



ITIS G. Marconi - Catania

# Le Reti Informatiche

## modulo 9



**Prof. Salvatore Rosta**

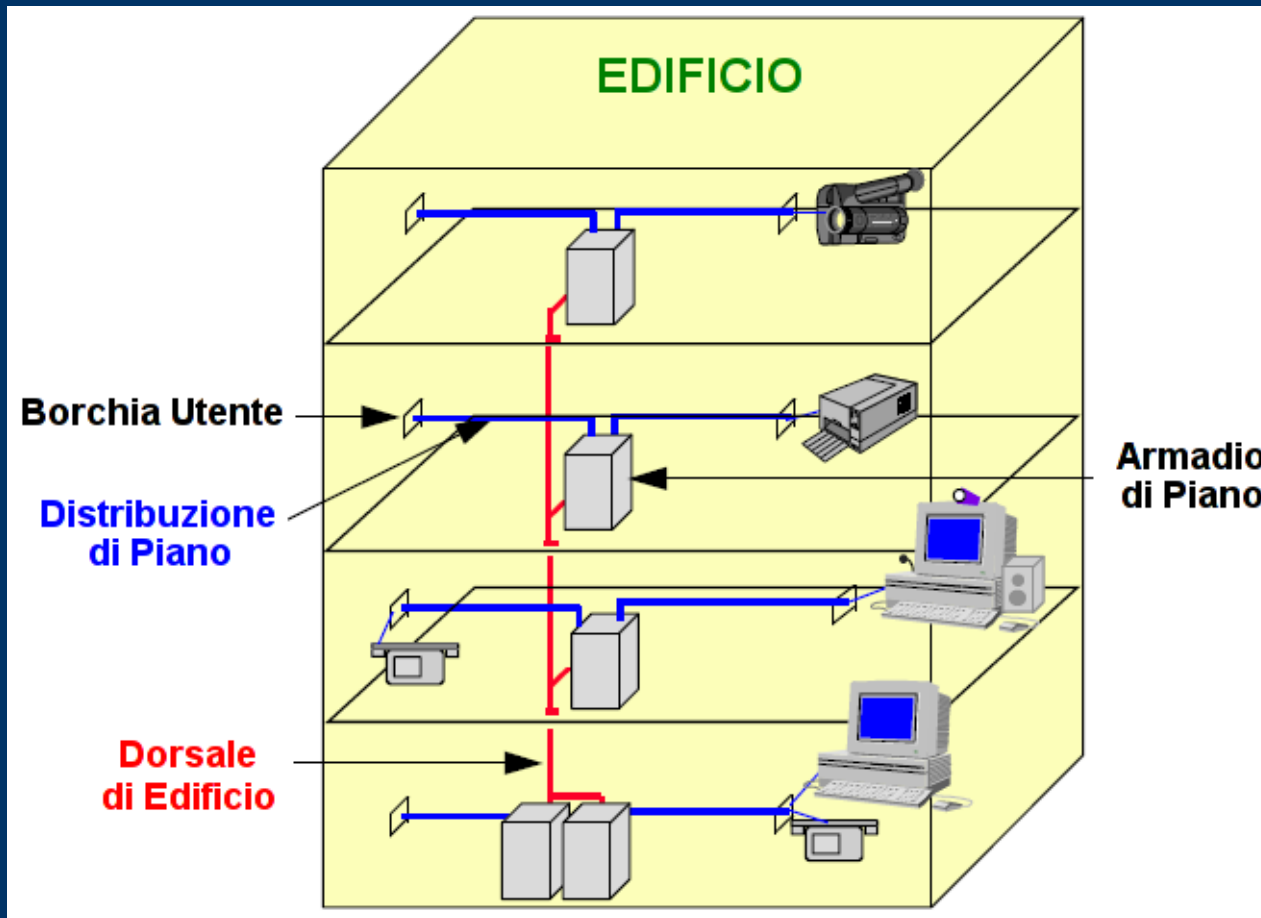
[www.byteman.it](http://www.byteman.it)

[s.rosta@byteman.it](mailto:s.rosta@byteman.it)

# Il cablaggio: 1

- Il cablaggio è un **insieme di componenti passivi** posati in opera: (cavi, connettori, prese, permutatori, ecc.) opportunamente installati e predisposti per poter interconnettere degli **apparati attivi** (computer, telefoni, stampanti, monitor, ecc.).
- I sistemi di cablaggio possono essere **proprietary** (IBM Cabling System, Digital DECconnect, ecc.) oppure **strutturati**, conformi a standard nazionali o internazionali, (TIA/EIA 568A, prEN 50173, ISO/IEC IS 11801r).

# Il cablaggio: 2



# Il cablaggio: 3

- Oltre la **rete locale** occorre integrare tutta una serie di **servizi** che possono sfruttare l'impianto di cablaggio dell'Edificio: Terminali, Fonia, Controllo accessi, Rilevamento presenze, TV a circuito chiuso, Sicurezza.
- I componenti del cablaggio sono: Mezzi trasmissivi (cavi in rame e fibre ottiche), Strutture di permutazione, Connettori (spine e prese), Adattatori, Apparati di protezione elettrica, Materiali di supporto (cassette, supporti, canaline, armadi, ecc.).

