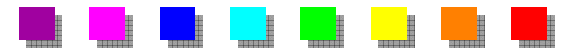
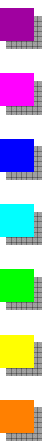
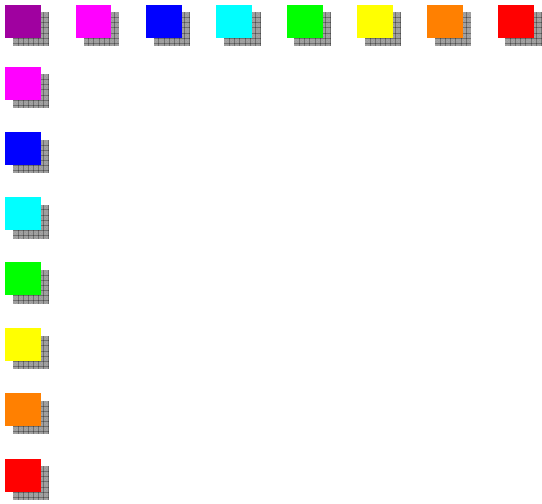


# RETI di CALCOLATORI

## I CONCENTRATORI (HUB)

**Silvano Gai**  
**Piero Nicoletti**

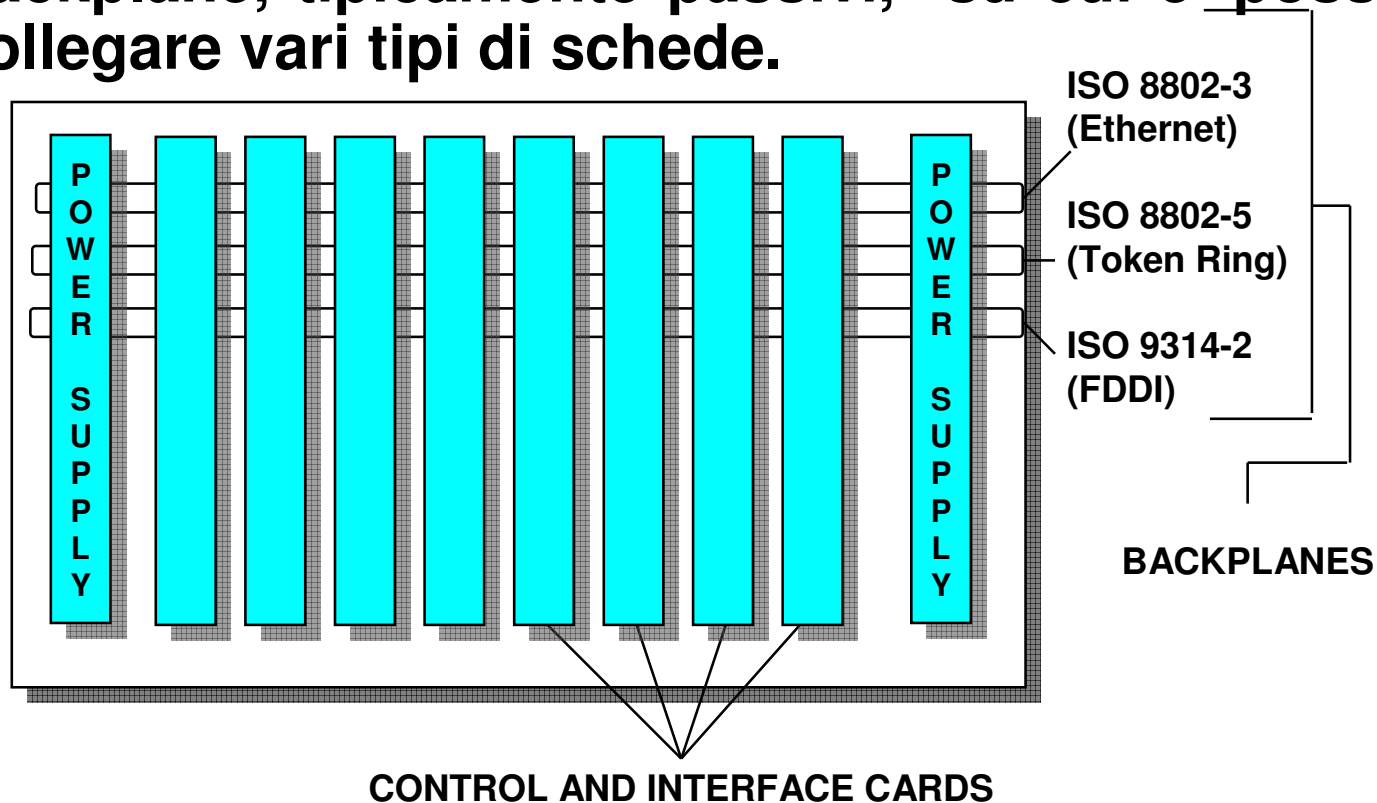


# Introduzione

- L'evoluzione di 802.3 dall'iniziale standard 10base5 ai piu' moderni 10base2, FOIRL, 10baseT e 10baseF ha richiesto di poter disporre di repeater sempre piu' sofisticati, multimediali, modulari dotati di software di management.
- Analoghe esigenze si sono avvertite per le reti token-ring in concomitanza con l'introduzione della versione a 16Mb/s che, essendo molto piu' limitata come lunghezza dei cavi, richiede l'adozione sistematica di ripetitori (almeno per le dorsali)
- La risposta e' stata la nascita dei *Concentratori o HUB*

# Architettura dei Concentratori

- Si tratta di strutture modulari dotati di piu' backplane, tipicamente passivi, su cui e' possibile collegare vari tipi di schede.



# Caratteristiche dei Concentratori

## ■ Architettura *modulare*:

- schede intercambiabili, consentono di realizzare combinazioni di reti diverse all' interno dello stesso concentratore.

