

## LEZIONE 7.

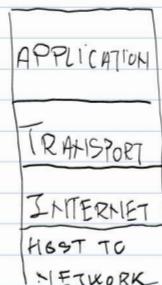
Titolo nota

29/03/2012

### ARCHITETTURA TCP/IP

SI BASA SULLA FILOSOFIA DEI LIVELLI

SONO PREVISTI 4 LIVELLI:



LA SUITE DI PROTOCOLLI TCP/IP E' STATA SVILUPPATA QUANDO IL MODELLO OSI NON ERA ANCORA STATO INDIVIDUATO COME STANDARD DI RIFERIMENTO.



GLI STRATI DEL MODELLO TCP/IP

NON COINCIDONO CON QUELLI DI OSI

AL LIVELLO INTERNAZIONALE L'ORGANISMO CHE SI OCCUPA DELLA STANDARDIZZAZIONE È

INTERNET ARCHITECTURE BOARD

### HOST-TO NETWORK

DOVRA' ESSERE IN GRADO DI RENDERE COMPATIBILI LE ESIGENZE DEI LIVELLI SUPERIORI CON DIFFERENTI TIPOLOGIE DI RETI.

### INTERNET LAYER

HA LA FUNZIONE DI CONSENTIRE LO SCAMBIO DI PACCHETTI DATI TRA NODI DI RETE COMMESSI ATTRAVERSO DIVERSE TIPOLOGIE DI RETE.

SI BASA SU UNA MODALITA' CONNECTIONLESS.

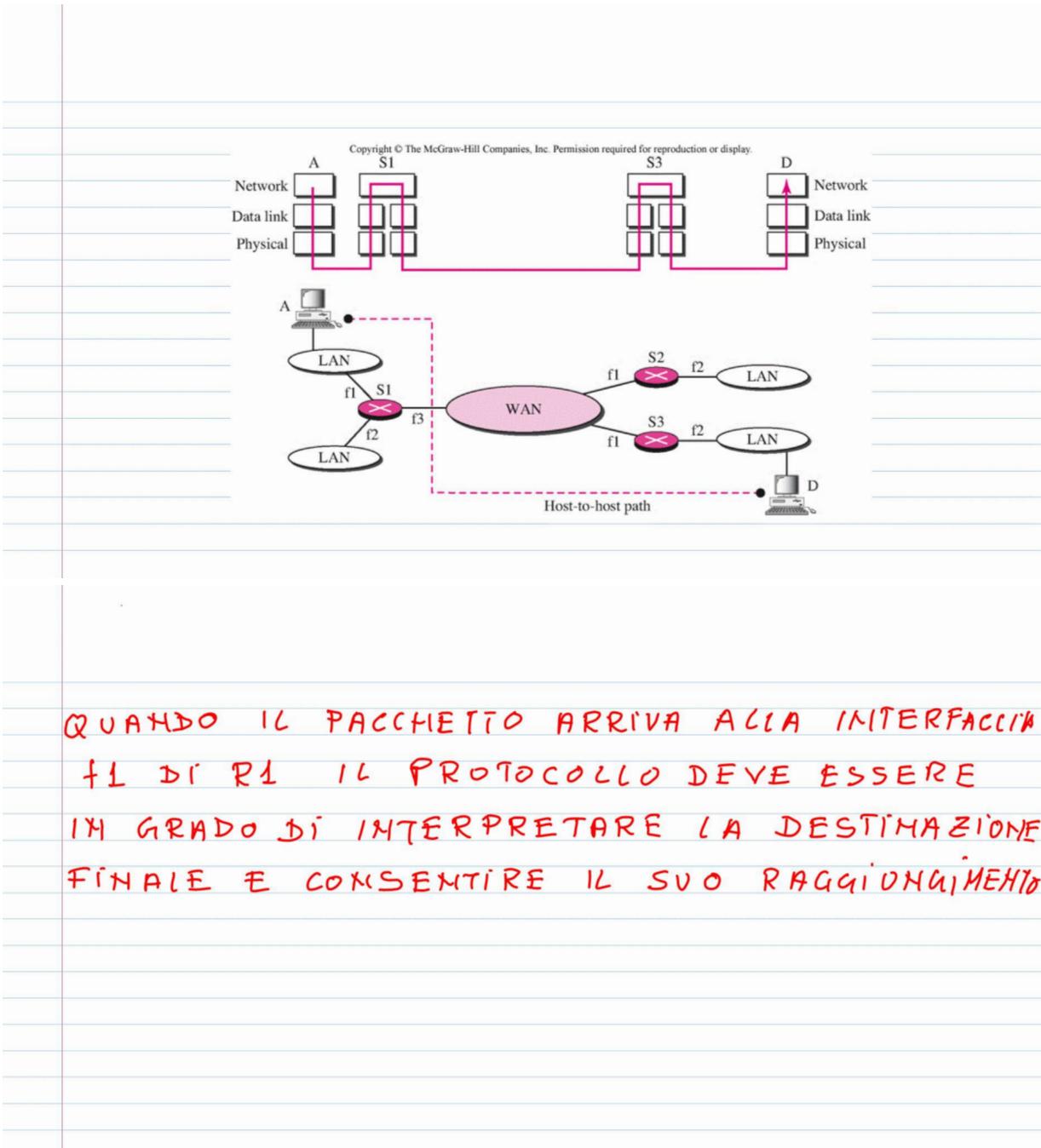
LE SUE FUNZIONALITA' BASE SARANNO SOSTANZIALMENTE QUELLE DELLO STRATO NETWORK DI OSI.

IL PROTOCOLLO IP TRASPORTA I DATI A  
PACCHIETTI DETTI DATAGRAM. IN  
MANIERA INDIPENDENTE TRA LORO.

