

# Appunti sul livello 2

<b>Indirizzi Ethernet</b>	<b>2</b>
<b>Apparati di rete di livello 2</b>	<b>3</b>
Hub	3
Switch	4
Bridge	4
<b>VLAN</b>	<b>5</b>
<b>Accesso residenziale</b>	<b>7</b>
<b>Protocollo PPP</b>	<b>9</b>
Com'è fatto un frame PPP	9

# Livello 2 - H2N

In questo livello, i “messaggi” inviati tra gli host sono chiamati “**frame ethernet**”

## Indirizzi Ethernet

TCP/IP



Il livello 2 affronta le problematiche di **interconnessione tra due o più host**, **trasmissione dati** tra host direttamente connessi e **connessione** di un host ad Internet.

Questo avviene tramite:

- algoritmi per il controllo di flusso
- algoritmi per la gestione degli errori di trasmissione
- un meccanismo per l’identificazione univoca degli host in rete

- ⇒ Ogni dispositivo si connette alla rete lo fa tramite una scheda di rete (NIC - Network Interface Card)
- ⇒ Ogni scheda di rete ha un “indirizzo fisico” che la identifica univocamente da tutte le altre.
- ⇒ Tale indirizzo è detto **MAC Address** (MAC = Media Access Control) ed è un codice di 48 bit espresso come 6 blocchi esadecimale da 1 byte:

AA:B6:C1:**F4:D2:B0**



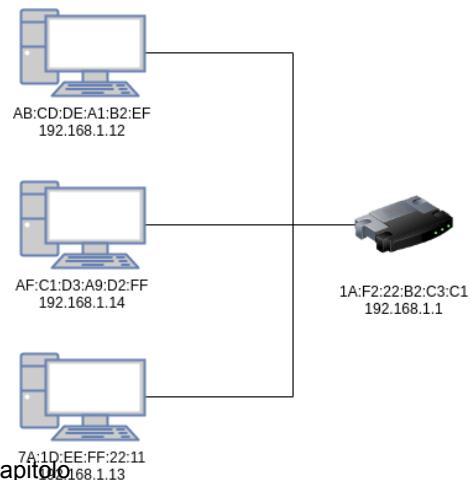
Identifica il  
produttore  
dell’hardware  
della scheda  
(Realtek, Intel, ...)

Identifica univocamente  
la nostra scheda di rete

- ⇒ Il MAC Address è indispensabile per la comunicazione tra gli host fisici.  
⇒ un dispositivo in rete può non avere un indirizzo IP assegnato, ma non può mancare di un MAC address.

**è grazie a questo codice che gli apparati direttamente connessi alla stessa rete possono riconoscersi l’un l’altro e scambiarsi messaggi.**

Indirizzo di broadcast ethernet: FF:FF:FF:FF:FF:FF



## Apparati di rete di livello 2

Hub

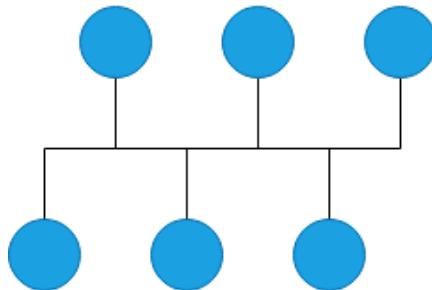


È un semplice “**sdoppiatore di porte**”: colleghiamo gli host alle porte disponibili e otteniamo una semplice rete a bus:

⇒ l’HUB non ha una logica interna e non smista i frame che transitano su di esso.

Per questo la rete risultante subirà gravi perdite di prestazioni dovute alle collisioni non appena viene usata da più di 2 host per volta.

⇒ Il dominio di **broadcast** è l’intera rete  
⇒ Il dominio di **collisione** è l’intera rete!!



## Switch

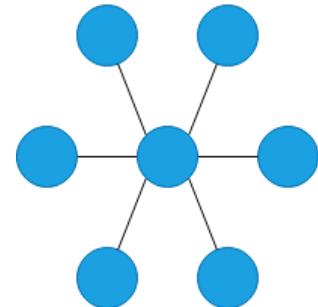
È provvisto di una logica per smistare i frame e risolve il problema delle collisioni



Collegiamo gli host alle porte dello switch e otteniamo una rete a stella dove il nodo centrale è appunto lo switch.

Tutti i frame passano per lo switch, ma **la logica al suo interno li veicola** solo verso gli host diretti interessati.

Se un host effettua una trasmissione in **broadcast** invece, lo switch capisce che deve inoltrare il pacchetto su tutte le sue porte (quindi a tutti gli host a lui collegati).