# Il cablaggio: 4

- Nasce la necessità di **sistemi di cablaggio standard** per gli edifici pubblici e commerciali.
- Le associazioni di telecomunicazioni (TIA) e di calcolatori (EIA) si occupano del problema nel 1985 ed approvano nel 1991 lo **standard per cablaggio strutturato** EIA/TIA 568
- Il sistema di cablaggio strutturato deve essere:
  - indipendente dal prodotto e dalla marca dello stesso
  - indipendente dai prodotti di telecomunicazione che verranno installati
  - pensato per essere realizzato contestualmente alla costruzione o ristrutturazione organica di un edificio

# Il cablaggio: 5

- Nonostante la presenza di molti altri standard, proposti negli anni seguenti, questi sono i **punti essenziali** (specifiche minime) che uno standard deve garantire per il cablaggio di un **gruppo di edifici** costruiti su un unico appezzamento di suolo privato, detto comprensorio o **campus**.
  - mezzi trasmissivi
  - topologie
  - distanze
  - connettori
  - norme per l'installazione
  - norme per il collaudo

# Il cablaggio: 6

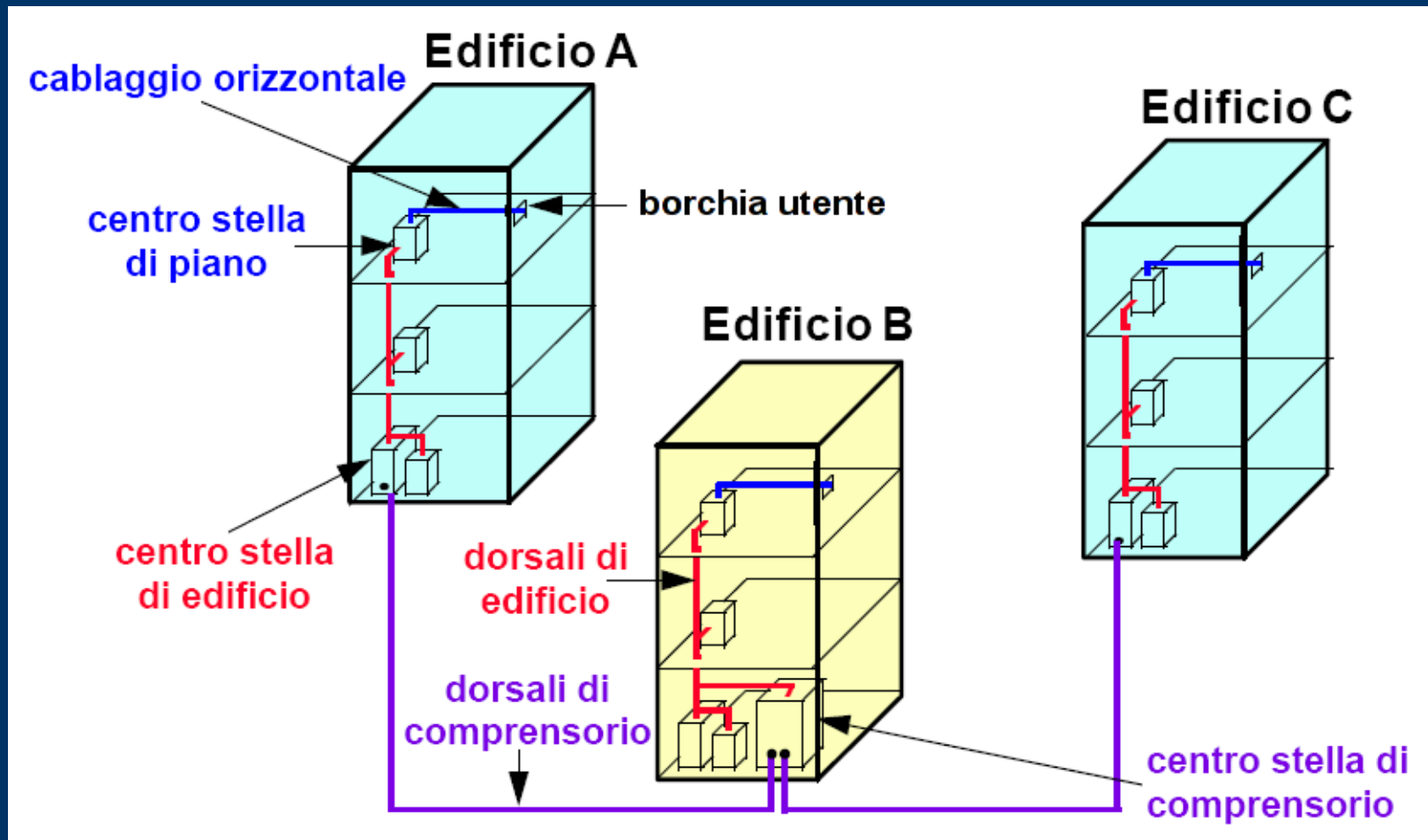
- Gli standard dovrebbero garantire delle specifiche per realizzare cablaggi con un **tempo di vita minimo** di 10 anni.
- Gli standard sono applicabili ad edifici pubblici/commerciali con i seguenti limiti:
  - **estensione** geografica massima 3 Km
  - **superficie** massima 1 Km<sup>2</sup> di spazio utile
  - **popolazione** massima 50.000 utenti