## ■ Architettura *multi-media*:

- Supporta simultaneamente piu' mezzi trasmissivi diversi:
  - Fibra Ottica e Twisted Pair per Ethernet/802.3
  - Coassiale *thick* e *thin* per Ethernet/802.3,
  - Fibra Ottica e Twisted Pair per Token Ring,
  - Fibra Ottica e Twisted Pair per FDDI

# Caratteristiche dei concentratori

- Architettura **multi-canale**: consente di avere piu' reti, anche di tipo diverso, all'interno dello stesso concentratore, mediante il concetto di canale. I canali possono essere assegnati alle schede:
  - Staticamente
  - Dinamicamente
- **Fault tolerance**: realizzata in diversi modi, tra cui:
  - l' utilizzo di un *backup power supply*
  - l' utilizzo di *links ridondanti*.
  - *Transceiver per FO* (e anche per TP) fault tolerant

# Schede per Concentratori

- - Le schede da inseribili nei concentratori sono:
  - schede di retiming e network management
  - schede per fibra ottica (FOIRL o 10baseF)
  - schede per 10base2 (802.3)
  - schede per 10baseT (802.3)
  - MAU attivi per token ring
  - schede per FDDI su fibra ottica
  - schede per FDDI su rame
  - schede EtherSwitch
  - schede Bridge tra i vari bus
  - schede multiprotocol router
  - schede terminal server

# I Concentratori in Commercio

- HP EtherTwist
- 3Com (Multiconnect e LinkBuilder)
- DECHub 90/900 e DECConcentrator 500
- AT&T StarLan 10
- Cabletron
- Fibronics FAC
- Transition
- Allied Telesis
- Lannet Multinet
- Synoptics Lattisnet
- Chipcom Online

# Multiport Repeater

## ■ Struttura interna

- E' composto da piu' di 2 porte
- Ogni porta e' provvista di interfaccia standard AUI che puo' poi avere connesso ad essa un transceiver integrato
  - il transceiver puo' essere: 10Base2, 10BaseT, FOIRL, 10BaseFL.
- Puo' avere una porta AUI oppure FOIRL/10BaseFL per connessione alla Backbone, alcuni costruttori denominano questa porta con il nome "UPLink". La porta UPLink ha comunque le stesse funzionalita' di una qualsiasi altra porta.

## ■ Hubs

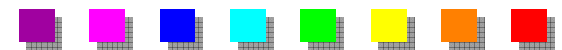
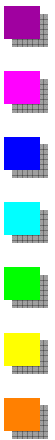
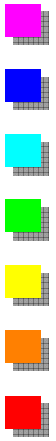
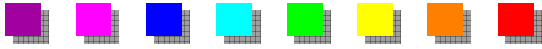
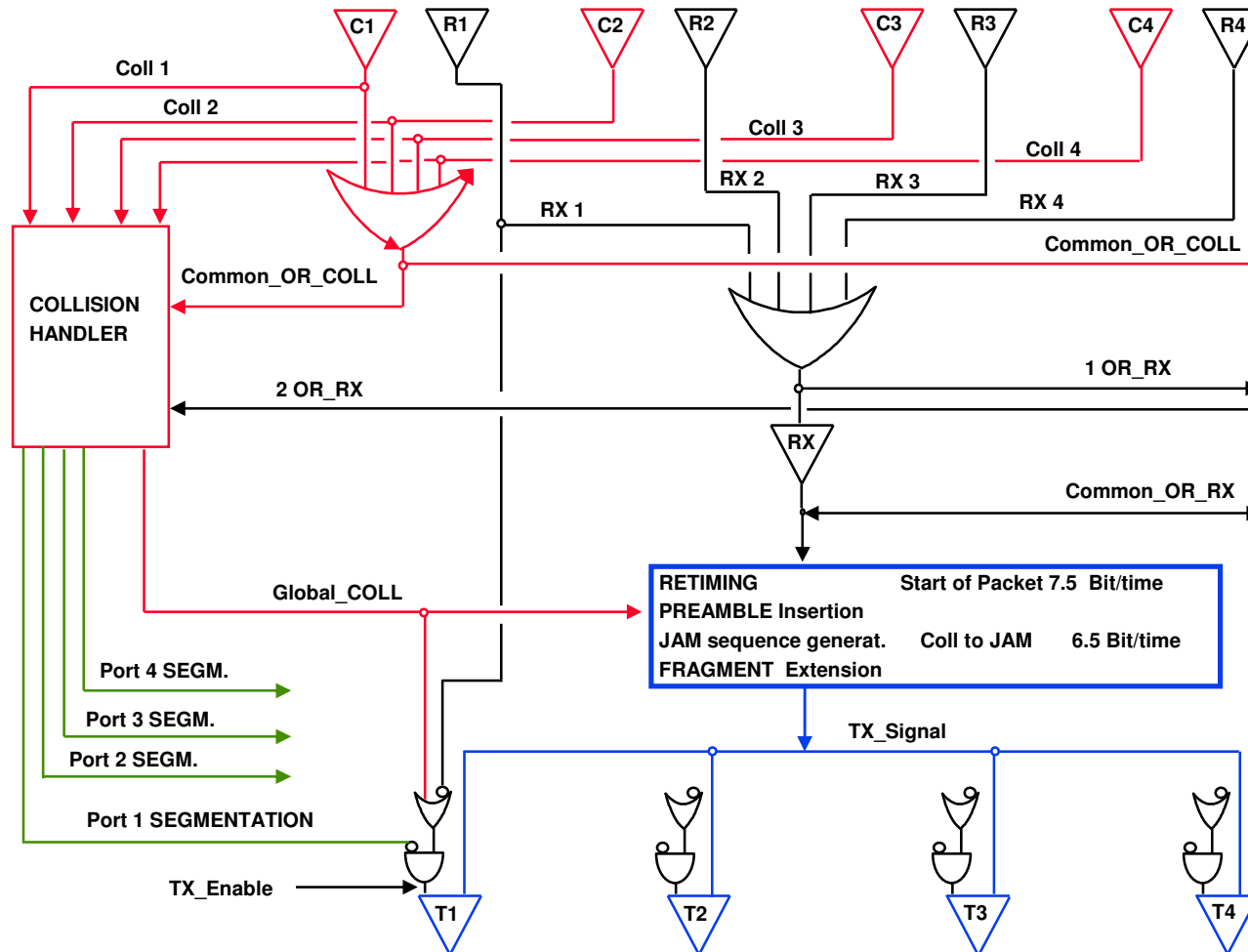
- possono avere il Modulo di Retiming separato e le schede Host che contengono la restante parte di elettronica del Multiport Repeater (transceivers integrati, Collision detection etc.)
- possono avere la funzionalita' di Retiming integrata in ogni singolo Modulo



