



LE RETI INFORMATICHE

TECNOLOGIE E PRINCIPI DI COSTRUZIONE



Introduzione alle reti



Perché...

All'inizio degli anni '80 sono nati i PC, in contrapposizione ai grossi sistemi presenti allora nelle aziende che collegavano terminali dei vari uffici. Hanno permesso lavoro svincolato dell'unità centrale e semplicità d'uso. Ma la crescita dei volumi di dati che dovevano essere scambiati, portò alle prime forme di reti. L'arrivo poi di Internet, la diffusione dei computer a livello domestico e di uffici di piccole e medie dimensioni, la discesa dei prezzi dell'elettronica e l'aumento della potenza delle macchine hanno spinto il processo di condivisione delle risorse fino a renderlo comune e diffuso. Attualmente le reti locali sono installate ovunque e si stanno diffondendo a livello domestico dove sono presenti PC, portatili, stampanti e nasce quindi la necessità di scambiare dati.



A cosa serve una rete

Semplificando molto, con una rete è possibile perciò:

- scambiare dati da un PC ad un altro e facilitare l'archivio (aggiornamento continuo e univoco delle informazioni)
- condividere hard disk capienti (NAS, Network Storage System)
- collegare "piattaforme" diverse
- condividere le stampanti e unità periferiche
- giocare a distanza
- condividere l'accesso ad Internet attraverso rete ADSL
- utilizzare un sistema di telefonia VoIP



Il concetto di rete

La rete è quindi un sistema che permette a un certo numero di elementi indipendenti come computer, stampanti, fax, plotter, scanner, server, supporti di memorizzazione, unità di backup, masterizzatori ecc. di raccogliere, gestire, comunicare, condividere (rendere accessibili) e trasferire, risorse fisiche, software e dati.

A questa definizione hanno contribuito;

ISO (International Standard Organization)

IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineering)

ANSI (American National Standard Institute)



Il concetto di rete e stazioni

Le reti sono costituite da parti hardware e software e connettono attrezzi in aree geograficamente limitate o a livello globale.

L'obiettivo è trasmettere dati da un luogo ad un altro in modo veloce e sicuro: le informazioni devono arrivare indipendentemente dal traffico o malfunzionamenti degli apparati trasmissivi (vedi Internet).

Una rete non comprende quindi solo PC ma varie **stazioni** ossia qualsiasi apparecchio dotato di un componente per la **ricetrasmessione** dei dati tramite il quale utilizzando **protocolli di collegamento/trasmissione** può essere collegato ad altre stazioni per l'interscambio.



Il concetto di rete e stazioni

Le stazioni devono avere i medesimi dispositivi di ricetrasmessione e protocolli di collegamento (pena l'impossibilità di connessione) e trasmissione (pena il non corretto trasferimento dei dati).

Una rete è dunque un insieme di stazioni, non esclusivamente computer, che utilizzano comuni dispositivi di ricetrasmessione e protocolli di collegamento e di trasmissione uguali, sono collegate fra loro al fine di poter condividere risorse hardware, software e soprattutto dati.



Il protocollo

Il protocollo di collegamento è un insieme di informazioni riguardanti le modalità secondo le quali deve essere costruito e mantenuto un collegamento tra due o più stazioni. Il protocollo di trasferimento definisce il metodo con cui i dati vengono organizzati per il trasporto.

Generalmente sono contenute in un protocollo:

- indirizzo del destinatario dati
- indicazione della velocità di trasferimento per la sincronizzazione
- dati riguardanti il controllo degli errori di trasmissione e il ripristino dei dati perduti o modificati durante la trasmissione.



Il protocollo

I dati del protocollo di trasmissione vengono elaborati in diversi stadi della trasmissione e vengono via via aggiunti alle informazioni provenienti dagli stadi precedenti. Nel caso dei protocolli di collegamento il primo protocollo viene inserito all'interno di un secondo protocollo più specifico contenente altre informazioni; questo a sua volta viene inglobato in un ulteriore protocollo e così via fino ad arrivare allo stadio più basso che rappresenta il collegamento fisico.

La stazione ricevente provvederà a "scartare" i singoli protocolli eseguendo le operazioni della stazione mittente a ritroso, e ai rispettivi stadi eliminerà i dati che non servono al livello superiore ripristinando le formazioni come sono state inviate dalla stazione trasmittente.