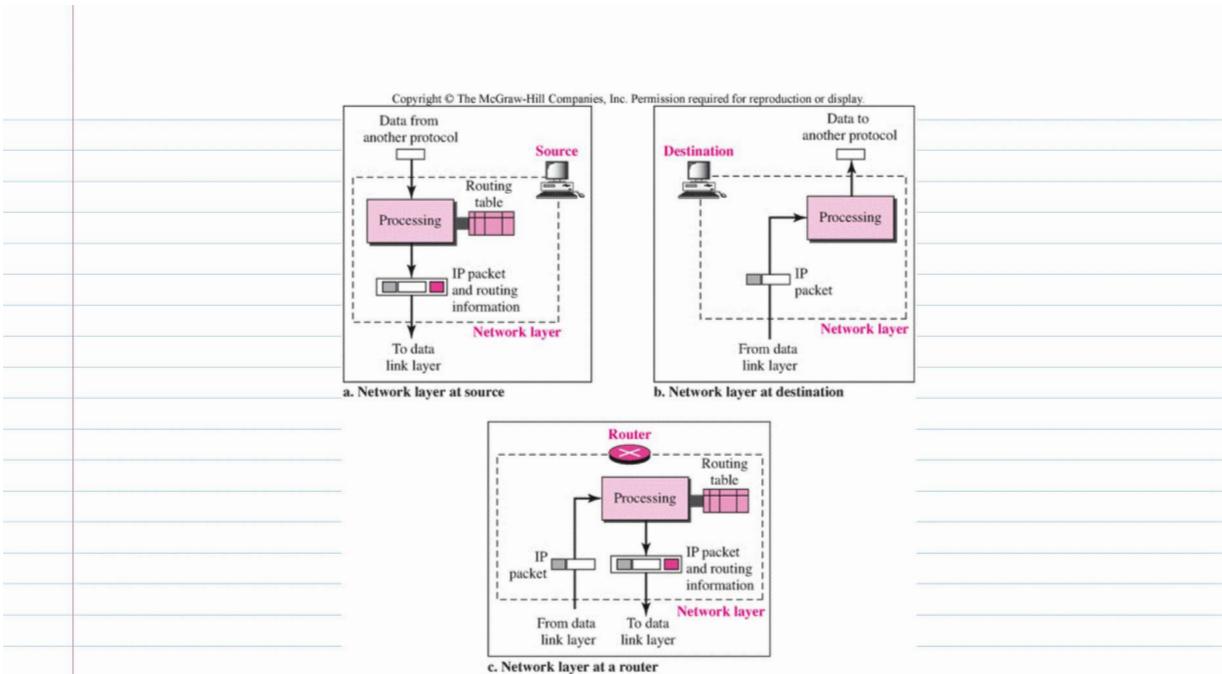
POSSONO ESSERE PERDUTI, DUPLICATI  
SEMZA CONTROLLO

ATTUALMENTE È DIFFUSA LA VERSIONE 4 DEL  
PROTOCOLLO IP DETTA APPUNTO IPv4.

LO STRATO IP CONSENTE IN PRACTICA DI FAR  
COOPERARE RETI REMOTE.



QUANDO IL PACCHETTO ARRIVA ALLA INTERFACCIA  
f1 DI R1 IL PROTOCOLLO DEVE ESSERE  
IN GRADO DI INTERPRETARE LA DESTINAZIONE  
FINALE E CONSENTIRE IL SUO RAGGIUNGIMENTO



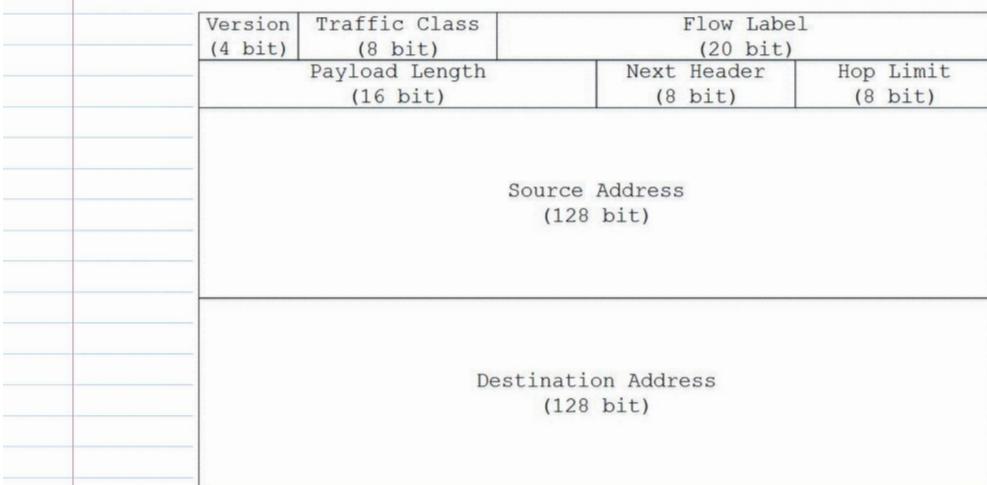
LA VERSIONE OGGI IN FASE DI DIFFUSIONE È  
LA VERSIONE 6 IPv6.

### MOTIVAZIONI

- ESaurimento degli indirizzi di rete (da 32 bit a 128 bit?)
- Possibilità di gestire traffico a ritardo minimo (voce, video) con prenotazione di risorse

• NECESSITÀ DI GARANTIRE LA RISERVATEZZA  
DELLE COMUNICAZIONI

### HEADER IPv6.



VERSION

COMPRENDE 4 bit. SERVE PER IDENTIFICARE LA VERSIONE IP DEL DATAGRAMMA.

TRAFFIC CLASS

FUNZIONALITÀ ANALOGHE A TOS DI IPv4.

FLOW LABEL

IDENTIFICA UN FLUSSO DI DATAGRAMMI. È LEGATO AL TRAFFIC CLASS

PAYLOAD LENGTH

INDICA LA LUNGHEZZA DEL DATAGRAMMA IN BYTE ESCLUSI LA TESTATA. COMPRENDE 16 bit ( $\Rightarrow 65535$  byte).

LA TESTATA HA LUNGHEZZA FISSA 40 BYTE.

NEXT HEADER

ANNUNCIA IL TIPO DI INTESTAZIONE SUCCESSIVA PUÒ RIFERIRSI A PROTOCOLLI DI LIVELLO SUPERIORE (TCP) OPPURE DI TIPO EXTENSION HEADER PER

IMPLEMENTARE FUNZIONALITÀ AGGIUNTIVE COME LA FRAMMENTAZIONE.

QUESTE INFORMAZIONI SONO SPECIFICATE NEL CAMPO PAYLOAD E QUIHDI LA TESTATA HA LUNGHEZZA COSTANTE.

SERVONO PER RENDERE ANCORA DISPONIBILI CAMPI IPv4 NON PREVISTI

SONO IDENTIFICATE ATTRAVERSO PREFISSI HANNO LUNGHEZZE VARIAZILI

### HOP LIMIT

FUNZIONALITÀ SIMILE AL CAMPO TTL DI IPv4

SOURCE ADDRESSPRINCIPALE MORITÀ DI IP<sub>6</sub>.

PREVEDE 128 byte

$$\rightarrow \approx 3.4 \cdot 10^{38}$$

POSSIBILI NODI  
INDIRIZZABILIPRINCIPALE MORITÀ DI IP<sub>6</sub>.