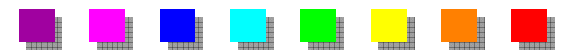
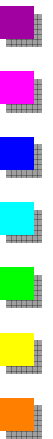
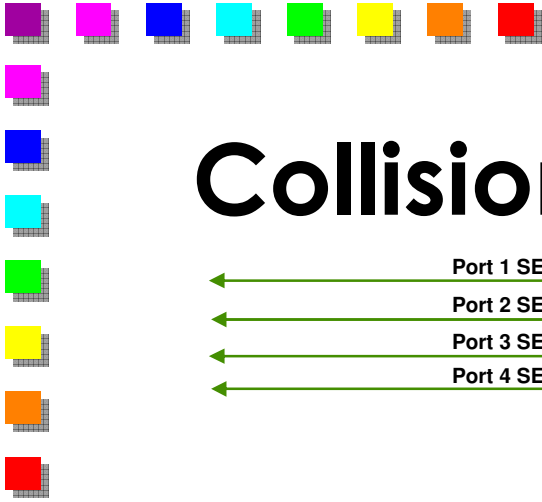
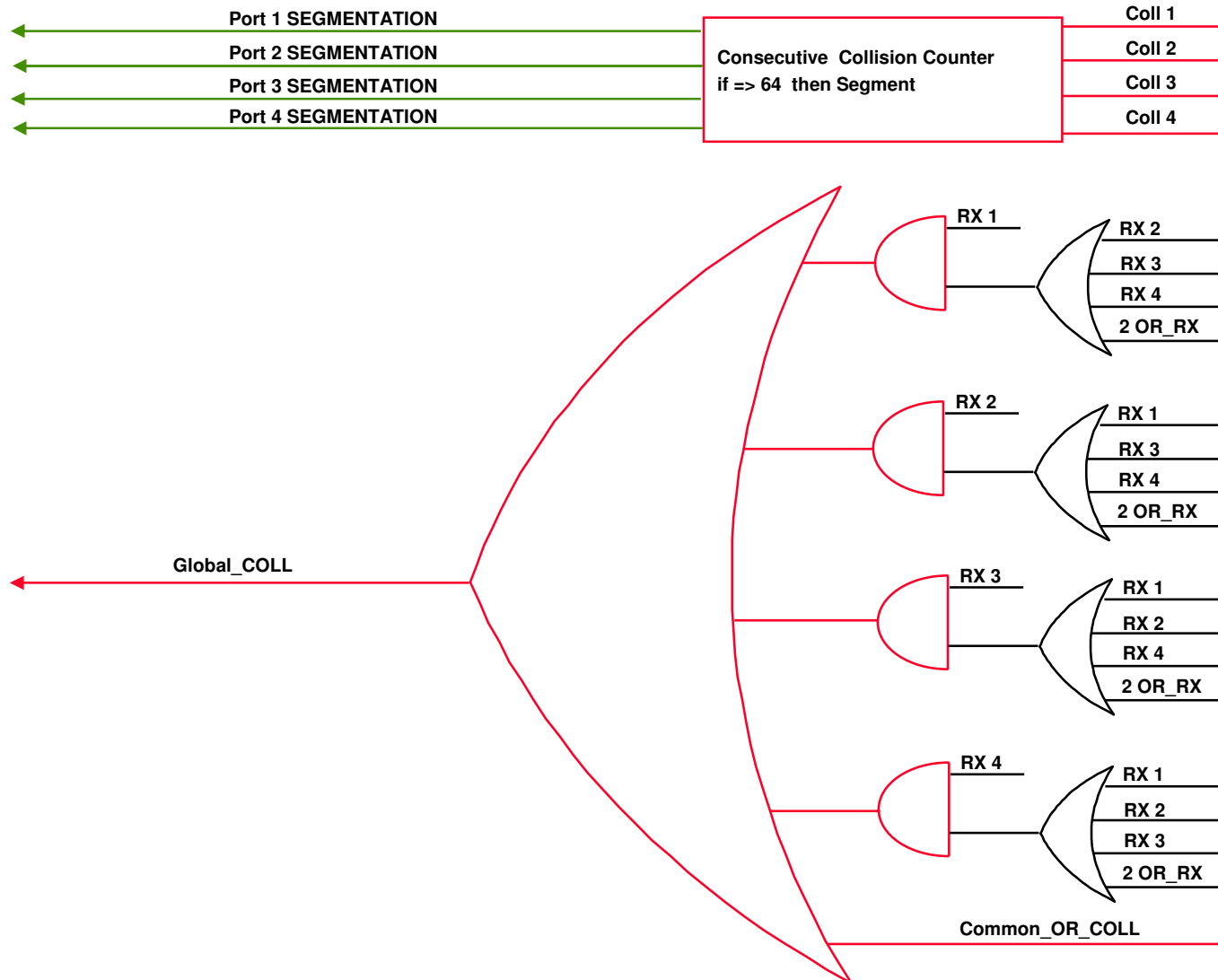
# Funzioni Multiport Repeater

- Un pacchetto ricevuto su una porta va ripetuto su tutte le altre porte
  - funzionalita' di Retiming (reclock dei bits del pacchetto)
  - rigenerazione ed inserzione del Preambolo
- Se su un porta viene rilevata una collisione (segnale presente sul chip Receiver-Collision dell'AUI), deve inteterrompere la ripetizione del pacchetto su tutte le porte e trasmettere una sequenza di Jamming.
  - Il repeater deve poter anche rilevare una collisione che avvenga al suo interno. In tal caso non c'e' presenza di segnale di collisione sugli AUI poiche' la collisione avviene all'interno del Repeater.
- In caso di consecutive collisioni deve partizionare la porta ove esse sono avvenute.