Per costruire una rete...

In maniera molto semplificata, per costruire una rete servono una serie di componenti minimi, a cui si possono aggiungere altri elementi particolari in funzione del tipo di attività che dovrà svolgere (descrizione analitica nelle prossime slide):

- le stazioni
- software di rete (presente nel S.O. delle diverse stazioni)
- protocolli comuni
- cavi di rete
- schede di rete (NIC, Network Interface Card)
- switch
- router
- ...



Requisiti di una rete...

Modulare: espandibile in modo semplice e veloce

Velocità: tempi trasmissione adeguati alla quantità di dati in transito

Economica: costi adeguati dei dispositivi elettronici

Memoria d'uso richiesta minima: riferita alla limitata memoria di un PC

Semplicità dell'interfaccia d'uso

Riconoscimento e supporto di interfacce verso altre reti

Supporto dai più diffusi sistemi operativi

Flessibilità per l'intensità d'utilizzo rete



Modulazione dei segnali



Funzionamento e codifica

La trasmissione delle informazioni avviene mediante modulazione di onde elettromagnetiche (trasformazione di un'onda portante). Sono modificabili per un'onda: frequenza, ampiezza, fase.

Le tecniche di modulazione più importanti sono:

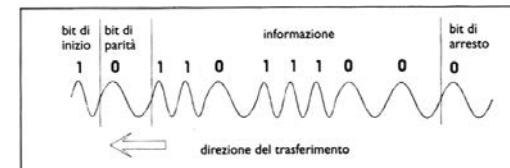
- Modulazione numerica di frequenza (FSK o FM)**
- Modulazione a spostamento differenziale di fase (DPSK)**
- Modulazione di ampiezza (AM).**

La demodulazione è l'operazione inversa che rende comprensibili al computer i dati provenienti da un apparecchio collegato alla rete.



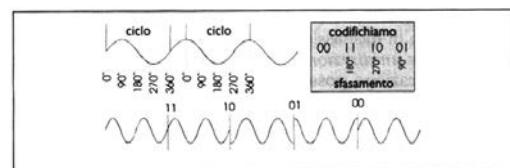
Funzionamento e codifica

Modulazione numerica di frequenza (FSK o FM): modifica la frequenza del segnale di base rappresentando gli 1 con frequenza maggiore e gli 0 con la frequenza di base (velocità 1800 baud).
(baud=bit x s; 1800/8bit=225 Byte/s=0,22KB/s)



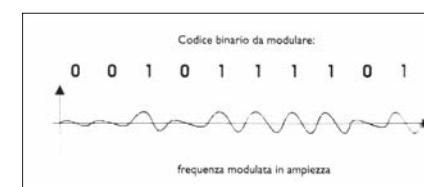
Funzionamento e codifica

Modulazione a spostamento differenziale di fase (DPSK): si mantiene la stessa frequenza ma a seconda del bit da trasferire ne viene sfasato il ciclo (velocità 28800 baud). È il più usato perché offre migliori prestazioni.
(baud=bit x s; 28800/8bit=3600 Byte/s=3,6KB/s)



Funzionamento e codifica

Modulazione di ampiezza (AM): prevede la modifica dell'ampiezza della frequenza portante (poco usato nell'ambito PC, molto nelle trasmissioni radio/CB).

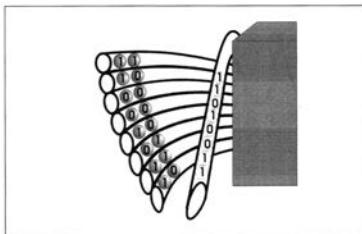




Metodi di trasmissione

Trasmissione **seriale**: i bit vengono trasmessi uno dietro l'altro.

Trasmissione **parallela**: i bit vengono trasmessi uno a fianco dell'altro.



Metodi di trasmissione

Trasmissione simplex: prevede una stazione adibita solamente alla trasmissione e l'altra alla ricezione dei segnali e non è possibile invertire i ruoli (es. TV e radio).