PREVEDE 128 byte

INDIRIZZAMENTO

SONO PREVISTI TRE TIPOLOGIE DI INDIRIZZO.

MULTICASTUNICASTANYCAST

SONO ESPRESI CON NOTAZIONE ESADECIMALE.

2407:0:ABCD:0:3FFE:3112:FOOD:CAFE

MULTICAST

TROVA CORRISPONDENZA IN PIÙ INTERFAZIE DI RETE

UNICAST

SI IDENTIFICA IN MODALITÀ UNIVOCAMENTE UNA SOLA INTERFAZIA DI RETE.

PREVEDE NELLA VERSIONE GLOBAL UNICAST  
UNA STRUTTURA GERARCHICA.



8 PAROLE ESADECIMALE.

GLOBAL ROUTING PREFIX: È ASSEGNAZO AD UN SITO  
COMPRENDE 48 bit

SUBNET-ID: IDENTIFICA UNA SOTTORETE ALL'INTERNO  
DI UNO STESSO SITO  
COMPRENDE 16 bit

INTERFACE ID: IDENTIFICA L'INTERFACCIA DI UN DISPOSITIVO DI UNA SOTTORETE  
COMPRENDE 64 bit

ESISTONO INDIRIZZI UNICAST SPECIFICI:

LINK LOCAL: HANNO VISIBILITÀ SOLO SU DI UN LINK. SERVE PER SCAMBIO DATI TRA NODI COME SEI DIRETTAMENTE

### SITE-LOCAL

SONO UTILIZZATI PER COLLEGAMENTI TRA NODI DI UNO STESSO SITO E NON SONO USATI PER COLLEGAMENTI ESTERNI.

⇒ INDIRIZZI PRIVATI

ANYCAST

E' UN INDIRIZZO IP CHE HA PIÙ CORRISPONDENZE CON LE INTERFAZIE DELLA RETE.

OSSERVAZIONI

OGNI INTERFAZIA DEVE AVERE UN INDIRIZZO LINK LOCAL MA PUÒ AVERE PIÙ INDIRIZZI IPv6.

IL SIAT NON HA PIÙ UTILITÀ

CONFRONTO HEADER IPv4 - HEADER IPv6

SONO STATI ELIMINATI DEI CAMPI RITENUTI NON PIÙ IDONEI CON LE FINALITÀ E NECESSITÀ DEL NUOVO PROTOCOLLO.

CAMPO IHL : È STATO ELIMINATO PERCHE' LE TESTATE IPv6 HANNO TUTTE LUNGHEZZE UGUALI

PROTOCOL : È STATO TOLTO PERCHE' IL CAMPO NEXT HEADER INDICA COSA C'E' DOPO LA FINE DELLA

TESTATA IP (ES. SEGMENTO TCP o UDP)

### CAMPARI RIFERITI ALLA FRAMMENTAZIONE.

SONO STATI ELIMINATI IN QUANTO NON PIÙ UTILI,  
LA FRAMMENTAZIONE E IL CONSEGUENTE ASSEMBLAGGIO  
SONO COMPETENZA DEL DISPOSITIVO SORGENTE E  
DESTINAZIONE.

E' COMPETENZA DEL DISPOSITIVO SORGENTE  
IDENTIFICARE LE DIMENSIONI OPPORTUNE DEL

DATAGRAMMA MEDIANTE UNA PROCEDURA DETTA:

### MTU DISCOVERY

SI EVITA CHE I ROUTER SI DEBBANO FARE CARICO  
DELLA FRAMMENTAZIONE.

CAMPOR CHECKSUM E' STATO ELIMINATO CONFIDANDO  
IN RETI PIÙ AFFIDABILI E TEMENDO PRESENTE CHE  
I LEVELLI COLLEGAMENTO E TRASPORTO UTILIZZANO  
PROPRIE TECNICHE PER IL CONTROLLO DELL'INTEGRITÀ

DELL' INFORMAZIONE RICEVUTA.

VANTAGGIO:

SI EVITA DI DOVER RIDEFINIRE QUESTO CAMPO  
QUANDO QUALCOSA NELLA TESTATA SI MODIFICA  
(ES: CAMPO TTL IN IPv4).

RISULTATO:

PROTOCOLLO IPv6 VELOCE E FLESSIBILE.

PASSAGGIO IPv4 → IPv6

I SISTEMI IPv6 SONO RETROCOMPATIBILI IPv4 MENTRE  
NON PUÒ ESSERE IL VICEVERSA

SOLUZIONI

- DUAL STACK
- TUNNELING

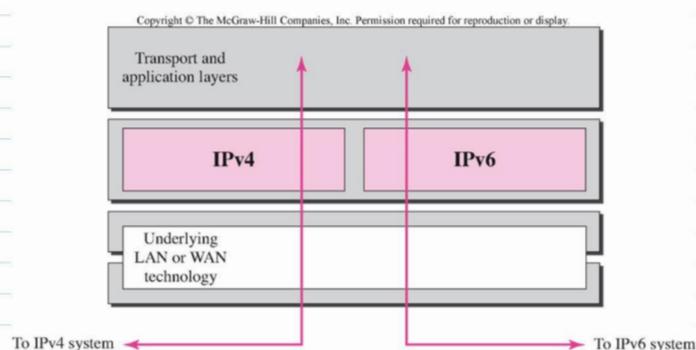
## DUAL STACK

E' IL PIÙ IMMEDIATO

OGNI NODO IPv6 E' ANCHE IPv4 => ENTRAMBE LE VERSIONI SONO IMPLEMENTATE.

SONO IN GRADO DI GESTIRE DATAGRAMMI NELLE DUE VERSIONI MA DEVONO AVERE INDIRIZZI INDIVIDUALI IPv4 E IPv6.

## DUAL STACK

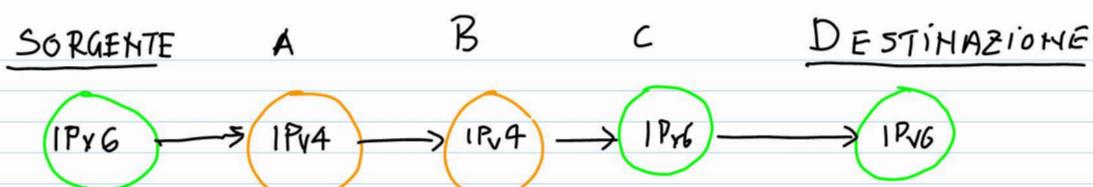


PROBLEMASI POSSONO PERDERE FUNZIONALITÀ

SE SORGENTE E DESTINAZIONE SONO NODI  
IPV4 UTILIZZERANNO QUESTA SOLUZIONE.