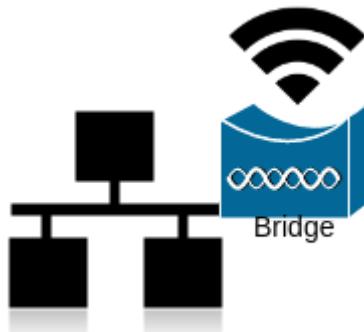


Il dominio di **broadcast** è l'intera rete

Il dominio di **collisione** è host-to-host

## Bridge

Può connettere dispositivi su reti fisiche diverse in maniera trasparente:



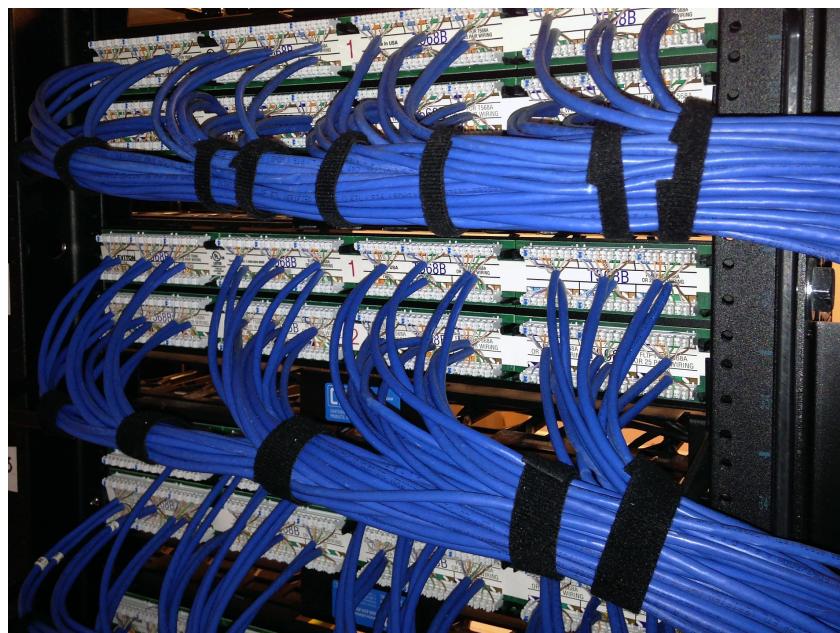
ES: Un computer collegato in Wi-Fi e uno collegato col cavo di rete possono comunque “parlarsi” essendo collegati alla stessa rete grazie al bridge.

# VLAN

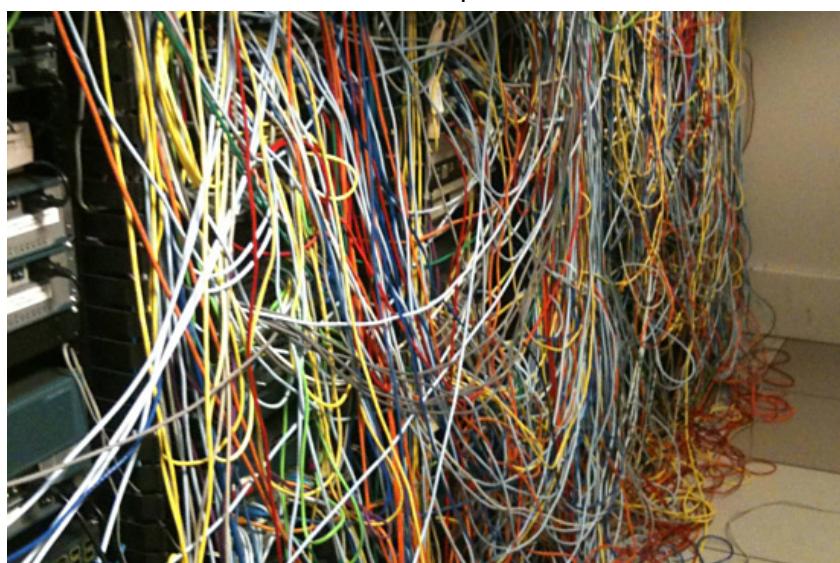
Permette di **disaccoppiare** la topologia delle reti fisica de quella della rete logica.