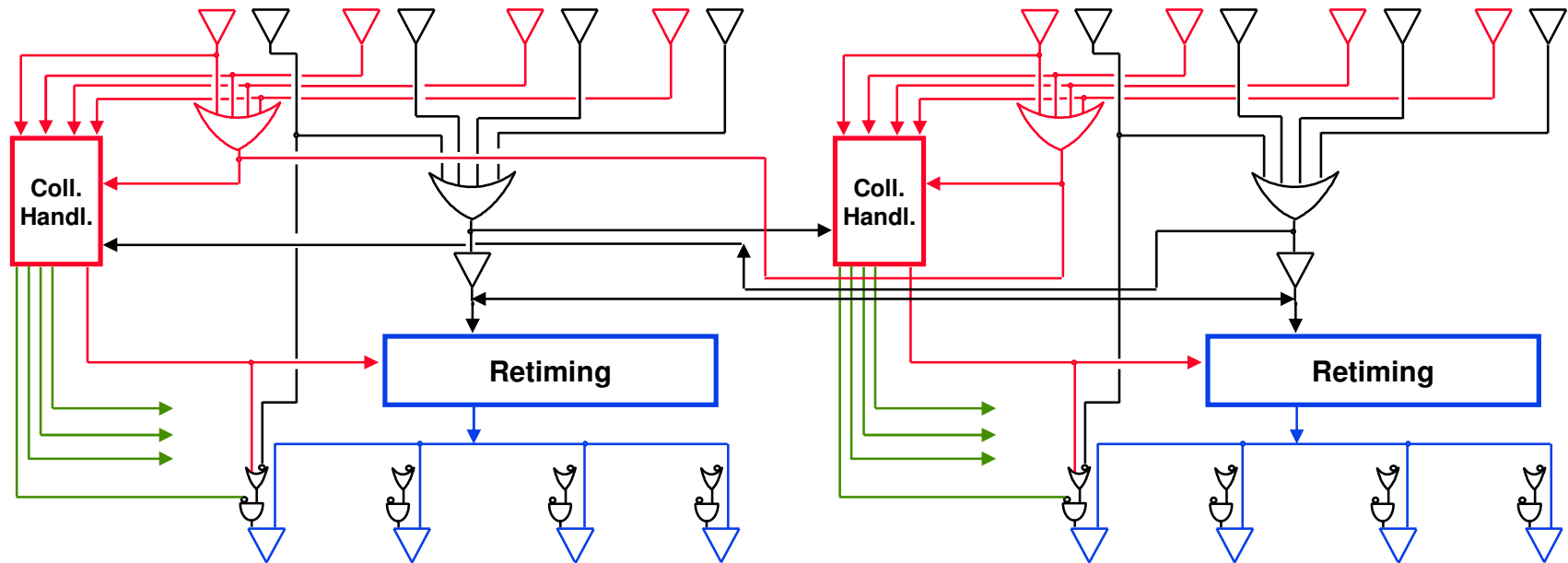
# Esempio di Multiport-Repeater



# Collision Handler



# 2 Multiport-Repeaters Stackable



# Repeaters/Hubs Stackable

- Sono Repeaters che possono essere interconnessi con altri tramite: un cavo esterno o il Backplane di un cestello, che mette in comunicazione alcuni segnali usati per distribuire la funzionalità di Retiming
- Ogni modulo possiede la funzionalità di Retiming per cui può essere utilizzato singolarmente
- Quando sono interconnessi in modalità Stackable contano tutti come un unico Multiport Repeater
- Alcuni costruttori includono in un Hub Master le funzionalità di Management per se stesso e per gli altri Hubs Slave.
- I costi di questi Hubs sono relativamente bassi

# Hubs Stackable 3COM

## ■ 3COM LinkBuilder 10BT

- 12 porte 10BaseT
- 1 porta UPLink AUI
- 1 porta opzionale su cui si possono inserire i seguenti moduli: AUI, FOIRL, 10Base2
- si possono interconnettere fino a 4 HUBs tramite un cavo esterno.

## ■ 3COM LinkBuilder FMS (Flexible Media Stack)

- tutti i modelli hanno 1 porta AUI UPLink ed una porta opzionale che puo' essere: AUI, FOIRL, 10Base2
- modello 10BaseT ha 12 porte RJ45
- modello 10Base2 ha 10 porte BNC
- modello FOIRL ha 12 porte ST
- si possono interconnettere fino a 4 HUBs tramite un cavo esterno.

# Hubs Stackable CHIPCOM

- **4112H-MTP unita' Base (Master)**
  - include le funzionalita' di management SNMP
  - 12 porte 10BaseT
  - 1 porta UPLink AUI
  - 1 porta UPLink 10Base2
- **4112H-ETP 12 unita' di espansione (slave)**
  - 12 porte 10BaseT
  - 1 porta di UPLink AUI
  - puo' essere utilizzata anche singolarmente poiche' possiede il Retiming
- **Si possono interconnettere 1 unita' Base e 4 espansioni per un totale di 60 connessioni 10BaseT**
- **Gli Hubs vengono interconnessi con un cavo esterno**

# Hubs Stackable SynOptics

## ■ Hubs Master SNMP Manageable

- 2813 ha 16 porte 10BaseT e una porta UPLink AUI
- 2814 ha 16 porte 10BaseT e una porta UPLink FOIRL

## ■ Hubs Slave/Expansion

- 2803 ha 16 porte 10BaseT e una porta UPLink AUI
- 2804 ha 16 porte 10BaseT e una porta UPLink FOIRL
- possono essere utilizzati singolarmente poiche' possiedono il Retiming

■ Si possono interconnettere 1 unita' Master e 4 espansioni per un totale di 80 connessioni 10BaseT

■ Gli Hubs vengono interconnessi con un cavo esterno



# Hubs Stackable TRANSITION

- La serie di questi Hubs si chiama **STACKMASTER**
- Si possono interconnettere fino a 8 Hubs
- Si puo' aggiungere alla pila di 8 Hubs un'unita' di Management SNMP based
- Un Hub Chassis puo' ospitare:
  - 2 Moduli e 2 Slide-in-Cards (SICs) opzionali per le porte di UPLink
  - I moduli disponibili sono:
    - 8 porte 10BaseT
    - 6 porte 10BaseFL
- Supponendo di avere una pila di 8 Hubs con inseriti 2 Moduli 10BaseT ciascuno, si raggiunge un totale di 128 porte 10BaseT