RIFERIAMOCI ADESSO A QUESTA

SITUAZIONE PRATICA



I NODI SORGENTE E DESTINAZIONE POTREBBERO UTILIZZARE IPV6.

ESSENDO PRESENTE NEL PERCORSO IL NODO A SOLO IPV4 LA SORGENTE DOVRÀ MODIFICARE LA STRUTTURA DEI DATAGRAMMI.

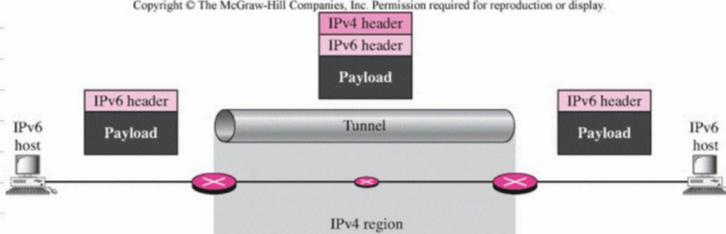
IL DATAGRAMMA IPv6 PUÒ ESSERE CONVERTITO  
IN UN DATAGRAMMA IPv4 MA CON QUESTO  
PASSAGGIO CI SONO CAMPI CHE NON TROVANO  
UNA CORRISPONDENZA ESATTA.

ES: ETICHETTA DI FLUSSO

TUNNELING.

I DUE COMPUTER CHE UTILIZZANO IPv6 POSSONO  
INSERIRE IL loro DATAGRAMM COME PARTE  
INFORMATIVA TRA SPORTATA CON IPv4.

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



## TRANSPORT LAYER

LA FUNZIONE DI QUESTO LIVELLO È QUELLO  
DI RENDERE COMPATIBILI LE ESIGENZE DI  
SERVIZIO CON LO STRATO IP.

### TCP : TRANSMISSION CONTROL PROTOCOL

LA SUA FUNZIONE È QUELLA DI RENDERE  
COMPATIBILI CON LO STRATO IP SERVIZI

CONNECTION ORIENTED.

### UDP : USER DATAGRAM PROTOCOL

SI INTERFACCIA DIRETTAMENTE CON IL LIVELLO  
IP IN QUANTO È SPECIFICO DI SERVIZI  
CONNECTIONLESS.

TIPICAMENTE È PREFERITO QUANDO LA RIDUZIONE  
DEI TEMPI DI LATENZA È L'ASpetto PiÙ CRITICO.

## USER DATAGRAM PROTOCOL

PROTOCOLLO DI TRASPORTO CONNECTIONLESS NON AFFIDABILE

RICHIEDE POCA INTERAZIONE SORGENTE - DESTINAZIONE

NON AGGIUNGE NIENTE A QUANTO DISPONIBILE DAL LIVELLO IP  
CONSENTE LA COMUNICAZIONE TRA PROCESSI REMOTI

E' ADATTO QUANDO I MESSAGGI SONO BREVI  
E SI VUOLE PRIVILEGIARE LA VELOCITA' DI

INOLTRE AD ALTRE CARATTERISTICHE COME L'AFFIDABILITÀ  
NOTA

IL PROCESSO MITTENTE NON PUÒ INVIARE UN FLUSSO  
DI DATI AL PROTOCOLLO UDP.

LA FRAMMENTAZIONE NON VIENE PREVISTA



I PROCESSI DEVONO INVIARE MESSAGGI SUFFICIENTEMENTE  
PICCOLI IN MODO CHE OCCUPINO UN SOLO DATAGRAMMA  
IP → LUNGH. MAX = 65535 - 8 byte UDP - 20 byte IP = 65507 byte

NON PREVEDE NESSUN TIPO DI CONTROLLO (FLUSSO, CONGESTIONE).

É UTILIZZATO PER IL TRASFERIMENTO DI AUDIO E  
VIDEO IN TEMPO REALE

APPLICAZIONI CLIENT-SERVER PER RICHIESTE E  
RISPOSTE BREVI

NOTA : IL FATTO CHE UDP E' NON AFFIDABILE E' DI  
AIUTO IN RETI POCO AFFIDABILI => ???

E' USATO PER AGGIORNARE LE INFORMAZIONI DI ROUTING.

## INTESTAZIONE UDP

Porta Sorgente (16 bit)	Porta Destinazione (16 bit)
Lunghezza totale (16 bit)	Checksum (16 bit)
Dati ...	

### NOTA

IL CHECKSUM IN QUESTO CASO VIENE RIFERITO A:

- PARTE INTESTAZIONE IP (DETTO PSEUDOHEADER)
- INTESTAZIONE UDP
- DATI

LA SORGENTE PUÒ DECIDERE DI NON DEFINIRE QUESTO CAMPO → È COMPOSTO DI TUTTI ZERO.

### PARADOSSO

UDP IMPLEMENTA IL CONTROLLO DELL'INTEGRITÀ SU BASE EZE MA NON FA NIENTE PER RISOLVERE LE SITUAZIONI DI ERRORE  
I DATAGRAMMI CORROTTI VENGONO SCARTATI.

## TRANSMISSION CONTROL PROTOCOL

E' UN PROTOCOLLO ORIENTATO ALLA CONNESSIONE.

PRIMA DI INIZIARE LO SCAMBIO DEI DATI SI DEVE ESPETTARE UNA FASE PRELIMINARE DETTA

### HANDSHAKE

VENGONO SCAMBIATI MESSAGGI BREVI PRELIMINARI PER STABILIRE I PARAMETRI DEL SUCCESSIVO TRASFERIMENTO.

IL PROTOCOLLO TCP HA IN ESECUZIONE SOLO SUI SISTEMI PERIFERICI (SORGENTE - DESTINAZIONE).

NON INTERESSA I DISPOSITIVI INTERMEDI CHE NON VEDONO LE CONNESSIONI TCP.

E' UN PROTOCOLLO AFFIDABILE PER CUI DATAGRAMMI RIVELATI CORROTTI ALLA DESTINAZIONE VENGONO SCARTATI E NE VIENE RICHIESTA LA RIPETIZIONE.

PREVEDE L'USO DI BUFFER (MEMORIE) PER GESTIRE OLTRE AL RIORDINO ANCHE EVENTUALI DISALLINEAMENTI DI VELOCITÀ DI INVIO ED ELABORAZIONE.

### MITTEHTE

DUE BUFFER DISTINTI

- BUFFER DATAGRAMMI INVIATI IN ATTESA DI RISCONTRO
- BUFFER DATAGRAMMI IN ATTESA DI SPEDIZIONE.

