di vario tipo. È opportuno quindi introdurre, anche perché saranno più volte chiamati in gioco, i seguenti due concetti:

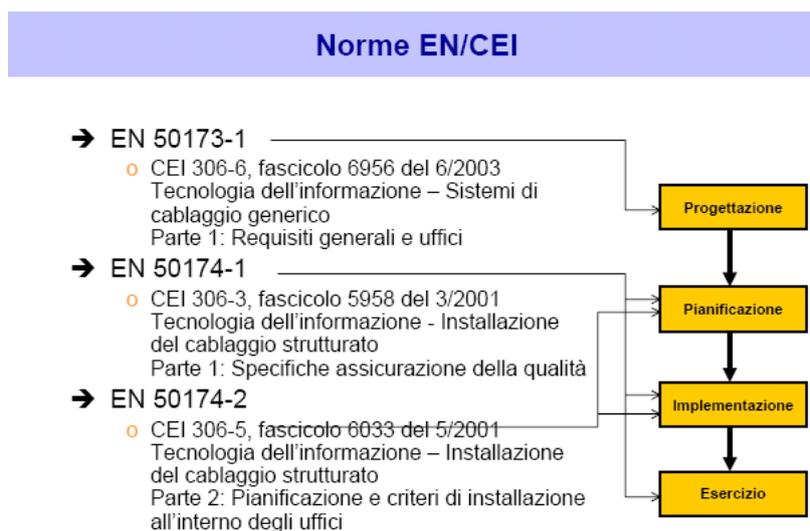
- Un **protocollo di comunicazione** è un insieme di regole formalmente descritte, definite al fine di favorire la comunicazione tra due o più entità.
- Uno **standard** è un insieme di *norme accettate* prestabilite da un'autorità riconosciuta al fine di rappresentare una base di riferimento o *paradigma codificato* per la realizzazione di tecnologie tra loro compatibili ed interoperabili. Esso dunque definisce le caratteristiche che un dispositivo deve avere per essere conforme. Questo termine contrasta proprio con il concetto di tecnologia proprietaria, costruita ad hoc dalle singole aziende informatiche.

Sono termini simili, ma la principale differenza è che il primo definisce delle "regole di comportamento", mentre il secondo vincola proprio le caratteristiche dei dispositivi ad essere in un certo modo prima di definire 'come' le strutture debbano comunicare. Inoltre molto spesso lo standard definisce proprio uno o più protocolli.

Detto ciò, l'attività normativa in merito al cablaggio strutturato si occupa sia della fase di progettazione, che della fase successiva di installazione. Gli standard tuttavia forniscono dei requisiti di operabilità, valori che non sono cioè assegnati in modo puntuale, sia dal punto di vista topologico che dal punto di vista elettrico, ma molte volte è il progettista che deve muoversi all'interno dei contorni delle linee guida e trovare per una certa situazione la soluzione migliore.

L'attività di standardizzazione è riferibile a diversi enti:

- Le norme internazionali ISO/OSI
  - o ISO 11801 del '95, Standard Internazionale per il cablaggio di Uffici Commerciali
- Negli USA abbiamo l' EIA/TIA (Eletronics Industry Association/ Telecommunication Industry Association)
  - o EIA/TIA 569 A
  - o EIA/TIA 568 B
  - o EIA/TIA 607 A, tutte per il wiring di edifici commerciali
- In Europa abbiamo la CENELEC, la commissione europea per la standardizzazione elettronica
  - o CENELEC EN50173 , Performance Requirements of Generic Cabling Schemes
- In Italia abbiamo la CEI, Comitato Elettrotecnico Italiano
  - o CEI EN50173, Tecnologia dell' Informazione- Sistemi di Cablaggio Generico
  - o CEI EN50174, Installazione del Cablaggio



Le caratteristiche fondamentali del cablaggio (di cui le norme si occupano) possono essere riassunte nei seguenti punti:

- La struttura topologica e la configurazione minima per il cablaggio generico, ivi comprese le distanze massime e la collocazione fisica ideale dei dispositivi, in relazione alla qualità e alle proprietà dei mezzi trasmissivi e dei dispositivi utilizzati.
- I requisiti di realizzazione delle strutture e la prassi di installazione
- Le caratteristiche degli apparati elettronici ed ottici, dei mezzi di trasmissione e delle prese passive
- I requisiti di conformità alle procedure di verifica e di collaudo

Un sistema di cablaggio strutturato viene progettato per *uffici dinamici*, in cui le necessità di dati ed energia, nonché lo specifico utilizzo cui l'ufficio è dedito, possono cambiare nel tempo. Il cablaggio permette un' integrazione di molti servizi, si pensi che ad esempio oggi è fondamentale per ogni postazione lavoro avere prese elettriche per l'alimentazione, servizi di trasmissione dati e servizi telefonici. Per questi ultimi due possiamo avere tecnologie di trasmissione differenti, con la fonia che appoggia su un sistema di trasmissione continuo che appoggia su una centrale telefonica (PABX, private automatic branch exchange) e la LAN dati per internet, oppure tecnologie integrate, con la fonia che viene digitalizzata e trasmessa su canali dati LAN (tecnologia VOIP, voice on internet protocol).

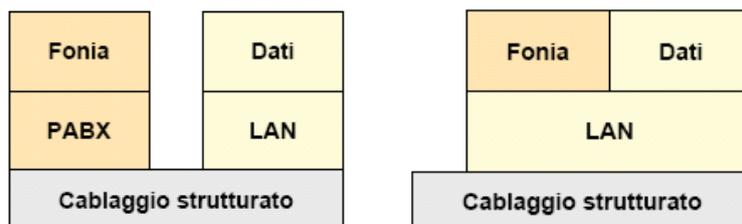


Figura 1

La tecnologia VOIP può avere degli svantaggi, in quanto interruzioni della linea LAN provocherebbero interruzioni anche del servizio telefonico.

Riassumendo, i principali vantaggi del CS sono:

- Un sistema integrato polivalente di comunicazione, indipendente dagli elementi di trasmissione (Pc, telefono, videocamera di sorveglianza, ecc.) e dal tipo di segnale.
- Un sistema pronto a futuri utilizzi. In questo caso conta molto l' ottica di previsione del progettista e la capacità da parte di quest' ultimo di introdurre **ridondanze** in modo "ponderato", ponendo un numero maggiore di cavi rispetto a quelli collegati, per prevedere future installazioni ove è più probabile, senza quindi dover apportare modifiche pesanti o introdurre elementi scomodi come canaline esterne ecc. Quanto detto è noto come *analisi delle destinazioni d'uso*. L' installazione di cavi ridondanti inoltre permette un guadagno anche in termini di *affidabilità*.

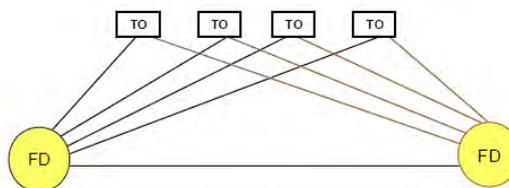


Figura 2 Ridondanza a livello di piano

- Un sistema quindi flessibile che permetta di portare servizi a posti di lavoro o spostarli senza opere murarie o opere elettriche aggiuntive
- Un sistema con un design riconosciuto e verificabile da enti autorizzati grazie all'adozione di uno standard

Questi vantaggi sono ovviamente riscontrabili in base anche al tipo di intervento che deve essere effettuato: se parliamo infatti della progettazione di un *nuovo edificio*, abbiamo una situazione ottimale in cui i servizi possano essere progettati ed integrati a monte, ottenendo un edificio *pre-cablato*, mentre se si deve intervenire su un edificio già presente, è chiaro che le modifiche non potranno mai raggiungere l'ottimalità, ma si deve far in modo che l'intervento sia quanto più compatibile alle caratteristiche dell'edificio, garantendo il rispetto dei vincoli architettonici e di design, quindi fare attenzione ad introdurre elementi come canaline, raccordi esterni etc.