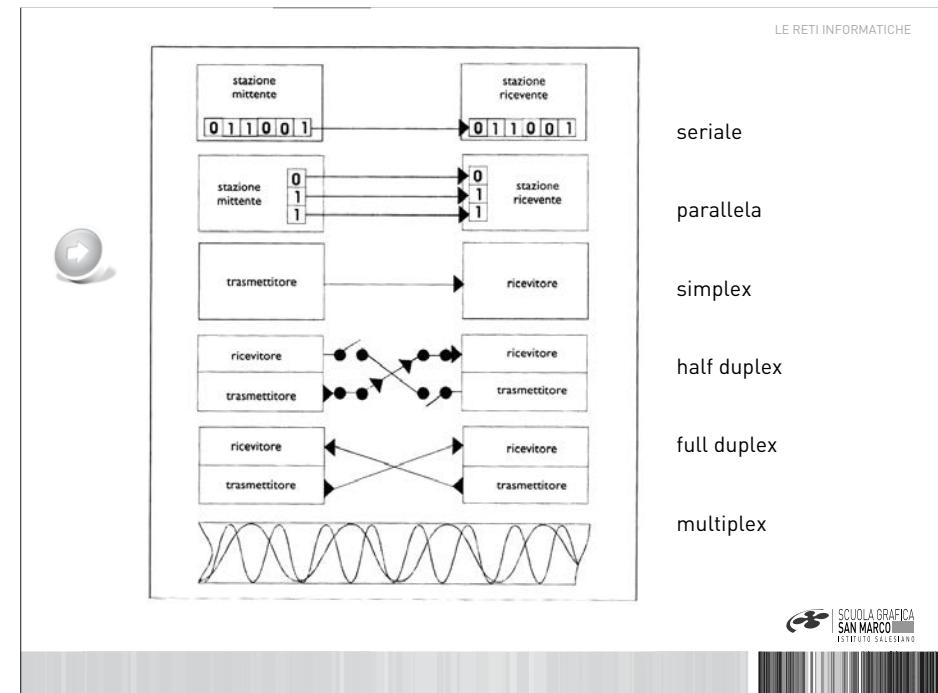
Trasmissione duplex unidirezionale (half duplex): le stazioni partecipanti possono inviare e ricevere dati ma non contemporaneamente (es. Walkie-talkie).

Trasmissione duplex bidirezionale (full duplex): permette di ricevere e trasmettere dati contemporaneamente (es. telefono).



Metodi di trasmissione

Trasmissione multiplex: prevede la trasmissione di più segnali contemporaneamente su frequenze differenti ma attraverso lo stesso collegamento. Su un unico cavo più stazioni trasmettono contemporaneamente modulando su una frequenza differente. La demodulazione sarà effettuata in base alle informazioni contenute nel protocollo.



LE RETI INFORMATICHE

Dimensione geografica delle reti

PAN	infrarossi	-	LAN e WLAN
LAN	onde radio	WLAN	
MAN		WMAN	
WAN		WPAN	
GAN			

21

LE RETI INFORMATICHE

Pan-Lan-Man-Wan-Gan-WLan-WMan-WPan

Le reti possono essere più o meno vaste geograficamente.

CABLATE (wired)	SENZA FILI (wireless)	MISTE (wired/wireless)	
PAN LAN MAN WAN GAN	infrarossi onde radio	- WLAN WMAN WPAN	LAN e WLAN

22

LE RETI INFORMATICHE

Pan-Lan-Man-Wan-Gan-WLan-WMan-WPan

PAN (Personal Area Network: rete locale personale):
reti composte da collegamenti a portata ridotta tipicamente limitata agli oggetti indossati da una persona o contenuti in un automobile.

LAN (Local Area Network: rete di livello locale):
reti che collegano stazioni collocate a breve distanza fra loro, vedi area aziendale con diversi uffici (anche su più piani).
Il problema maggiore di queste reti è quello delle interferenze e della forza del segnale all'aumento delle distanze di trasmissione).

MAN (Metropolitan Area Network: rete di livello metropolitano):
reti che collegano stazioni all'interno di una determinata area urbana come una grande città con zone limitrofe, più città o paesi vicini

23

LE RETI INFORMATICHE

Pan-Lan-Man-Wan-Gan-WLan-WMan-WPan

WAN (Wide Area Network: rete di livello ampio):
reti che coprono un'area vasta che comprende il territorio nazionale, fino ad arrivare a stazioni collocate in diversi stati limitrofi (ad esempio computer di Banche dislocati in diversi paesi; Internet).