# Il cablaggio: 7

- La Topologia di un **cablaggio strutturato**, secondo gli standard TIA/EIA 568A (ma anche ISO/IEC IS 11801), è di tipo **stellare gerarchico**, ed è costituita da:
  - centro stella di **compensorio** (primo livello)
  - centro stella di **edificio** (secondo livello)
  - centro stella di **piano** o armadio (terzo livello)



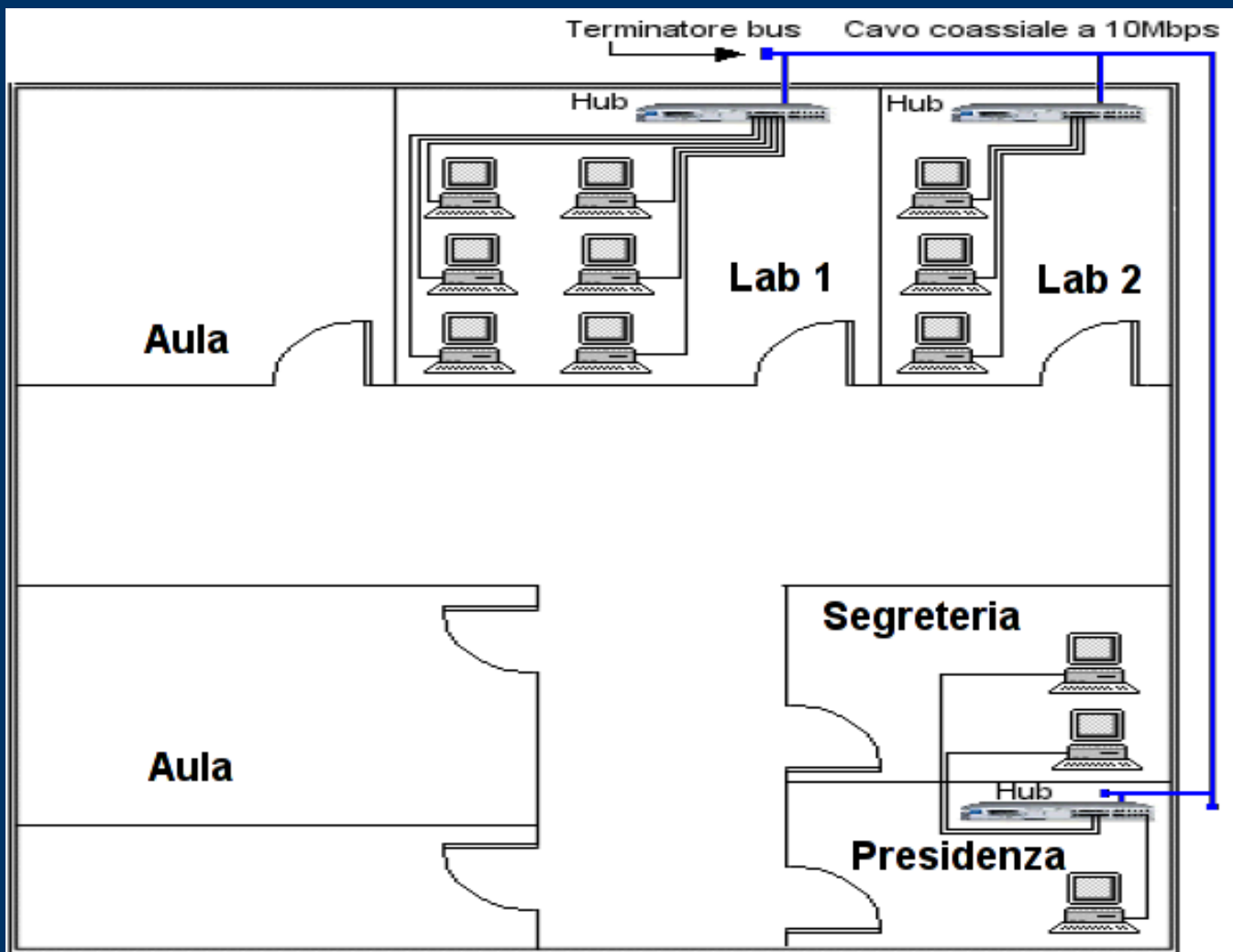
# Il cablaggio: 8



# Progetto n. 1

- Progetto relativo ad una piccola rete con dorsale per una piccola scuola in cui si vogliono collegare due laboratori ed alcuni uffici (presidenza, segreteria, biblioteca, sala insegnanti) collocati ad una certa distanza dai laboratori.
- Si è scelto di realizzare una limitata dorsale (lunghezza max 200 metri) a 10 Mbit/sec utilizzando un **cavo coassiale** e di attestare i collegamenti dei computer su Hub dislocati rispettivamente nei laboratori ed in uno degli uffici.