Le **fasi** del cablaggio strutturato sono generalmente:

### Fasi del cablaggio strutturato

- Progettazione
  - Scelta dei componenti di cablaggio e configurazione
- Specifica
  - Prescrizioni dettagliate per il cablaggio
- Installazione
  - In base alla specifica
- Esercizio
  - Gestione e manutenzione

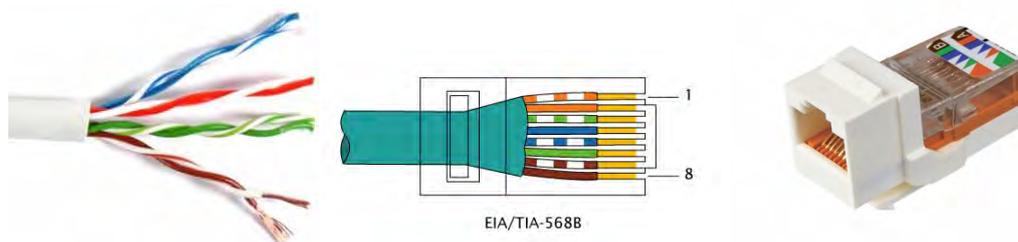
## 2 Mezzi Trasmissivi

Analizzeremo ora i principali tipi di mezzi trasmissivi. Quando intendiamo un *collegamento* facciamo riferimento ad una connessione fisica tra un **plug** (gli spinotti di tipo maschio) e le prese di tipo femmina (**Jack**). I tipi di mezzi trasmissivi utilizzati sono:

### 1. Cavi in Rame.

Per cavi in rame intendiamo i comuni doppini con coppie twistate (TP) intrecciate a due a due. Tipicamente abbiamo 4 coppie di cavi intrecciati che formano un plug a 8 pin. I tipi di doppino utilizzati sono:

- UTP, non schermati;
- FTP, con schermatura globale con nastro in alluminio e polietilene;
- STP, con schermatura individuale delle 4 coppie in alluminio/polietilene e schermatura globale in calza di rame stagnato.



**Figura 3 A sinistra UTP; A destra un Plug e un Jack**

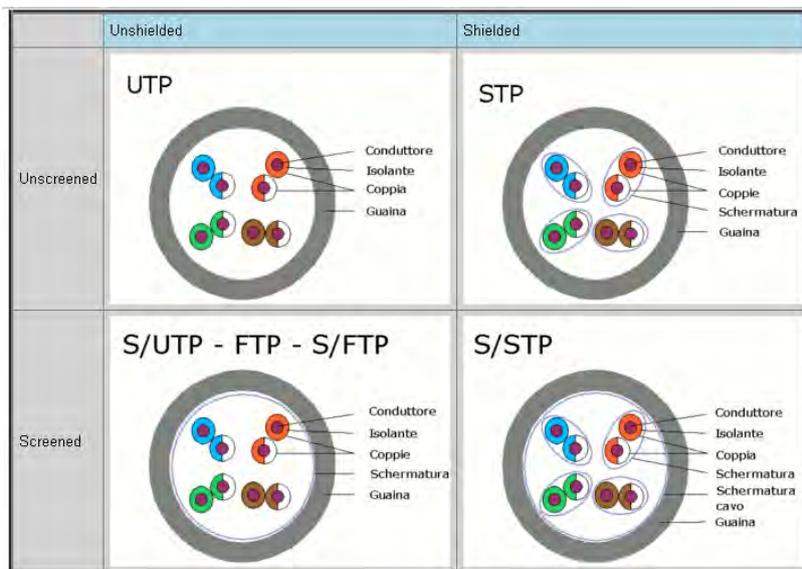


Figura 4

I plug e i jack sono secondo lo standard EIA/TIA 568 A o B sono RJ-45. Le connessioni tra plug e jack prevedono che vi sia necessariamente uno standard, ovvero un codice posizione del pin con la sua rispettiva presa. E' necessario che i due dispositivi collegati abbiano lo stesso standard. Si è introdotto quindi un **codice colore**, riassunto nel seguente schema:

Cablaggio per connettore RJ-45 secondo gli standard EIA/TIA-568A/B

Pin	Cp. T568A	Cp. T568B	Cond.	Codice colori T568A	Codice colori T568B
1	3	2	1	bianco verde	bianco arancio
2	3	2	2	verde	arancio
3	2	3	1	bianco arancio	bianco verde
4	1	1	2	blu	blu
5	1	1	1	bianco blu	bianco blu
6	2	3	2	arancio	verde
7	4	4	1	bianco marrone	bianco marrone
8	4	4	2	marrone	marrone

TIA/EIA 568A e 568B

→ Coppie e colorazione

1. bianco-blu/blu
2. bianco-arancio/arancio
3. bianco-verde/verde
4. bianco-marrone/marrone

→ Posizioni presa\*

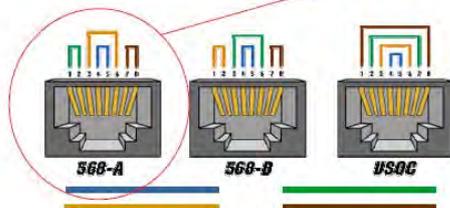
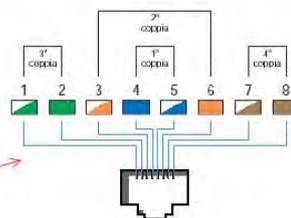


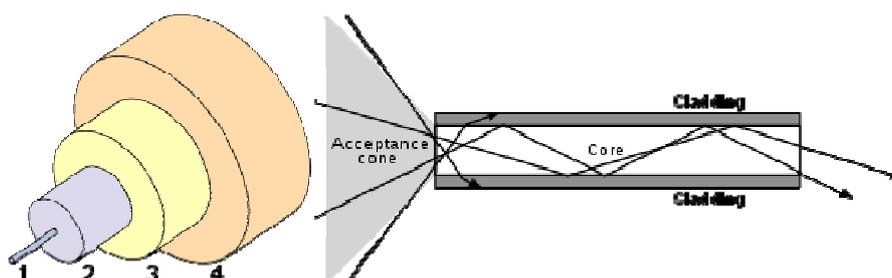
Figura 5

Questi doppini sono raggruppati in diverse categorie di cui alcune, ma non tutte, hanno uno status ufficiale presso la Electronic Industries Alliance (EIA), l'ISO e/o l'ANSI.

- Categoria 1: (TIA/EIA-568-B). Usato per la Rete telefonica generale, ISDN e per i citofoni.
- Categoria 2 (non riconosciuta). Usata per le reti token ring networks a 4 Mbit/s. Poco usata al giorno d'oggi.
- Categoria 3: (TIA/EIA-568-B). Usata per reti con frequenze fino a 16 MHz, molto diffusa per le reti Ethernet a 10 Mbit/s.
- Categoria 4 (non riconosciuta). Usata per reti con frequenze fino a 20 MHz, come ad esempio Token Ring a 16 MHz.
- Categoria 5 (non riconosciuta). Usata per reti con frequenze fino a 100 MHz; come ad esempio ethernet a 100 Mbit/s, e utilizzabile per reti ethernet gigabit 1000Base-T.
- Categoria 5e (TIA/EIA-568-B). Usata per reti con frequenze fino a 120 MHz, come ad esempio fast ethernet e gigabit ethernet.
- Categoria 6 (TIA/EIA-568-B). Usata per reti con frequenze fino a 250 MHz.
- Categoria 6 A (TIA/EIA-568-B). Usata per reti con frequenze fino a 500 MHz.
- Categoria 7 (ISO/IEC 11801 Class F), nome informale. Lo standard specifica 4 STP all'interno di un unico cavo. Concepito per trasmissioni sino a 600 MHz.
- Categoria 7 A (ISO/IEC 11801). Usata per reti con frequenze fino a 1000 MHz.