### DESTINAZIONE

UN SOLO BUFFER PER GESTIRE IL RIORDINO.

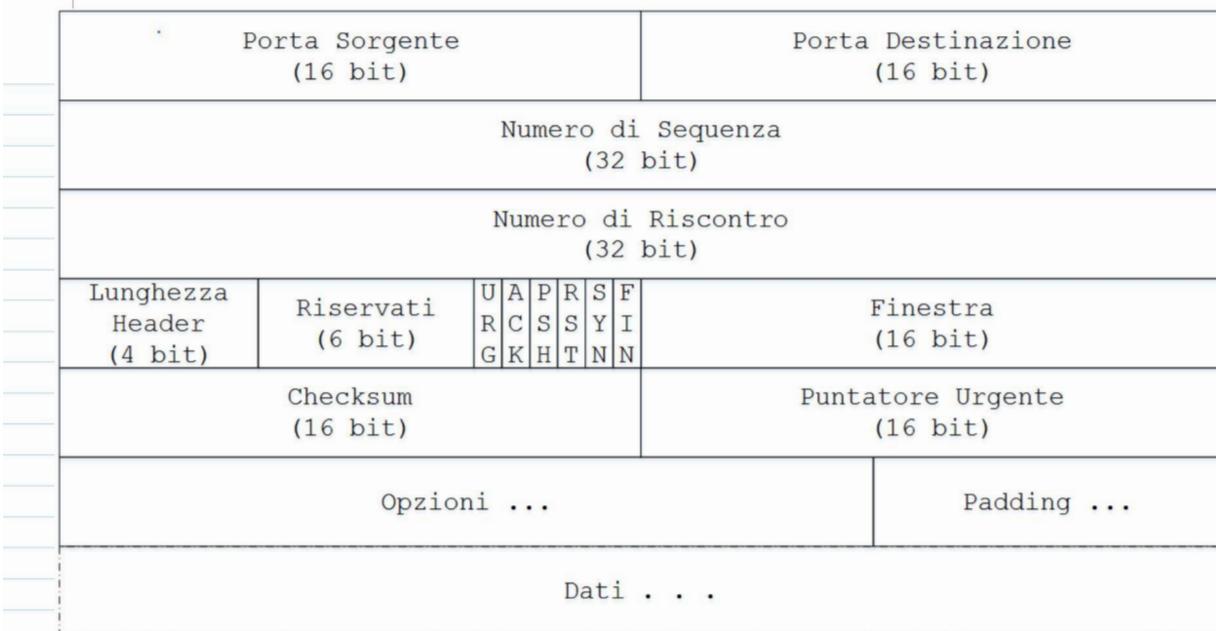
TCP PERMETTE DI TRASFERIRE FLOSSI ANCHE CONSISTENTI.

È POSSIBILE LA SEGMENTAZIONE DEI FLUSSI IN MTU COMPATIBILI CON IL LIVELLO IP.

LA DIMENSIONE DI UN SEGMENTO TCP VIENE CONCORDATA IN FASE DI SET-UP DAI DUE DISPOSITIVI COINVOLTI IN MODO DA EVITARE LE RITRASMISSIONI E DI DOVER RICHIEDERE

LA FRAMMENTAZIONE AL CIVELLO IP.

LA CONNESSIONE E' BIDIREZIONALE E VIENE  
TERMINATA QUANDO LO SCAMBIO E' STATO  
TERMINATO



PORTA SORGENTE: IDENTIFICA IL PROCESSO ALLA SORGENTE

PORTA DESTINAZIONE: IDENTIFICA IL PROCESSO ALLA DESTINAZIONE.

NUMERO SEQUENZA: SI DEVONO NUMERARE I DATAGRAMMI RISPETTANDO L'ORDINAMENTO DI GENERAZIONE.

SI SCEGLIE IL NUMERO DEL PRIMO DATAGRAMMA CON PROBABILITÀ UNIFORME TRA 0 E  $2^{32}-1$ .

I DATAGRAMMI SUCCESSIVI AURANNO UN NUMERO D'ORDINE CHE SI INCREMENTA REGOLARMENTE DI 1.

NUMERO DI RISCONTRO: È RIFERITO AL FLUSSO NELLA DIREZIONE OPPOSTA.  $\Rightarrow$  PiggyBACK

IL CAMPO HA SIGNIFICATO SE IL BIT DI ACK È POSTO AD 1.

INDICA IL NUMERO D'ORDINE DEL SUCCESSIVO DATAGRAMMA ATTESO.

LUNGHEZZA HEADER: AVENDO L'INTESTAZIONE TCP LUNGHEZZA VARIABILE 20 - 60 Byte OCCORRE SPECIFICARLA.

**RISERVATI:** CAMPO PER SUCCESSIVE UTILIZZAZIONI

**FLAG:** HANNO SIGNIFICATO DIFFERENTI

URG: INDICA SE IL DATAGRAMMA È URGENTE

ACK: INDICA SE IL DATAGRAMMA È STATO RICEVUTO CORRETTAMENTE

PSH: RICHIESTA INVIO DATI IMMEDIATO

RST: RICHIESTA INTERRUZIONE COLLEGAMENTO

SYN: RICHIESTA DI APERTURA DI UN COLLEGAMENTO

FIN: CHIUSURA DELLA COMUNICAZIONE IN CORSO.

**FINESTRA:** FA RIFERIMENTO AL MECCANISMO DI CONTROLLO DEL FLUSSO SLIDING WINDOW. INDICA QUANTI BYTES IL DESTINATARIO PUÒ ACCETTARE. VIENE DEFINITO DAL DESTINATARIO

**CHECKSUM:** UTILIZZATO PER RILEVARE GLI ERRORI NELLA INTESAZIONE.

PONTATORE URGENTE: HA SIGNIFICATO SE ORG=1.

INDICA IL NUMERO DI BYTE CHE DEVONO ESSERE TRASFERITI IMMEDIATAMENTE.

OPZIONI: SERVE PER SPECIFICARE FUNZIONALITÀ AGGIUNTIVE NON PREVISTE NELL'INTESTAZIONE.

COME AVVIENE L'APERTURA E CHIUSURA DI UN COLLEGAMENTO?

### APERTURA

PROCEDURA TREE-WAY HANDSHAKE.