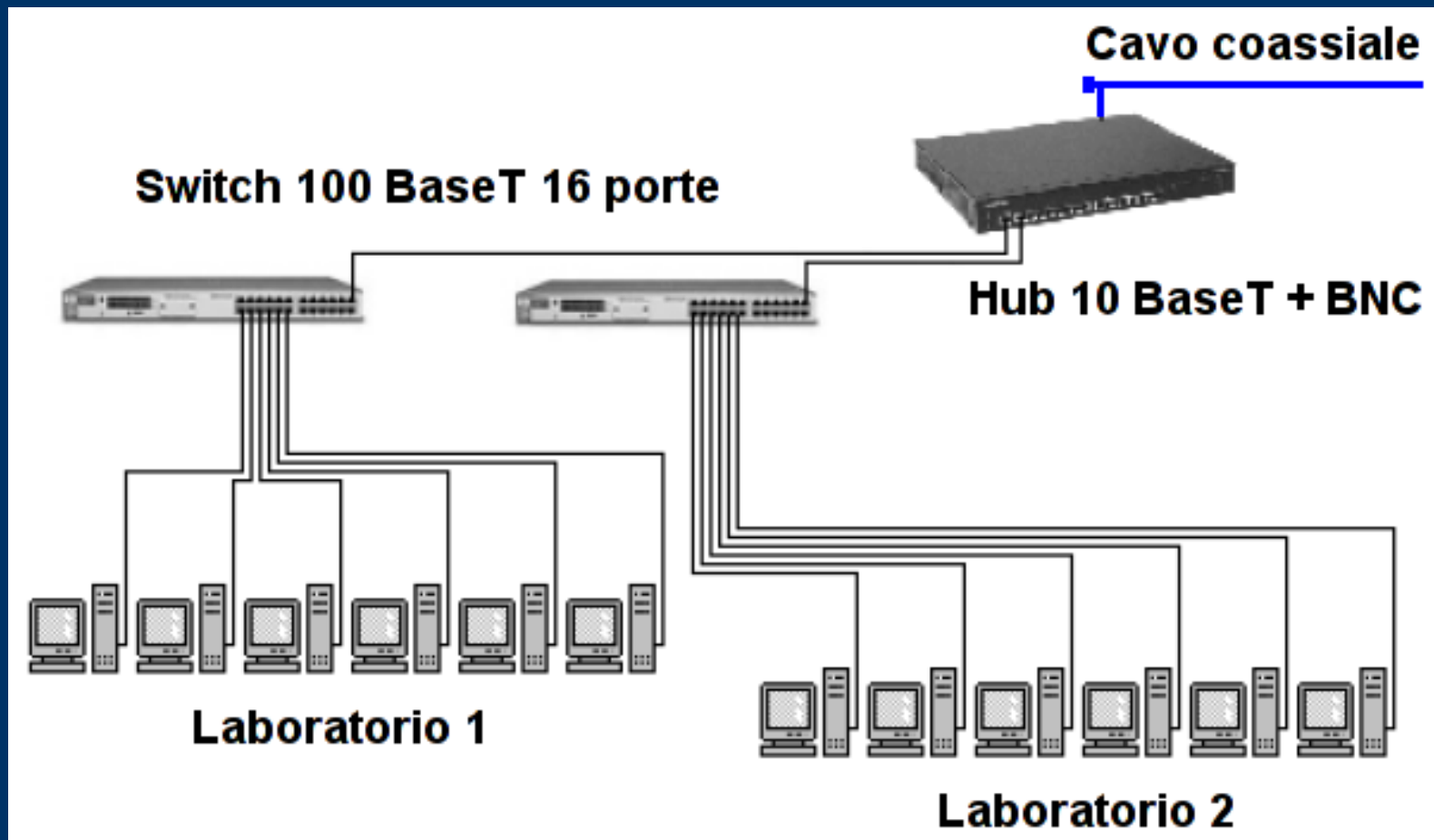
# Progetto n. 1 - schema base



# Progetto n. 1 - annotazioni

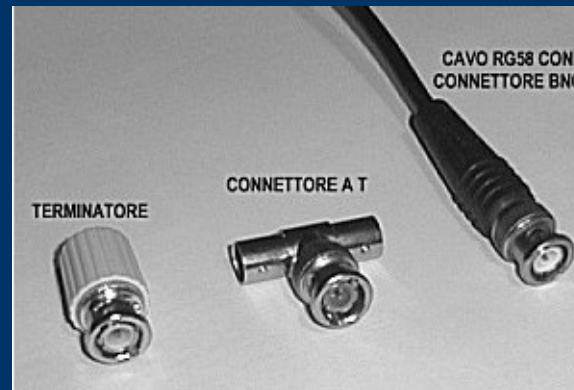
- Il cavo coassiale sarà posato in modo tale da raggiungere tutti gli Hub che saranno collegati attraverso le porte BNC usando connettori a T.
- Agli estremi del cavo coassiale saranno posti i terminatori da 50 Ohm. Ad ogni Hub potranno essere collegati fino a 16 stazioni di lavoro utilizzando cavi UTP e connettori RJ-45.
- Questa soluzione realizza una rete omogenea a 10/100 Mbit/sec, sufficiente nei casi in cui non vi sia un grande traffico tra le stazioni di lavoro ed un eventuale server.
- E' necessario dotarsi di 3 Hub a 10Mbit/sec ed installarli, uno per ogni laboratorio ed il terzo in prossimità degli uffici.

# Progetto n. 1 - variante



# Componenti: 1

- Si sconsigliano i collegamenti in coassiale in quanto un guasto su un qualunque punto di un cavo può mettere fuori gioco l'intera tratta.



- Le **sollecitazioni meccaniche** generano guasti frequenti, soprattutto nei punti in cui le spine BNC si collegano ai connettori a T. Per questo si sconsiglia di utilizzare il coassiale per collegare i singoli personal computer dei laboratori.