**In breve:**

serve ad ottenere questo

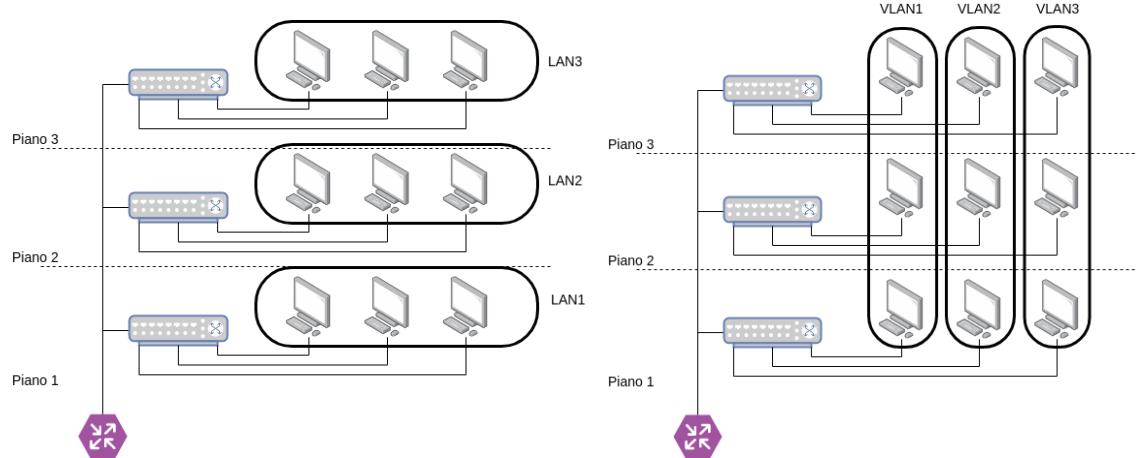


ed evitare questo



Lo scopo di una VLAN è (ri)organizzare la rete fisica su più LAN separate senza dover toccare il cablaggio fisico.

Ciascuna VLAN segmenta gli host in sottoreti differenti (e diversi domini di broadcast)



Gli switch che supportano la creazione di VLAN, possono **aggregare gli host su VLAN differenti in base a:**

- Numero di porta dello switch (ES: VLAN1: porte 1,3,5,6, VLAN2: porte 2,4,7,8)
- Indirizzo MAC (Identificatore univoco della scheda di rete del dispositivo)
- Indirizzo IP
- tipo di protocollo (traffico HTTP passa dalla VLAN1, traffico FTP sulla VLAN2, ...)

Ci sono due tipi di VLAN:

- **Trunk** (tagged)
  - **Richiede configurazione lato host** e permette di organizzare gli host in base a tutti i parametri di cui parlavamo prima (IP, MAC, protocollo, ...)
- **Access link**
  - **è più semplice e non richiede configurazione sull'host**, ma possiamo aggregare gli host di ogni VLAN solo in base al numero di porta.

## Accesso residenziale

Gli accessi residenziali sono prevalentemente di tipo point-to-point, tra il cliente e l'Internet Service Provider (**ISP**) (TIM, Fastweb, ...) che ci collega ad internet.

Le modalità di accesso più comuni sono e sono state:

- Dial-up  
Modem a 56 Kbps su rete telefonica,



- ISDN (Integrated Services Digital Network)  
Sostituisce la linea telefonica analogica commutata con una linea digitale commutata  
Banda: 128 Kbps (due canali da 64 Kbps)



- xDSL (Digital Subscriber Line)

è una tecnologia che consente di usare il doppino telefonico in rame contemporaneamente sia per i dati digitali che per il segnale telefonico analogico, **grazie al fatto che questi due segnali viaggiano su bande diverse.**



Più specificamente parliamo di:

- ADSL (DSL Asimmetrica)
  - Tipica connessione domestica e small office
- HDSL (DSL ad alto bit rate)
  - Tipica connessione aziendale, a banda simmetrica.
  - Banda dedicata tra utente e provider
- VHDSL (Very High Speed DSL)
  - Banda larga a breve distanza (max 300 metri)
- Fibra ottica
  - Spesso arriva solo alla cabina (~100mt dall'abitazione) e l'*ultimo miglio* verso l'abitazione sfrutta ancora il vecchio doppino in rame (preinstallato)
  - Alcune recenti installazioni portano direttamente la fibra ottica nell'abitazione

# Protocollo PPP

Il collegamento a Internet avviene tramite **connessione punto-punto tra il cliente e l'ISP**.

⇒ Il protocollo usato per stabilire tale connessione è il PPP (Point-to-Point Protocol).

Si tratta un protocollo “semplice”:

- non c'è necessità di indirizzamento MAC  
(è automatico sapere con chi si sta parlando)

Le fasi principali di una connessione PPP sono:

- Stabilimento della connessione
- Autenticazione (facoltativa)
- Configurazione del Protocollo di rete che verrà usato
- Terminazione della connessione

## Com'è fatto un frame PPP

01111110 Flag	11111111 Address	00000011 Control	Protocol	Data	Check	01111110 Flag
------------------	---------------------	---------------------	----------	------	-------	------------------

I campi:

- **Flag**: Delimitatore di inizio/fine frame PPP
- **Address**: Indirizzo destinatario  
(ma non ha ruolo perché c'è un unico mittente e un unico destinatario)
- **Control**: (previsto per usi futuri, non è usato)
- **Protocol**: Protocollo di livello superiore a cui il frame viene passato (ES: IP)
- **Data**: (chiamato anche Info) è il messaggio di livello superiore
- **Check**: Controllo di correttezza (tipo un hash md5, ma più semplice)