# Hubs Stackable Allied Telesys

## ■ Tutti gli Hubs hanno:

- SNMP Agent
- porta opzionale UpLink che puo' essere: AUI, BNC, RJ45, FOIRL (connettori ST)
- Hubs disponibili:
  - AT-3612TR 12 porte 10BaseT con connettori RJ45
  - At-3612T 12 porte 10BaseT con connettore 50-Pin Telco
  - AT-3608 8 porte 10Base2 con connettori BNC
  - AT-3606F 6 porte FOIRL con connettori ST

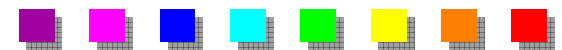
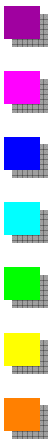
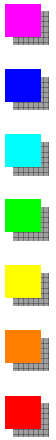
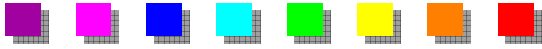
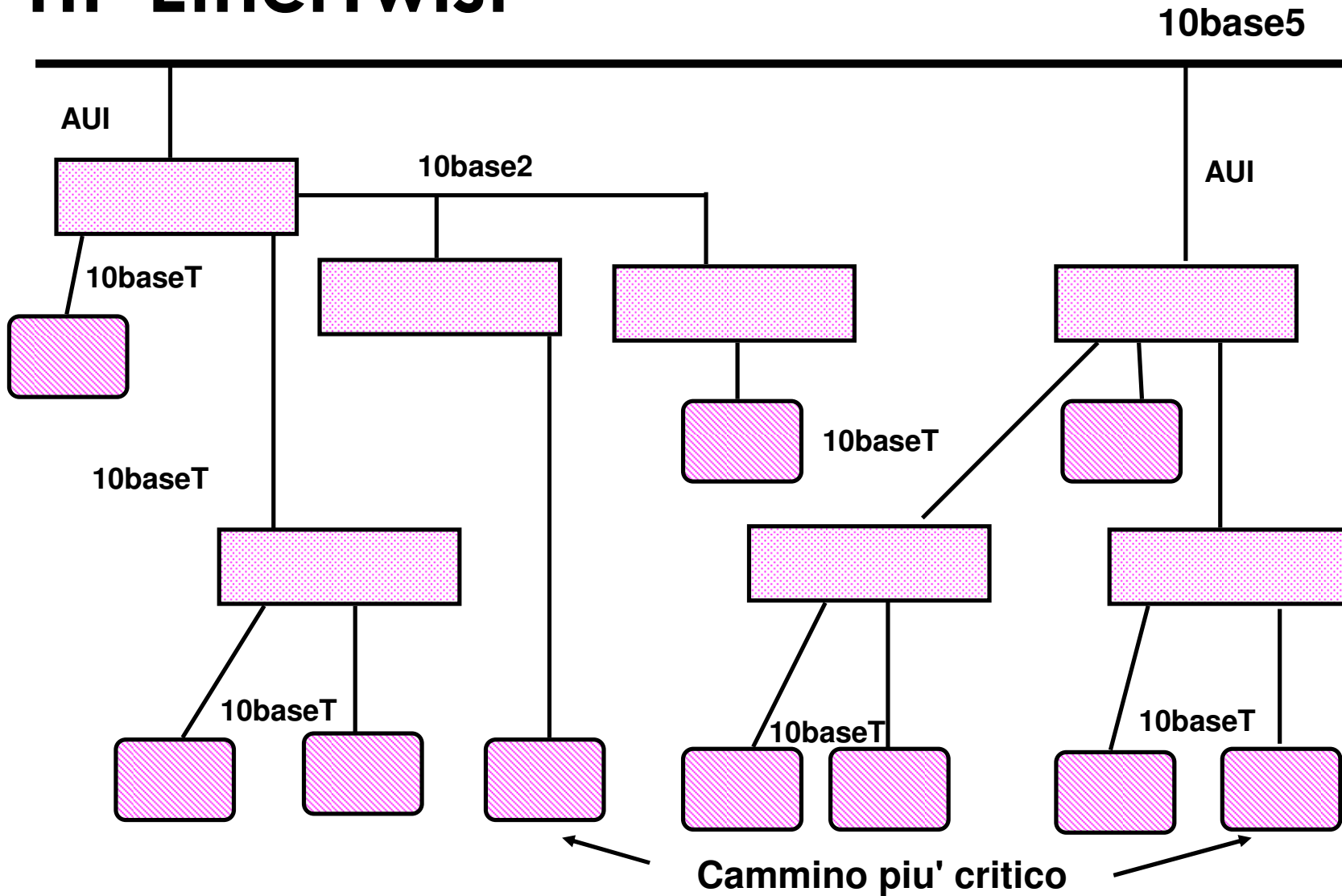
## ■ Chassis con Backplane passivo a 8 Slot

- quando gli Hubs Stackable sono inseriti nello Chassis contano come un unico Multiport Repeater. Il Backplane fa una funzione analoga al cavo esterno.
- Il primo Hubs a sinistra diventa Master per il Management, in caso di guasto diventa Master il successivo.