## Componenti: 2

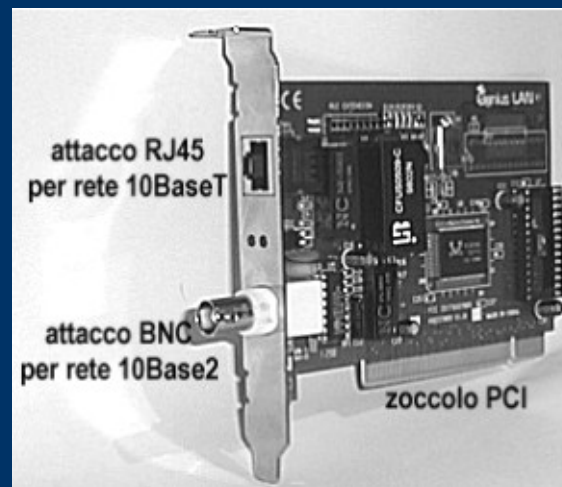
- Il coassiale può essere invece impiegato per collegare alcuni Hub presenti in uffici e laboratori distanti tra di loro e lontani da sollecitazioni meccaniche accidentali e costituisce la soluzione più semplice ed economica per realizzare una **dorsale**.



- Per tutti i computer della rete si preferisce invece utilizzare il cavo UTP cat.5 con connettori RJ45.

## Componenti: 3 - Scheda di rete

- E' l'interfaccia che permette di collegare una stazione di lavoro alla rete. Spesso è già integrata sulla scheda madre.



- E' dotata di una o più spine per la connessione, in funzione del tipo di cavo utilizzato per il collegamento. I led indicano, l'avvenuta connessione ed il traffico in corso.

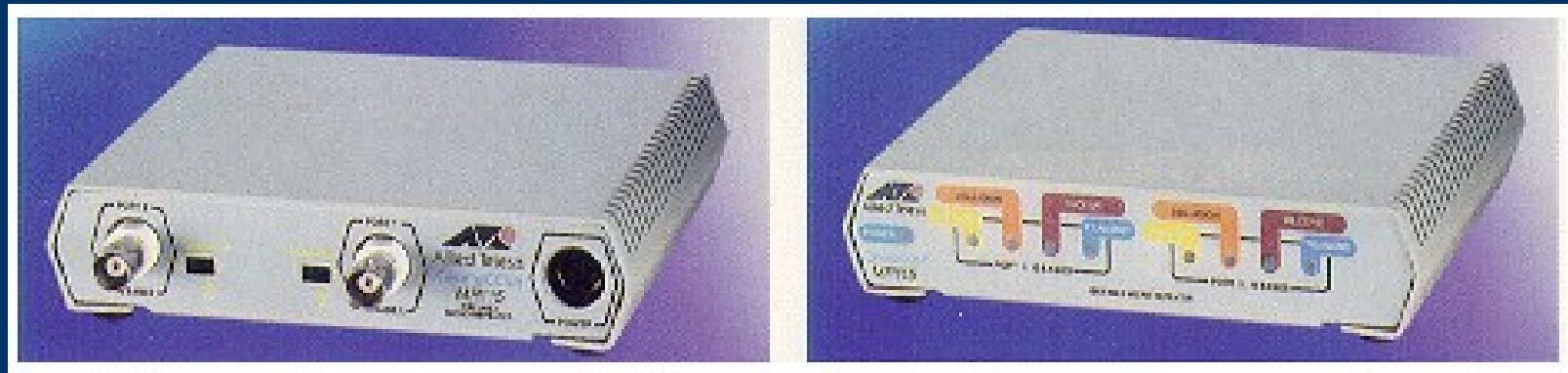


# Componenti: 4 - Scheda di rete

- E' caratterizzata dall'indirizzo MAC, lungo 6 byte, convenzionalmente espresso in esadecimale, scritto su ROM dal costruttore ed eventualmente modificabile via software con l'uso di un apposito buffer.
- I 3 byte più significativi indicano il costruttore, mentre i 3 byte meno significativi sono una numerazione interna gestita dal costruttore.
- **MAC 08-00-2B-3C-07-9A** prodotta dalla **Digital Eq. Corp.**
- **MAC FF-FF-FF-FF-FF-FF** riservato al Broadcast, con riferimento a tutti i sistemi.

# Componenti: 5 - Ripetitore

- Amplifica e ritrasmette i segnali elettrici per estendere le dimensioni di una rete. Se la lunghezza massima di un cavo coassiale è di 200 metri, con un ripetitore è possibile collegare un secondo cavo ed avere quindi una dorsale di 400 metri.



- Due stazioni di lavoro non possono attraversare, sul percorso che le unisce, più di tre ripetitori. Da tenere presente quando si progetta una LAN estesa e complessa.

# Componenti: 6 - Ripetitore

- I ripetitori svolgono spesso anche la funzione di **transceiver** e quindi vengono utilizzati per collegare differenti mezzi trasmissivi. Attraverso un ripetitore è possibile collegare cavi coassiali e UTP oppure estendere una rete con una fibra ottica.



