



Unitre Giaveno Val Sangone A.A. 2023-2024

TRASMISSIONE DATI

Alessandrelli Fabio



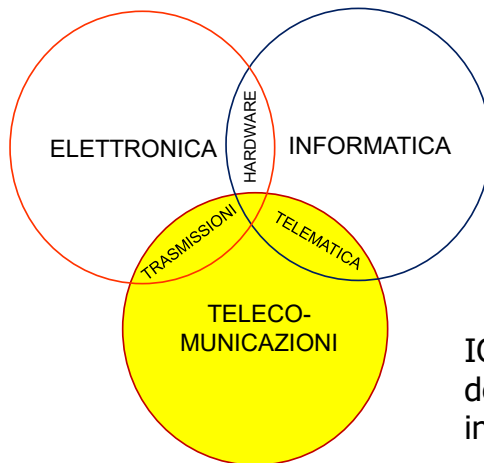
ICT (Information and Communication Technology)



TRASMISSIONE DATI

Unitre Giaveno Val Sangone

06/12/2023

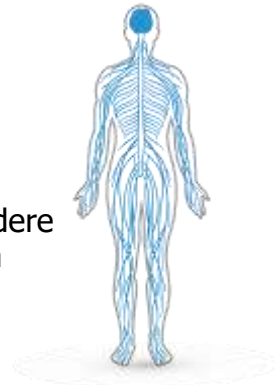


ICT si propone l'innovazione dei prodotti e dei processi integrando le tecnologie



Le TLC hanno il ruolo di tessuto connettivo all'interno della Società dell'Informazione.

E' il mezzo attraverso il quale è possibile rendere disponibili le risorse informatiche **a distanza**



Infrastruttura (costituita da cavi, sistemi radio, ecc.) con cui entità digitali possono inviare e ricevere dati

- Tecnologie e metodi per permettere tale comunicazione





Canale trasmissivo

Tipo di mezzo (linea di trasmissione, doppino, canale radio, fibra ottica) che collega il trasmettitore e il ricevitore



Larghezza di banda (dati)

Quantità di dati che un canale trasmissivo è in grado di trasportare (velocità di trasmissione)

- Si misura in bit per secondo (bps)
- 1 Kbps = 1000 bps; 1 Mbps = 1000 Kbps; 1 Gbps = 1000 Mbps



ACCOPIATORE
ACUSTICO



MODEM

LE ORIGINI



TERMINALE OLIVETI
TE 300



TERMINALE
IBM 3270



Elaboratori grandi e costosi



Sfruttamento delle risorse elaborative condiviso

Necessità di «avvicinamento» fisico all'elaboratore

Scheda perforata come strumento di input



Occorreva una rete **digitale** e con copertura **globale**

L'unica ad avere questi requisiti era la **rete telex**, ma consentiva una velocità molto bassa (50 bit/s)

I risultati commerciali non certi non giustificavano i costi elevatissimi necessari per l'ammodernamento





La **rete telefonica** era **globale**, ma **non digitale**

- Però mediante MODEM si poteva renderla digitale
- Nessun investimento in infrastrutture, i costi sarebbero stati proporzionali alla domanda

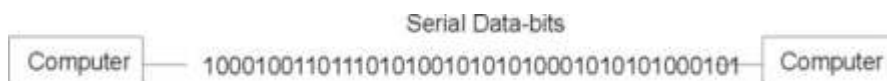
VENNE SCELTA LA RETE TELEFONICA

La TD diventava un accessorio indispensabile dei Centro Meccanografici che assunsero il nome di **Centri Elaborazione Dati**



Richiede una singola via (canale) per inviare i dati verso il ricevente

I dati vengono inviati in sequenza (bit uno dopo l'altro)



In ricezione non si sa dove finisce un carattere e inizia l'altro

- Entrambe le estremità devono essere **sincronizzate**



NECESSITA' DEL MODEM

CONVERSIONE DEL CANALE DI FONIA IN DIGITALE



La linea telefonica non è adatta per il segnale **DIGITALE**

E' nata per trasmettere il segnale fonico che varia in un intervallo definito (banda) con continuità, ma **gradualmente**

Il segnale digitale è caratterizzato invece da **variazioni brusche** tra i 2 stati elettrici che rappresentano i bit