# HP EtherTwist

- **Quattro modelli di HUB:**
  - **EtherTwist Hub e Hub Plus con 12 porte 10baseT**
  - **Ethertwist Hub/48 e Hub Plus/48 Plus con 48 porte 10baseT**
- **I Plus hanno il network management SNMP/IP**
- **Entrambi i modelli hanno anche una porta AUI e una porta 10base2 (usabili contemporaneamente)**
- **Supportano Ethernet 1.0, Ethernet 2.0 e 802.3**
- **Porta di console per management, monitor e diagnostica**
- **Possibilita' di connetterli in cascata (sino a 4: quindi contano come repeater)**

# HP EtherTwist



# HP EtherTwist

## ■ La configurazione precedente e' in specifica

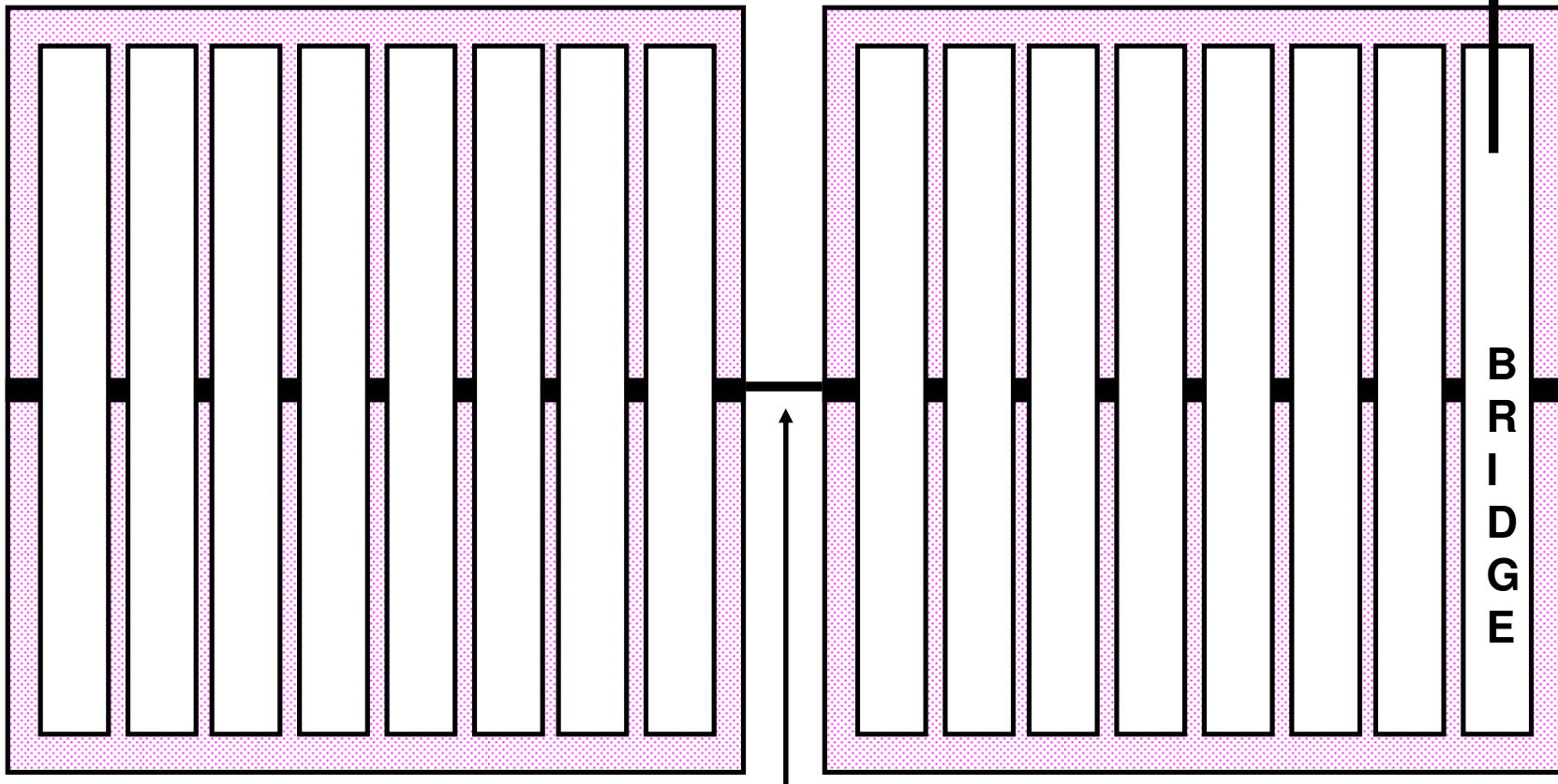
- 802.3: Il percorso piu' lungo (quello indicato in figura) ha 4 repeater, 5 segmenti di cui 2 coax
- Ethernet v2.0: quando e' stato concepito ethernet 2.0 non esisteva 10baseT, quindi non esistono specifiche riferite a 10baseT. Tuttavia essendo un ripetitore 10baseT equiparabile ad un coax-to-link FOIRL si puo' ipotizzare che conti come 1/2 repeater. Quindi sul cammino piu' critico ci sono 4 mezzi repeater e siamo in specifica.

# DECHUB 90

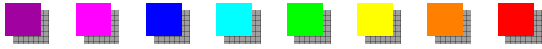
- E' composto da un backplane equivalente a 65 metri di cavo coax con 8 slot e power supply. A questo si possono collegare:
  - DECRepeater 90C: deriva 6 cavi thin
  - DECRepeater 90T: deriva 8 cavi twisted-pair
  - DECBridge 90: Bridge con la porta per il backbone di tipo AUI o thin
  - DECServer 90L: Terminal Server LAT e TCP/IP a 8 porte.
- Due backplane possono essere interconnessi con uno spezzone di thin

# DECHUB 90

DORSALE IN CAVO THICK O F.O.



DORSALE LOCALE AL DECHUB IN THIN



# Caratteristiche DECHUB 90

- Poiche' il DECHUB 90 si comporta come una dorsale in coax a cui sono appesi dei ripetitori *coax* da solo satura le specifiche ethernet 2.0 (max numero repeater) e IEEE 802.3 (max numero segmenti coax) sul massimo numero di repeater.
- La connessione di un DECHUB 90 ad una vera dorsale avviene percio' sempre tramite il bridge (full speed, ma a singola tabella in quanto foglia).
- Il connettore AUI sul bridge per la connessione a dorsale permette dorsali di qualsiasi tipo (ottiche o in rame).
- Queste sue caratteristiche lo rendono adatto a reti di dimensioni medie.



# DECConcentrator 500

- **HUB per FDDI a 4 slot su cui e' possibile inserire:**
  - scheda DAS in fibra ottica mono/multi-modale (2 porte)
  - Scheda SAS in fibra ottica mono/multimodale (4 porte)
  - Scheda SAS per FDDI su STP (6 porte)
  - Scheda SAS per FDDI su cavo coax thin (6 porte)
- **Dotato di management**
- **Supporta il Dual-Homing**
  - possibilita' di collegare in modo stellare un concentratore ad altri due concentratori con due Link: uno principale e uno ridondante.