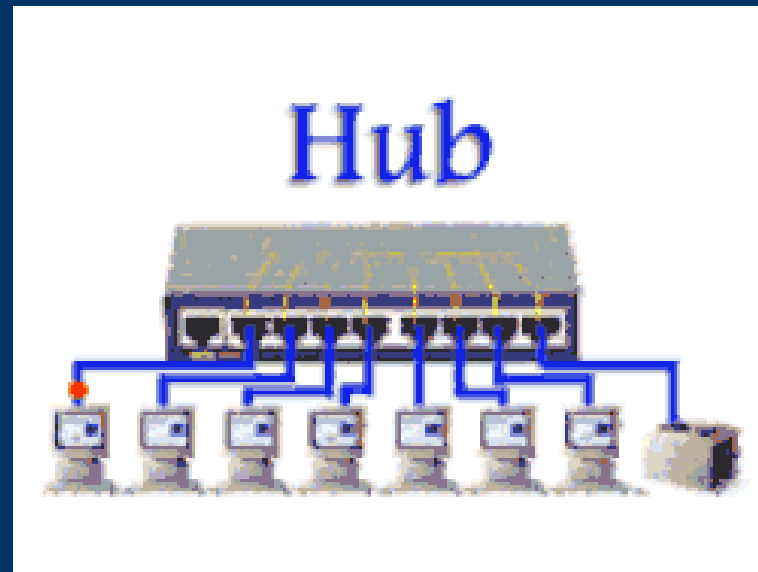
- Il tipo di ripetitore più diffuso è quello **multiporta**, conosciuto anche col nome di concentratore o **Hub**.

# Componenti: 7 - Hub

- Esistono Hub per il cavo coassiale, che permettono di collegare 6 o 8 spezzoni di cavo per realizzare più tratte di una dorsale, oppure Hub per cavo UTP che hanno 8, 16, 24 porte di tipo RJ-45 e funzionano da centro stella di un gruppo di stazioni di lavoro.
- Sono soltanto degli amplificatori di segnali elettrici, quindi non svolgono alcuna funzione di **analisi di percorso** sui dati che trasmettono.

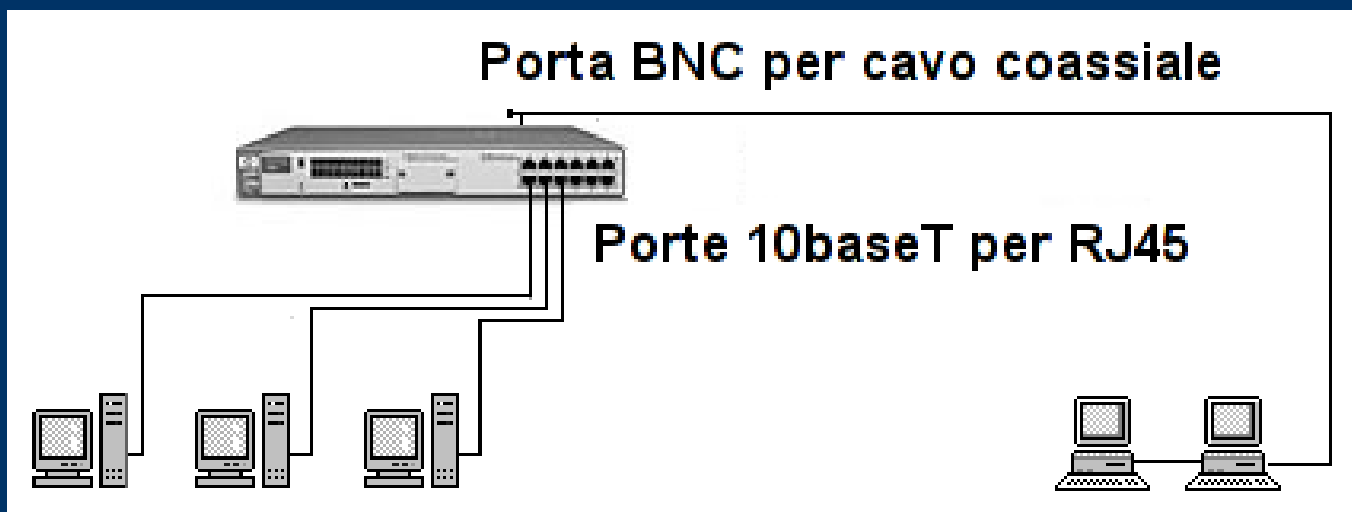
# Componenti: 8 - Hub

- Se la stazione sulla porta numero **1** sta trasmettendo, i dati saranno ritrasmessi su tutte le altre porte dell'Hub dovunque si trovi il calcolatore che deve riceverli. Quindi i pacchetti fluiranno in tutta la rete, tenendola impegnata ed impedendo ad altri calcolatori di trasmettere nello stesso momento.



# Componenti: 9 - Hub

- I concentratori RJ-45 dotati anche di porta BNC, permettono di realizzare semplici reti estese, dislocando gli Hub nei punti più opportuni e collegandoli con una dorsale in cavo coassiale come visto nel progetto n.1.