Occorre operare un adattamento (modulazione**)**



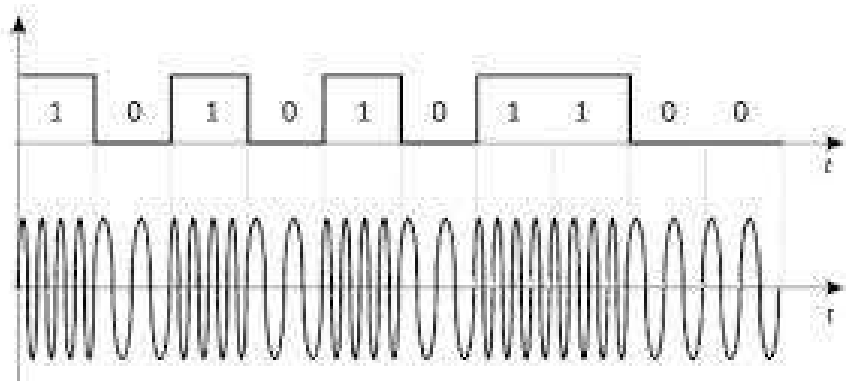
La **MODULAZIONE** consente di adattare il passaggio di un segnale digitale attraverso un canale di comunicazione analogico

Adatta lo spettro digitale a quello del canale che deve attraversare

A destinazione occorre, naturalmente, operare una operazione inversa: la **DEMODULAZIONE**

Particolari apparati che operano la **MOD**ulazione (in trasmissione) e la **DEM**odulazione (in ricezione) vengono detti **MODEM**

12/6/2023



MODULAZIONE A SALTI DI FREQUENZA (FSK)

12/6/2023



In un canale affetto da rumore bianco la velocità massima possibile è la seguente (Shannon 1948):

$$\text{bit/s} = H \log_2(1 + S/N)$$

Dove:

H è la larghezza di banda del canale

S/N il rapporto segnale/rumore

Su un canale telefonico (con banda 3kHz e S/N = 30dB) la velocità massima teorica risulterà di **30.000 bit/s**.



Shannon non considera il rumore impulsivo

Comunque, nei canali trasmissivi è sostanzialmente il rapporto S/N ad indicare la qualità della trasmissione

Il rumore può essere di varie origini:

- **Rumore di origine esterna:** interferenze tra circuiti telefonici vicini
- **Rumore atmosferico:** onde elettromagnetiche, da scariche atmosferiche naturali (fulmini, elettricità statica,...)
- **Rumore di origine interna:** resistori, ronzii di alimentazione, ...

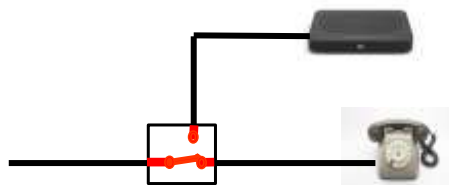
La velocità reale non raggiungerà mai quella teorica



UTILIZZO DELLA TETE TELEFONICA PUBBLICA



ALBORI DELLA TD – La Rete Commutata



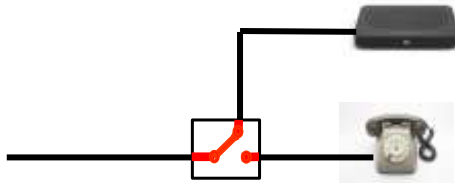
Ad un normale impianto telefonico viene aggiunto un modem ed un commutatore

L'utente seleziona il numero del proprio interlocutore (che ha un impianto simile) tramite l'apparecchio telefonico



TRANSMISSIONE DATI

Unitre Gavarno Val Sangone



I due utenti si accordano preliminarmente quindi inseriscono entrambi il modem sulla linea tramite il commutatore

12/6/2023



TRANSMISSIONE DATI

Unitre Gavarno Val Sangone



Tramite il terminale associato al modem è ora possibile la trasmissione dei dati

12/6/2023



VANTAGGI

Larga disponibilità geografica

Flessibilità di utilizzo (da un'unica postazione si possono chiamare più sedi remote)

SVANTAGGI

Disturbata da rumori e diafonie

Il tipo di tariffazione la rende poco conveniente per lunghe distanze e con tasso di utilizzazione elevato

Bassa velocità di trasmissione



Le **linee dedicate** erano permanentemente connesse (si evitava il transito nei nodi di commutazione, fonte di rumore)

In fase di progettazione si poteva scegliere, tra i mezzi trasmissivi disponibili, quelli migliori e/o di tecnologia più recente