# Link ethernet/802.3 asincroni

- La trasmissione su ethernet/802.3 sui classici cavi coax (10base5 e 10base2) e FOIRL e' *asincrona*
- quando il ricevitore rileva una trasmissione sincronizza il suo clock locale, *asincrono* rispetto a quello del trasmettitore, usando il preambolo
- nei repeater, il tempo perso durante tale sincronizzazione porta ad una riduzione del preambolo o a dell'interpacket gap (oltre ad inserire un ritardo ingresso-uscita)
- per evitare che questi fenomeni sommandosi causino malfunzionamenti esistono restrizioni sul numero massimo di repeater

# Link ethernet/802.3 sincroni

- Gli standard piu' recenti quali 10baseT e 10baseFB hanno una natura *sincrona*
- Questo e' possibile grazie alla natura punto-punto di questi link che permette di trasmettere un segnale di IDLE sul link quando non ci sono pacchetti
- Il segnale di IDLE mantiene *sincronizzato* il clock del ricevitore con quello del trasmettitore
- I ripetitori per questi standard possono quindi ritrasmettere i dati (e anche il preambolo) istantaneamente senza modificare il preambolo o l'interpacket gap (introducono comunque un ritardo ingresso-uscita)

# Lannet-Multinet

- Hub con backplane sincrono limitato a ethernet/802.3
- Supporto di 10baseFB per le dorsali
- Definizione di zone di rete sincrona che contano come un segmento di tipo link
- Necessita' di verificare il diametro della rete
  - Tabelle di ritardo dei vari elementi in bit time come in StarLan10
  - I bit time vengono dati per ogni singolo attraversamento. Per calcolare il round-trip bisogna considerare andata ritorno (cioe' moltiplicare per 2)

# SynOptics/LattisNet

- Azienda Leader nel settore
- Possibilita' di accogliere oltre a 802.3 anche 802.5 e FDDI
- Architettura a piu' bus
- Possibilita' di backup power-supply
- Varie famiglie di prodotti:
  - Serie 1000: ormai fuori produzione
  - Serie 2000: concentratori medio piccoli
  - Serie 3000: Concentratori medio grandi
- Network management evoluto

# Lattisnet: ethernet e 802.3

- Utilizzo di cavo AUI e fibra ottica (FOIRL) per connessione dorsali e tra HUB
- La funzionalita' di repeater e concentrata nella scheda di *retiming and termination*
- Schede 10baseT sincrone permettono, pur contando come un repeater, di avere nei collegamenti in cascata una scheda di retiming and termination un hub si' e uno no
- I concentratori piccoli con solo 10baseT possono non avere il retiming
- Bridge Retix e Router Cisco integrabili negli HUB
- No supporto 10baseF

# LattisNet: Token-ring e FDDI

## ■ Token Ring

- Supporto per 4 /16 Mbps interoperante con MAU IBM
- Schede Host per cavi STP e UTP
- Schede Ring IN/OUT (in STP o Fibra ottica)

## ■ FDDI

- Serie 3000
  - Schede SAS per FDDI su fibra ottica multimodale
  - Schede SAS per FDDI su STP (100m)
- Serie 2000
  - Concentratori per FDDI SAS su fibra ottica multimodale o STP

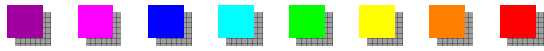
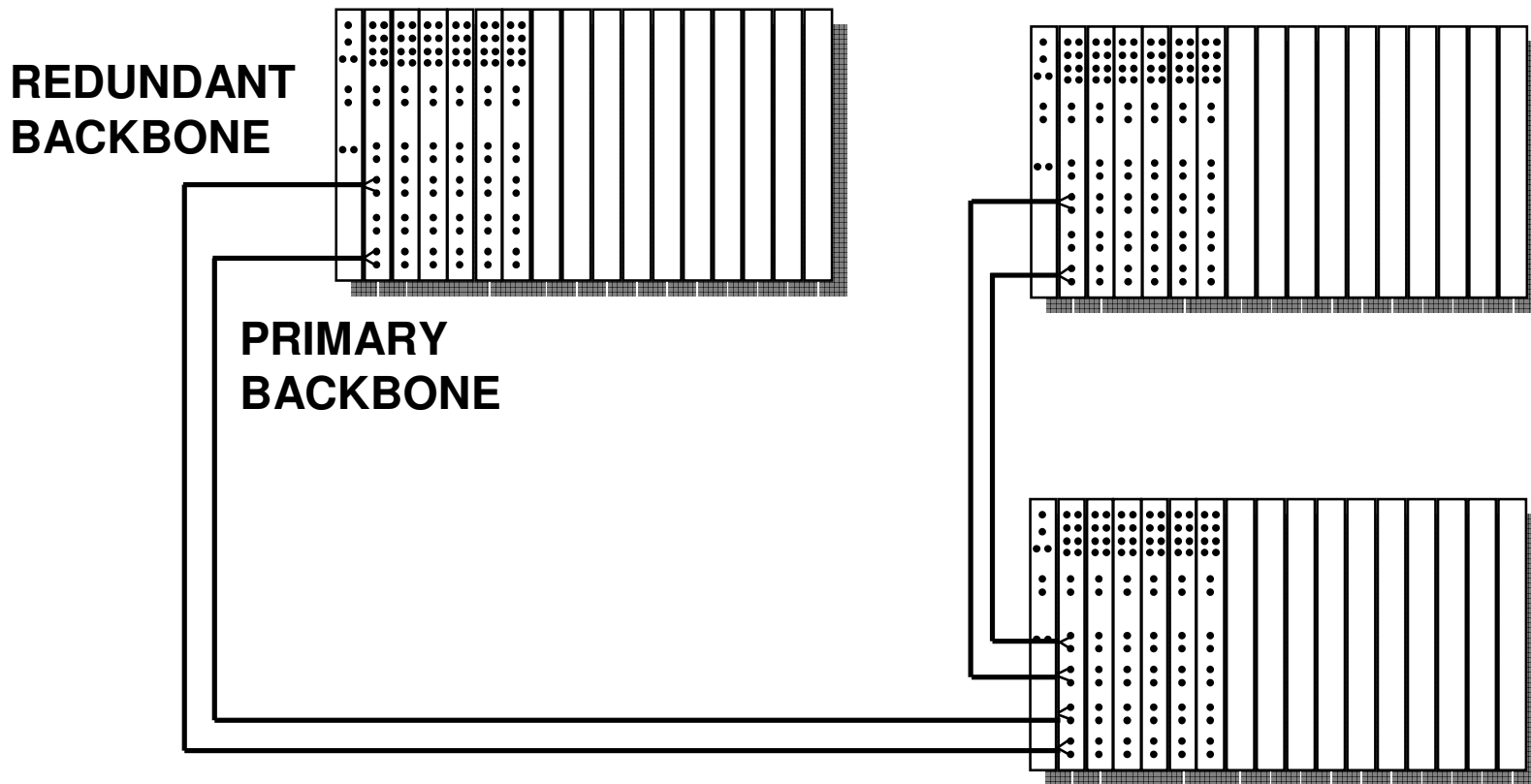
# Chipcom Online