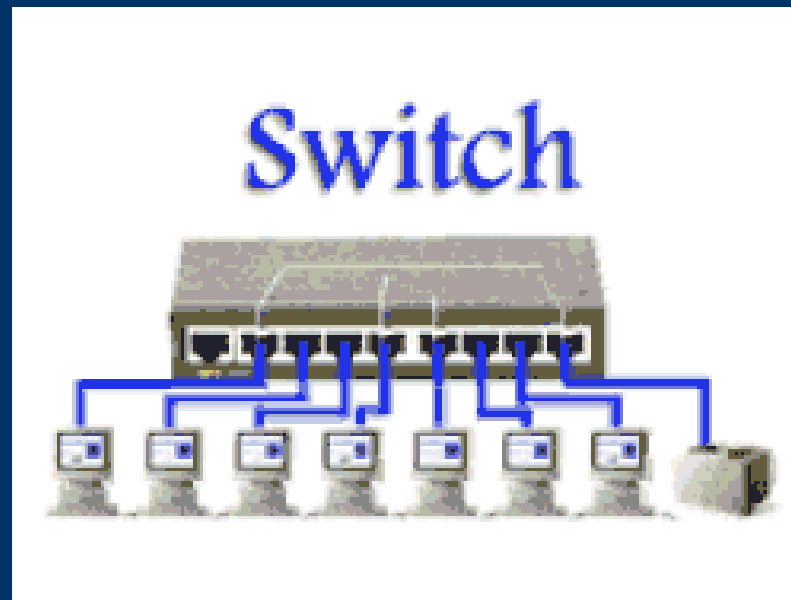


# Componenti: 10 - Hub

- Anche se gli apparati a 100 Mbit possono collegare schede con velocità di 10 Mbit, non è di solito una buona politica usare un Hub per gestire tratte di rete a **velocità diverse** in quanto si creano congestioni che portano tutta la rete a operare alla velocità inferiore.
- È consigliabile quindi utilizzare uno **switch** per tenere separato il traffico a differente velocità.
- Nonostante i limiti illustrati, gli Hub sono gli apparati più efficienti ed economici (non richiedono software d'installazione) per realizzare reti con buone prestazioni complessive, soprattutto se utilizzati in opportuna congiunzione con gli switch.

# Componenti: 11 - Switch

- Lo switch, a differenza di un Hub, non si limita a rigenerare ed amplificare il segnale elettrico, ma **memorizza** il pacchetto in arrivo, lo **analizza** per determinare attraverso quale porta raggiungere la destinazione, e quindi lo **ritrasmette** su quell'unica porta.



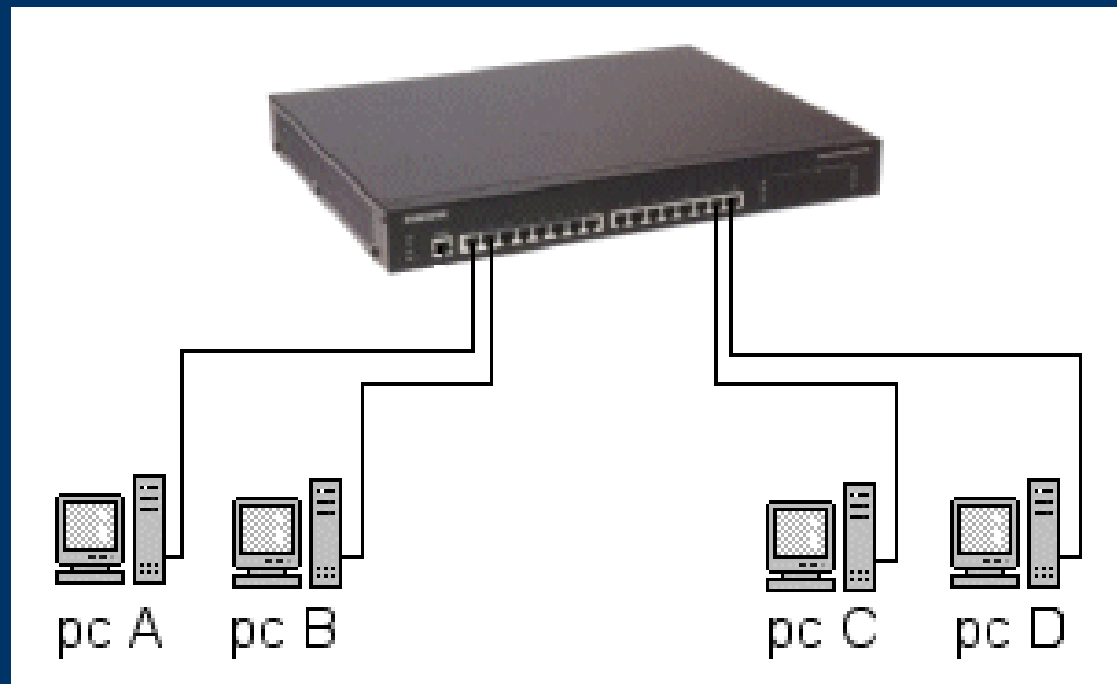


# Componenti: 12 - Switch

- Uno switch con due sole porte viene chiamato **bridge**, e serve a **separare** il traffico tra tratte di rete o a **sincronizzare** apparati con velocità diverse.
- La presenza di uno switch lungo il percorso tra due stazioni di lavoro, permette di superare il limite di tre ripetitori in cascata. La rigenerazione dei pacchetti fa sì che possa venire azzerato il conteggio relativo al numero di ripetitori e Hub attraversati.

# Componenti: 13 - Switch

- La memorizzazione e spedizione dei pacchetti di dati introduce **leggeri ritardi** (microsecondi), ma permette di ritrasmettere i pacchetti alle differenti velocità (sincronizzazione), senza apparenti effetti di congestione.



# Componenti: 14 - Switch

- Lo switch ha una propria logica e memoria interna. Quando una nuova macchina viene collegata su una porta, si mette in ascolto e cattura l'indirizzo MAC della scheda di rete appena collegata, creandosi una **mapa di raggiungibilità** per tutti i calcolatori presenti sulle sue connessioni.