La connessione dedicata consentiva, tramite amplificatori, equalizzatori, ecc, di migliorarne le caratteristiche

Linee di **QUALITA' SPECIALE** (CCITT M.1020)

TERMINALE



CAVO DI INTERFACCIA

MODEM

CAVO TELEFONICO

MODEM

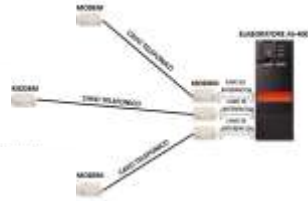
CAVO DI INTERFACCIA

ELABORATORE





Punto a punto



Multipunto



Il costo dipende dalla lunghezza complessiva e del numero di modem
 Occorre ottimizzare tenendo conto del traffico e del grado di affidabilità richiesti



RETI SPECIALIZZATE





A partire dagli anni '80 viene abbandonato l'uso della normale rete telefonica per fare trasmissione dati

- L'utenza è vasta e sempre più esigente

Vengono realizzate le **Reti Specializzate per TD**

- **CDN** – Collegamenti Diretti Numerici (non richiedono più il moder velocità 4800, 9600, N x 64000 bit/s)
- **ISDN** – Integrated Service Digital Network (2 x 64 Kbit/s)
- **RFD** – Rete Fonia/Dati (64 Kbit/s a commutazione di circuito)
- **ITAPAC** – Rete a commutazione di pacchetto X25
- **Rete Frame Relay** – Evoluzione dell'X25



Appositamente realizzate per un uso privato specifico

Migliore qualità (alta velocità, basso tasso d'errore)

Maggiore affidabilità (disponibilità del servizio)

Reti deterministiche (trasparenti, throughput garantito)

Oppure reti statistiche (miglior sfruttamento delle risorse di rete, throughput dipendente dal traffico)



CLASSIFICAZIONE DELLE RETI



In generale una rete si può estendere entro pochi metri fino a raggiungere dimensioni planetarie

- **PAN** – Personal Area Network
- **LAN** - Local Area Network
- **MAN** - Metropolitan Area Network
- **WAN** - Wide Area Network



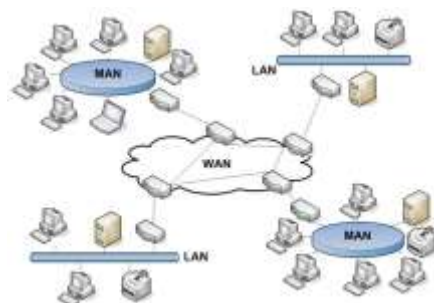
PER CIACUN AMBITO SI USANO SOLUZIONI TECNICHE DIFFERENTI

CLASSIFICAZIONE DELLE RETI



In generale una rete si può estendere entro pochi metri fino a raggiungere dimensioni planetarie

- **PAN** – Personal Area Network
- **LAN** - Local Area Network
- **MAN** - Metropolitan Area Network
- **WAN** - Wide Area Network



PER CIACUN AMBITO SI USANO SOLUZIONI TECNICHE DIFFERENTI



Interconnette un personal computer/smartphone/tablet con dispositivi periferici in un raggio di qualche metro

Esempio di rete personale e tra lo smartphone e lo smart Watch per consentire la trasmissione dati dall'uno all'altro dispositivo.

A volte ha lo scopo di realizzare una connessione comune ad una rete di più alto livello (WAN o Internet)



Tecnologia progettata per realizzare la comunicazione senza fili per apparecchi di piccole dimensioni

Usata per l'interconnessione di molteplici apparecchi elettronici: proiettori, scanner, cellulari, cuffie, videocamere, fotocamere, elettrodomestici vari.



- E' costituita da un insieme di nodi situati all'interno di uno stesso edificio o al massimo in edifici adiacenti relativi alla stessa azienda (rete **privata**)
- Dimensione: fino a qualche chilometro
- Tecnologia: in genere broadcast (Bus o Ring)
- Velocità di trasmissione: 10 o 100 Mbps



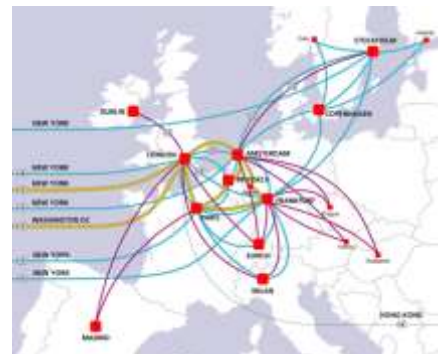
Reti Geografiche che consentono la comunicazione dati a grandi distanze