1. IL PROCESSO CLIENT INVIA UN MESSAGGIO SYN DOVE IL CAMPO SYN VALE 1 ED HA DEFINITO IN FORMA CASUALE IL NUMERO DI SEQUENZA

2. IL PROCESSO SERVER RISPONDE CON UN DATAGRAMMA DETTO SYN+ACK. DOVE I CAMPI SYN E ACK VALGONO 1, IL NUMERO DI SEQUENZA

E' SCELTO CASUALMENTE ED IL CAMPO DI RISCONTRO HA VALORE UGUALE AL NUMERO DI SEQUELZA DEL DATAGRAMMA SYN AUMENTATO DI 1.

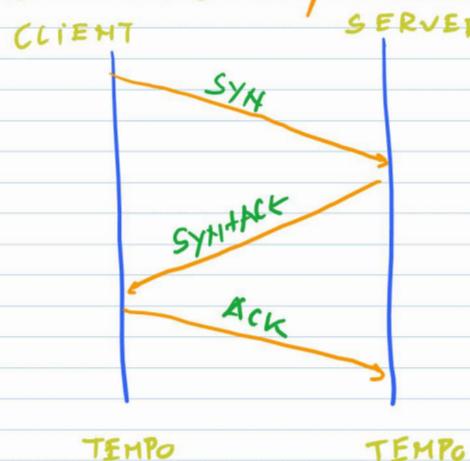
QUESTI RIFERIMENTI RIMANGONO

3. IL CLIENT RISPONDE CON UN MESSAGGIO ACK.

IL CAMPO SYN E' ZERO.

IL CAMPO DATI PUO' CONTENERE INFORMAZIONI

PROCEDURA THREE-WAY HANDSHAKE.



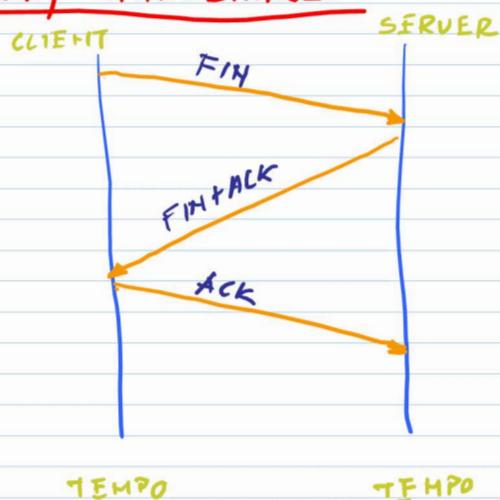
CHIUSURA

SUPPOSIAMO CHE IL CLIENT DECIDA DI CHIUDERE IL COLLEGAMENTO.

SONO POSSIBILI DUE ALTERNATIVE:

- THREE-WAY HANDSHAKE

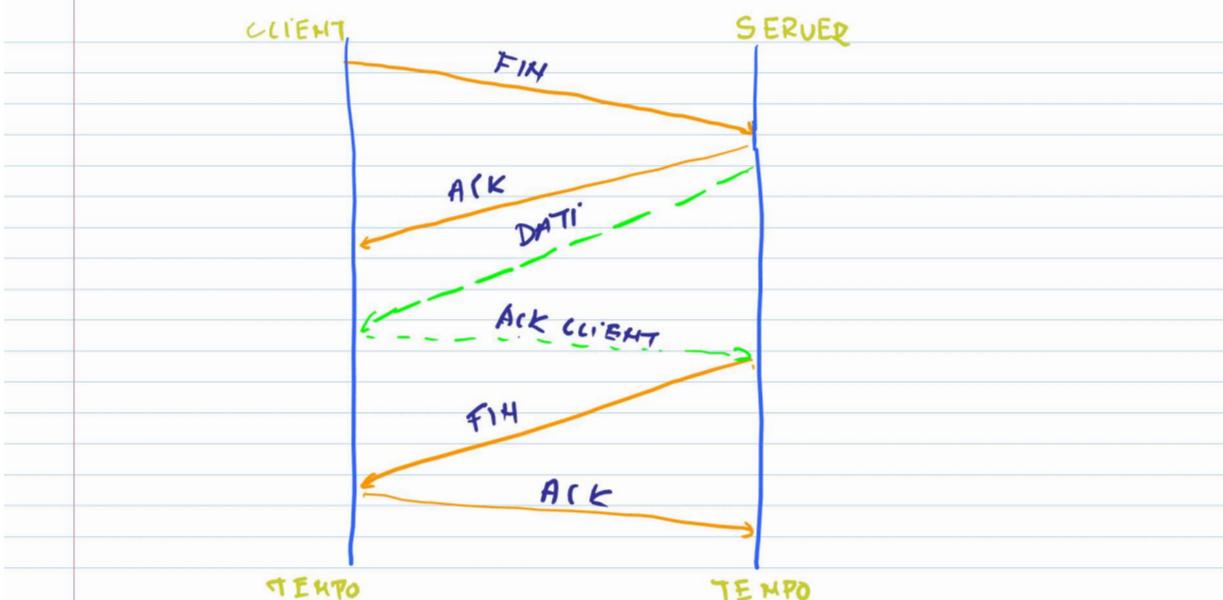
- FOUR-WAY HANDSHAKE

THREE-WAY HANDSHAKE.

## FOUR-WAY HANDSHAKE

E' SIMILE ALLA PRECEDENTE. PREVEDE UN CONTROLLO PREVENTIVO CON L'ALTRA PARTE PER VERIFICARE SE IL COLLEGAMENTO DEVE ESSERE CHIUSO.

SE E' PRESENTE LA NECESSITA' DI ACCESSO IL COLLEGAMENTO RIMANE APERTO FINO A QUANDO IL TRASFERIMENTO DEI DATAGRAMMI NON E' TERMINATO.

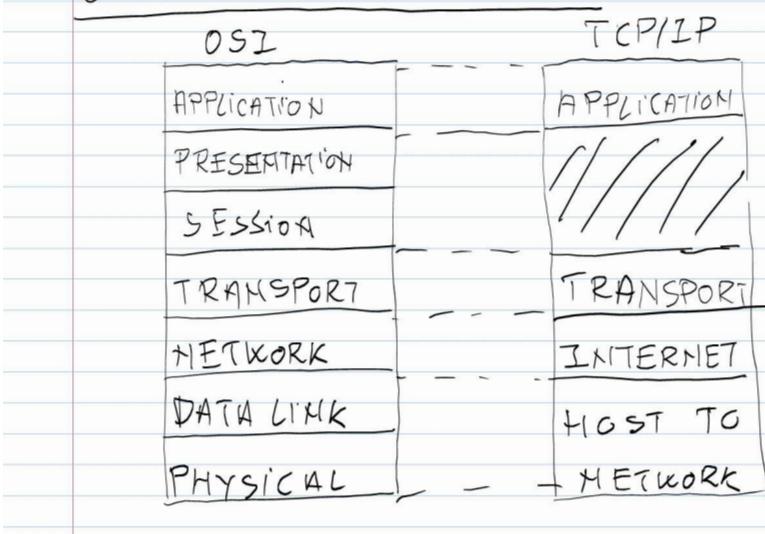


## APPLICATION LAYER

COMPRENDE APPLICAZIONI SPECIFICHE COME DEFINITI PROFILI DI SERVIZIO.