## 2. Cavi in Fibra Ottica

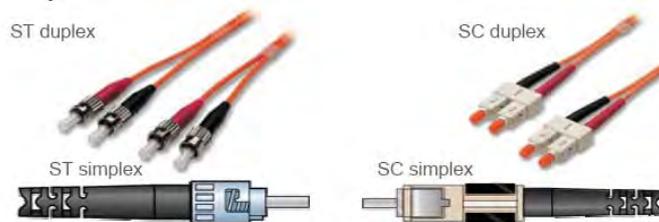
Le fibre ottiche sono cavi costituiti da un core e un mantello in dielettrico concentrici, in cui le permittività siano tali da garantire la propagazione del segnale per il fenomeno di riflessione totale. Esternamente abbiamo un rivestimento e una guaina isolante. La fibra ha prestazioni migliori rispetto al cavo in rame, in termini di velocità e quantità di dati trasmissibili, e di schermatura da disturbi elettromagnetici in quanto il materiale è non conduttore.



**Figura 6**

Le fibre ottiche possono essere monomodali (SMF) o multimodali (MMF), in base ai modi di propagazione di un segnale al proprio interno.

Le fibre ottiche sono conduttori di segnale monodirezionali, quindi ogni cavo conterrà due fibre o un multiplo di due, sia per motivi di carico di lavoro che per motivi di affidabilità in caso di interruzione. I dispositivi di terminazione meccanici che permettono l'unione e l'allineamento tra due coppie di fibre sono detti connettori e devono essere in grado di minimizzare le perdite (non superiore a 0,75 Db). I tipi di connettori più utilizzati sono quelli SC ed ST, simplex o duplex a seconda se connettano una o due fibre affiancate.



**Figura 7**

Classi fibra.

○ Classe OF-300

Cavi Cat. OM1/2/3 e OS1

○ Classe OF-500

Cavi Cat. OM1/2/3 e OS1

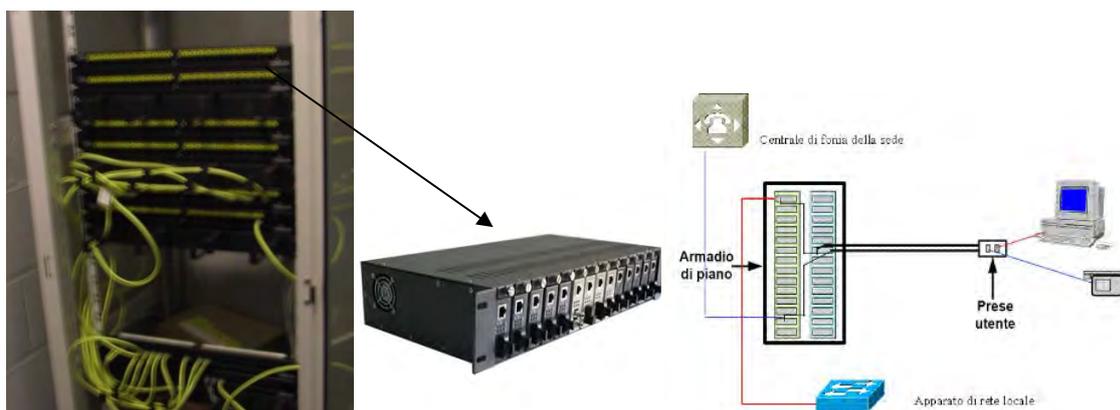
○ Classe OF-2000

Cavi Cat. OM1/2/3 e OS1

Ricordiamo infine che un altro cavo di trasmissione utilizzabile è il **cavo coassiale**, che ha il vantaggio di essere bidirezionale.

Oltre ai cavi, nel presentare il sistema di cablaggio ci sono elementi di raccordo che hanno lo scopo di “raccolgere” le connessioni fisiche provenienti dalle varie postazioni. Abbiamo:

Per ogni postazione da servire in un piano, vengono posati uno o più cavi in apposite canalizzazioni nelle pareti, nei controsoffitti o nei pavimenti dell'edificio, fino a raggiungere un **armadio di distribuzione di piano** (nel gergo del cablaggio strutturato, *Floor Distributor* o FD), solitamente si tratta di un rack standard da 19 pollici, che può ospitare sia permutatori che apparati attivi.



**Figura 8**