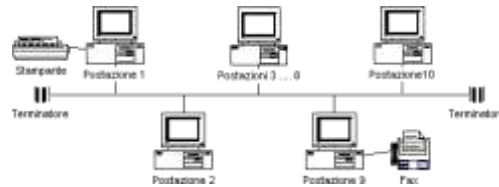
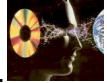
La rete è costituita da:

- Elementi di commutazione: router
- Linee di connessione da router a router

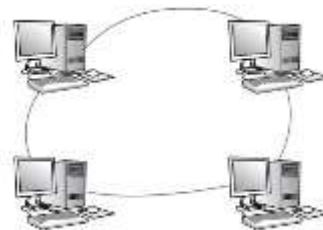
Tecnica di instradamento a pacchetto

Internet è la WAN pubblica per eccellenza





Il modo più semplice per connettere in rete dei computer
 Consiste di un singolo cavo (chiamato dorsale o backbone) che
 connette in modo lineare tutti i computer
 E' la topologia tipicamente utilizzata dalla rete **ETHERNET**



I computer sono connessi tramite un unico cavo circolare
 I segnali sono inviati lungo il circuito chiuso passando attraverso
 ciascun computer che funge da ripetitore
 E' la topologia utilizzata dalla rete **TOKEN RING** e **FDDI** (Fiber
 Distributed Data Interface)



Ethernet è il protocollo LAN più diffuso

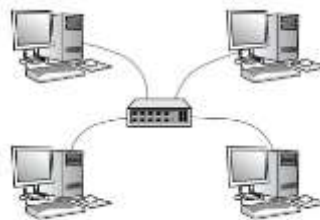
- Tutti i PC hanno una scheda Ethernet per rete locale



Modalità di accesso **CSMA/CD** (evoluzione di Alhoa)

- Quando un computer vuole comunicare ascolta il mezzo e, se libero, inizia a trasmettere
- Al verificarsi di una collisione (due computer hanno tentato di comunicare contemporaneamente) questi si fermano per un tempo casuale, poi riprovano

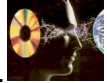
Velocità: fino a 200 Megabit/secondo



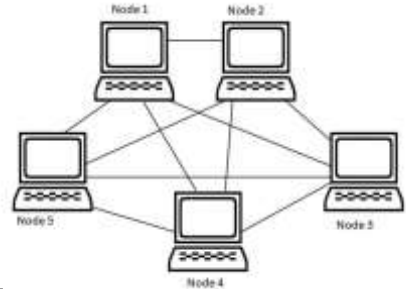
Tutte le stazioni sono connesse ad un punto centrale chiamato **HUB**

Se la connessione computer Hub si interrompe solo quella stazione verrà isolata dalla rete

Vantaggi: **Espandibilità, Controllo centralizzato del traffico**



Ogni nodo è in grado di dialogare con gli altri tramite un collegamento diretto o attraverso altri nodi



Ogni nodo svolge anche la funzione di routing (instradamento dei pacchetti)

Queste reti sono caratterizzate dall'essere **fault tolerant**



Permette la comunicazione via radio, microonde o infrarossi, senza l'uso di cavi

La domanda wireless nasce dal crescente utilizzo di dispositivi di mobile computing, come i **notebook, tablet, smartphone**



Vantaggi:

- Libertà di movimento
- Installazione semplice
- Apparecchiature portatili
- Facilità di espansione

Svantaggi:

- Velocità di trasmissione inferiore
- Scarsa sicurezza dati
- Difficile gestione LAN
- Possibili interferenze esterne



LA TRASMISSIONE DATI IN ITALIA



12/6/2023

39

LA TRASMISSIONE DATI IN ITALIA



Nel 1961 si definiscono i primi standard (CCITT)



Nel 1964 le 5 Concessionarie telefoniche italiane vengono accorpate in una unica società: la SIP



Nel 1967 il Ministero PT assegna alla SIP
l'esclusiva della commercializzazione dei modem



12/6/2023

40



Nel 1971 risultano installati in Piemonte 27 modem (velocità 300, 1200 e 2400 bit/s)

Nel 1980 i modem in Piemonte sono oltre 8000 (velocità 2400, 4800 e 9600 bit/s)