- POSTA ELETTRONICA
- VOIP
- VIDEO STREAMING.

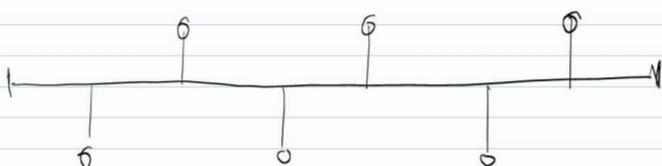
## CONFRONTO TCP/IP - OSI



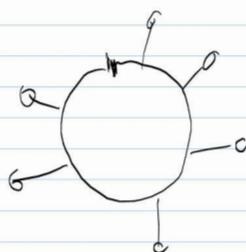
## RETI LOCALI (LAN)

- SONO RETI CHE HANNO COME OBIETTIVO DI FORNIRE CONNESSIONI TRA UTENTI DISPOSTI ENTRO UN'AREA GEOGRAFICA LIMITATA.
- ASPETTI LEGATI ALLO STRATO RETE MENO CRITICI
- TOPOLOGIE SEMPLIFICATE.

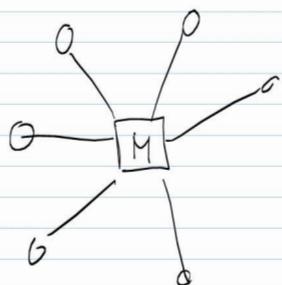
### • BUS



### • RING



STAR



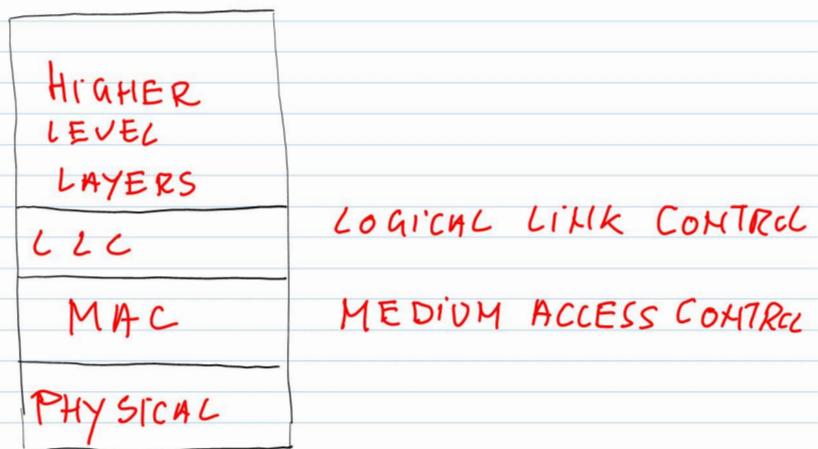
- POSSIBILITÀ DI UTILIZZARE MEZZI TRASMISSIVI PIÙ BUONA QUALITÀ => BUONA IMMUNITÀ DAI DISTURBI.

Lo standard di riferimento è lo standard

IEEE 802

INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS

ENGINEERING.



## LLC

HA IL COMPIUTO DI GESTIRE L'INTEGRITÀ DELLA INFORMAZIONE SCAMBIASTA TRA NODI DELLA RETE.

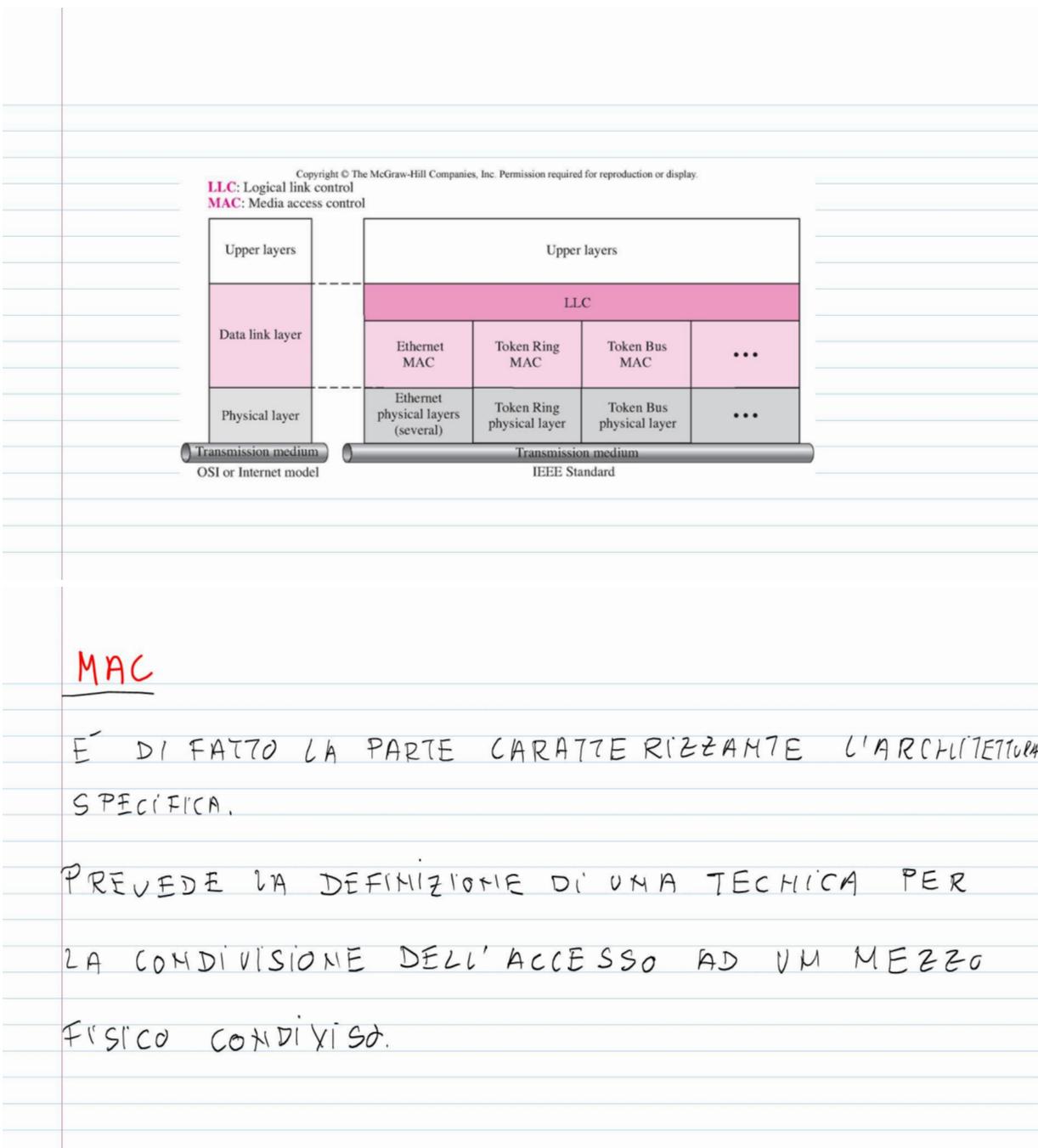
- DEFINIRE LA CONMESSIOME
- CONTROLLARE L'INTEGRITÀ.