- Molto simile al modello 3000 LattisNet
- Hub per reti medio grandi
- Supporto per 802.3, 802.5, FDDI
- 3 Backplane sincroni general purpose specializzabili per un dato standard
- Ottimo Supporto per 10baseFB
- Spiccate caratteristiche di Fault Tolerance
- Verifica del diametro massimo della rete molto semplificata tramite tabelle in metri
- Disponibile con e senza management



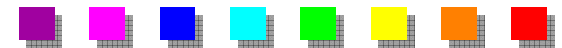
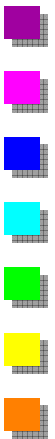
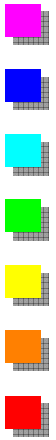
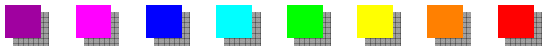
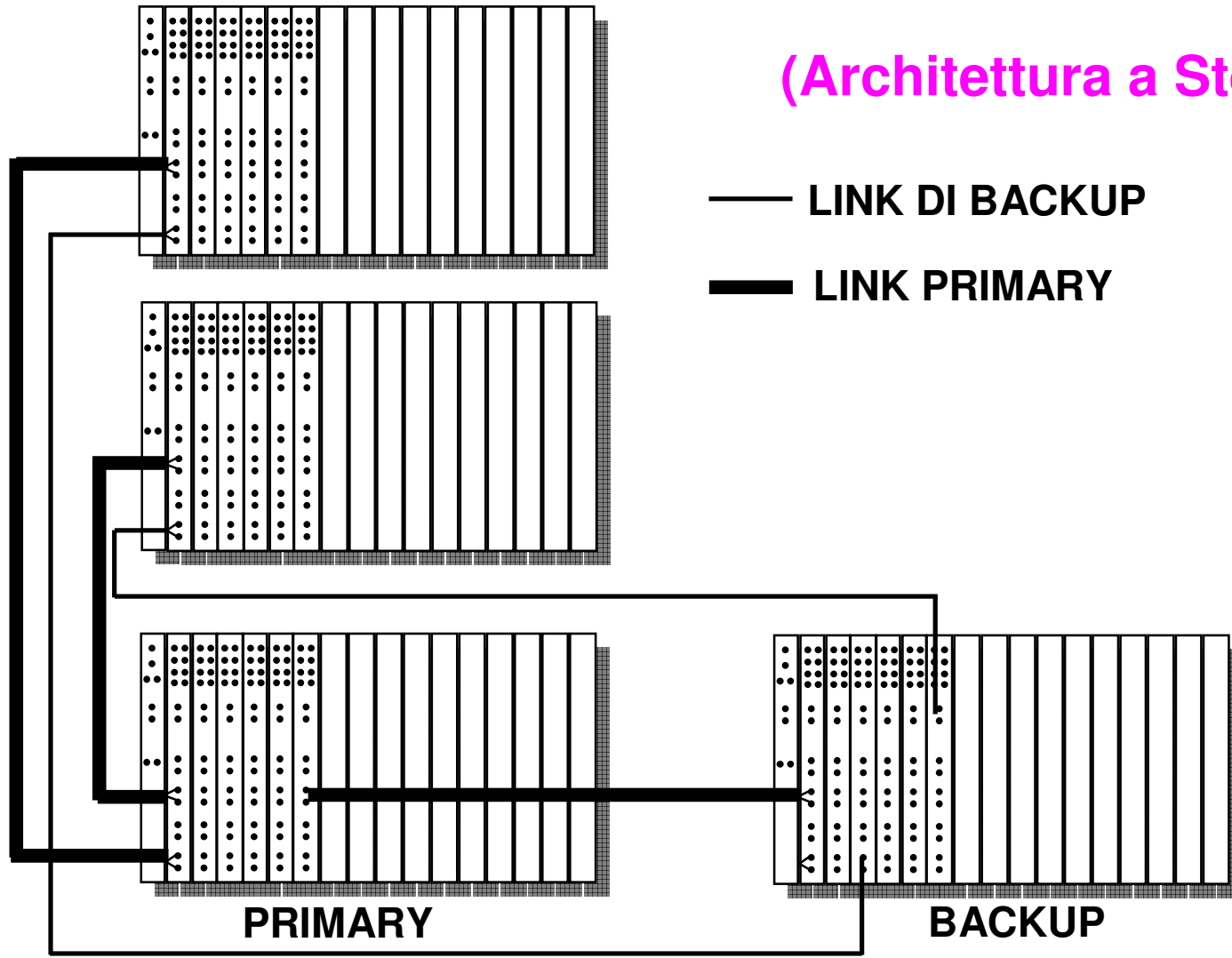
# Fault Tolerance sui Link

(tramite link ridondanti)



# Fault tolerance centro stella

(Architettura a Stella)



# Fault Tolerance: T.O. e Bridge

(Architettura ad anello)