Anni '70: crescita strepitosa della T.D. in Italia



A partire dagli anni '80 inizia l'evoluzione digitale della rete telefonica pubblica (dati e fonia)

- Adozione della fibra ottica **monomodale**
- Numerizzazione della **rete a lunga distanza**
- Numerizzazione delle **centrali di commutazione**
- Realizzazione di **Reti Specializzate per TD**



Primi anni '90: si rende disponibile **Internet**

- Disponibilità di nuovi ed efficienti protocolli di comunicazione
- Sfruttamento in ambito nazionale delle reti dati esistenti
- Connessione della rete Internet nazionale alla Big Internet

1994: Nasce Telecom Italia

- **Fine del monopolio SIP e liberalizzazione delle TLC**



Fine anni 90. Internet fenomeno mondiale

- Decine di milioni di persone connesse, si accettano ordinazioni in Rete
- Concerto dei Rolling Stones via Internet.
- Sito Web del Primo Ministro Giapponese e della Città del Vaticano.
- L'IBM produce il router 6611.

Internet a livello nazionale:

- Accesso **gratuito** a internet tramite rete commutata (**Tiscali**)
- **La massa degli italiani scopre Internet**
 - L'ondata di Internet trascina le vendite dei **PC**
 - Il fenomeno coinvolge **soprattutto i giovani**



Problema della lentezza (congestione)

Accesso **diretto** alla rete (ADSL)

- Risolve in parte il problema della lentezza, ma non è gratuito

Adeguamento prestazionale continuo della rete nazionale

- Sinergia con i nuovi sistemi di TLC (fibra ottica, sistemi satellitari, cellulari UMTS, ...)



- **Convergenza fonia-dati**
 - Si rompe definitivamente il confine tra telefonia e trasmissione dati
 - Trasporto della voce su reti a pacchetto (Internet telephony o VoIP)
- **Reti mobili a commutazione di pacchetto e a larga banda (UMTS, HSDPA, LTE)**
- **Accessi alla rete Internet**
 - ADSL
 - Rete wireless
 - Fibra ottica



Evoluzioni nel campo delle applicazioni e dei servizi



Poche migliorie nel campo dei protocolli

- Principi base inalterati (viviamo di rendita del lascito di Internet)

Aumentano le prestazioni nel campo wireless

- Telefonia mobile (GPRS, UMTS, HSDPA, LTE-4G, 5G...)
- Nuovi sistemi radio (Wimax, Wi-Fi, Bluetooth, NFC, ...)



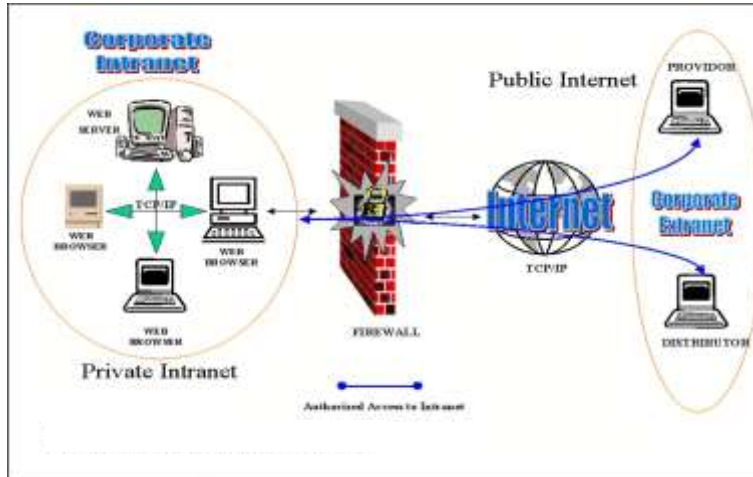
Aumento massiccio della fibra ottica negli accessi a Internet

- FTTx (fibra-fibra, fibra-cavo, fibra-radio)



Intranet

- Rete aziendale privata per il solo uso interno normalmente isolata fisicamente dalla reti pubbliche esterne
- Può connettersi con WAN esterne o Internet tramite opportune precauzioni (firewall)
- Se viene resa accessibile a clienti, partner o altre persone esterne all'organizzazione utilizza Access Server di protezione
- Comunica al suo interno e con le eventuali reti esterne tramite protocolli di comunicazione tipici di internet (**TCP/IP**)





SPERO DI NON AVERVI
ANNOIATO...



06/12/2023

51



Grazie per l'attenzione !

Alessandrelli Fabio