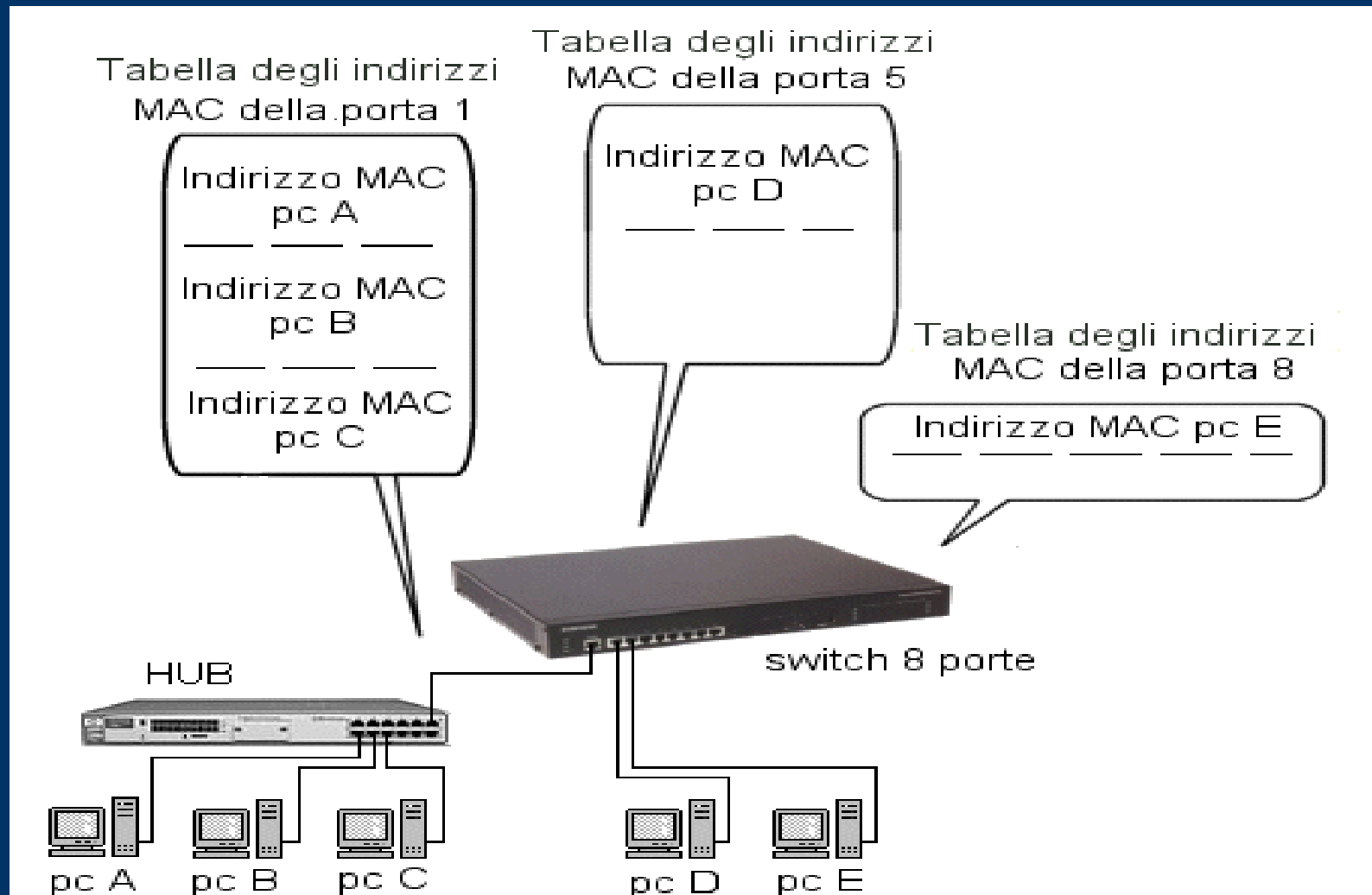
indirizzo MAC per pc A
indirizzo MAC per pc B
indirizzo MAC per pc C
indirizzo MAC per pc D

**Tabella Indirizzi MAC**

# Componenti: 15 - Switch

- Se sullo switch sono collegati 4 computer: A, B, C e D, ognuno su una differente porta, e il computer A invia un pacchetto per il computer C, lo switch individua, attraverso l'indirizzo MAC di C, a quale porta questo è fisicamente collegato e crea un **percorso temporaneo** per inviare il pacchetto direttamente al computer C, non coinvolgendo i computer B e D in questa trasmissione. B e D potranno, nello stesso momento, scambiare dati tra loro.
- L'utilizzo di switch nella rete permette di **separare** il traffico presente sulle varie tratte e quindi di confinare l'occupazione della banda alle sole tratte lungo il percorso fisico che congiunge le stazioni attive, migliorando di molto le prestazioni complessive della rete.

# Componenti: 16 - Switch



# Componenti: 17 - Switch

- La trasmissione tra le macchine A, B, C, collegate allo stesso Hub, sarà riconosciuta dallo switch come **traffico locale** e non sarà propagata verso gli altri calcolatori della rete.
- Se su un Hub sono collegate tutte le macchine di un laboratorio, e su un secondo Hub tutte le macchine di un secondo laboratorio, collegando i due Hub a due porte differenti di uno switch i due laboratori, che genereranno prevalentemente **traffico interno**, potranno lavorare senza disturbarsi reciprocamente.