HA IL COMPIUTO DI FORNIRE UN UNICO PROTOCOLLO PER IL CONTROLLO DEL COLLEGAMENTO PER TUTTE LE RETI IN STANDARD IEEE 802.

- CONNECTIONLESS SENZA RISCONTRO  
(LOGICAL DATA LINK)

- CONNECTIONLESS CON RISCONTRO  
(LOGICAL DATA LINK ALTERNATIVO)

- CONNECTION ORIENTED  
(DATA LINK CONNECTION)



## TECNICHE MAC



POLLING: AD INTERROGAZIONE      ALOHA - CSMA

CPMA      OFDM  
TDM

### POLLING (INTERROGAZIONE)

PREUDE L'INVIO DI UN MESSAGGIO DI AUTORIZZAZIONE  
ALL'ACCESSO AL CANALE AD OGNI NODO E UN  
SUCESSIVO MESSAGGIO DI RILASCIO.

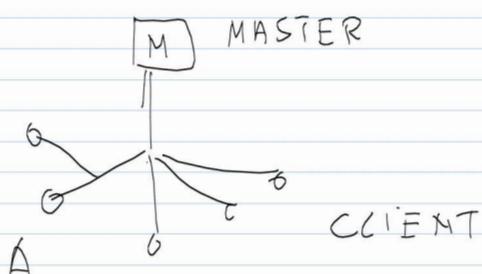
### ESISTONO DUE MODALITÀ

HUB-POLLING: CENTRALIZZATA IN SENSO  
STRETTO IN BASE ALLA QUALE E' SEMPRE

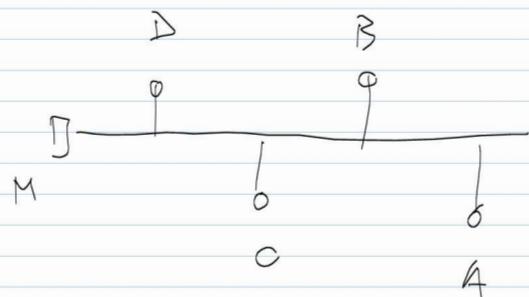
LA STAZIONE MASTER A GESTIRE LE FASI DI AUTORIZZAZIONE / RICASO DELL'ACCESSO DA PARTE DEI NODI

ROLL-CALL : PREVEDE UNA FASE COOPERATIVA DEI NODI PER GESTIRE L'ACCESSO / RICASO DELL'USO DEL CANALE RIDUCE I TEMPI DI LATENZA.

### ROLL CALL



## HUB POLLING



LA STAZIONE PRINCIPALE INTERROGA IL NODO PIÙ LONTANO.

### MODALITÀ DI ACCESSO

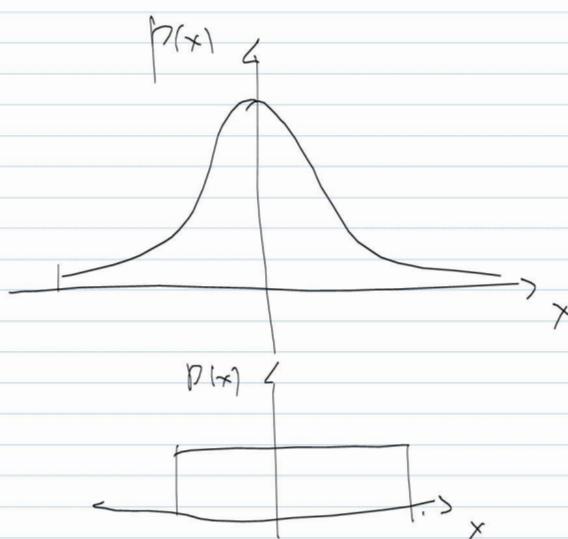
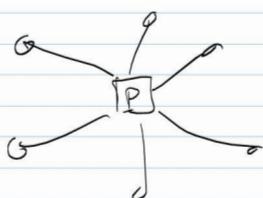
GATED: CONSENTITO L'ACCESSO PER UN TEMPO MASSIMO DEFINITO

ESAUSTRIVO: NON INTRODUCE NESSUNA LIMITAZIONE.

## ACCESSO CASUALE

ALOHA:

PREVEDE L'ACCESSO CONDIVISO DA PIÙ UTENTI VERSO UNO STESSO PUNTO DI ACCESSO.



## MODALITÀ DI RICONOSCIMENTO DELLA COLLISIONE

È ESPlicito e prevede l'invio di un messaggio di riscontro su un canale separato in modalità broadcast.

Se una collisione viene rilevata si entra nella modalità "risoluzione" che prevede la scelta casuale a dist. uniforme ed indipendente del nuovo istante di ritrasmissione.

ALOHA; non esiste nessun coordinamento tra le stazioni.

L'accesso al canale è di tipo continuo.

ALOHA-SLOTTED: l'accesso al canale è vincolato al rispetto di un ordinamento temporale prefissato.

LA VERSIONE SLOTTED CONSEGNA UNA  
MIGLIORE UTILIZZAZIONE DELLA RISORSA  
TRASMISSIVA (CANALE).

## CSMA

### CARRIER SENSING MULTIPLE ACCESS

QUESTA TECNICA PREVEDE CHE OGNI NODO A SCOLTI IL  
CANALE PRIMA DI EFFETVARNE L'ACCESSO.

SE IL CANALE RIVELA LA PRESENZA DI SEGNALE  
DI ALTRO UTENTE NON SI PROCEDE ALLA FASE  
DI ACCESSO E SI INTERPRETA QUESTO EVENTO  
COME UNA **COLLISIONE VIRTUALE**.