GAN (Global Area Network: rete di livello globale):
rete che collega stazioni in tutto il mondo anche via satellite (es. informazioni dei telegiornali o Internet).

24



Pan-Lan-Man-Wan-Gan-WLan-WMan-WPan

WLAN (Wireless Local Area Network):

reti locali senza fili): reti che si basano su una tecnologia in radio frequenza e permettono la mobilità all'interno dell'area di copertura di circa un centinaio di metri.

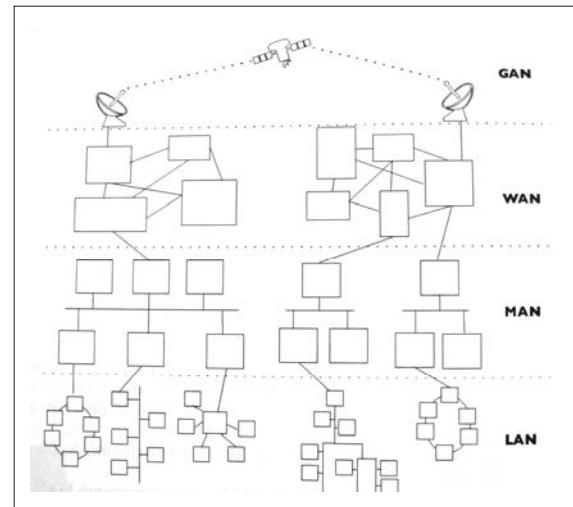
La tecnologia oggi è principalmente conosciuta con il termine WI-FI.

WMAN (Wireless Metropolitan Area Network):

reti metropolitane senza fili): si basano su una tecnologia in radio frequenza e permettono la mobilità all'interno di una città (es. Venice Connect)

WPAN (Wireless Personal Area Network):

si tratta sempre di reti a portata ridotta ma che funzionano senza l'ausilio di collegamenti fisici; la tecnologia popolare in questo campo è Bluetooth (onde radio).



Pan-Lan-Man-Wan-Gan-WLan-WMan-WPan

Distanza tra stazioni	Collocazione	Classe di rete
1 metro o meno	persona	PAN/WPAN
10 metri	stanza	LAN/WLAN (WI-FI)
100 metri	edificio	LAN/WLAN (WI-FI)
1 kilometro	azienda	LAN
10 kilometri	città	MAN/WMAN
100 kilometri	regione	WAN
1000 kilometri	continente	WAN
10.000 kilometri	intercontinentale	GAN



Topologia delle reti

La topologia indica la morfologia che la rete può avere a livello di distribuzione spaziale negli ambienti.

Storicamente si sono sviluppate tre topologie:

- anello (token ring)
- bus
- stella (e albero)

Attualmente la più utilizzata per gli evidenti pregi è quella stella.



Topologia ad anello

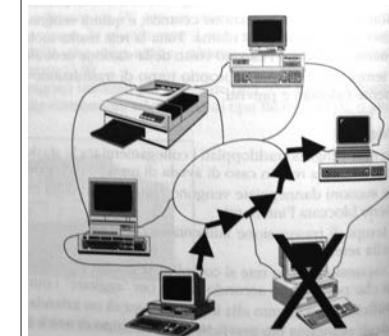
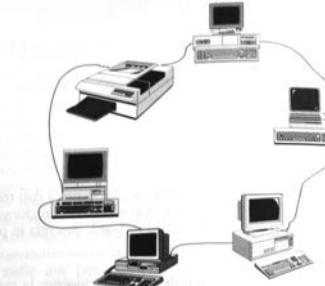
Nella struttura ad anello ogni stazione che riceve i dati trasmessi li memorizza e li passa alla stazione successiva fino al raggiungimento del destinatario (tecnica store and forward).

Vantaggi:

Rete facilmente espandibile tecnicamente ed economicamente, non serve una stazione centrale (evitati problemi in caso di collasso)

Svantaggi:

Indispensabile doppio collegamento fra stazioni per evitare la congestione in caso di problemi, la stazione danneggiata è fuori rete e la rete stessa può esser bloccata, tempi di trasmissione che aumentano in base al numero di stazioni connesse, complessa espansione nel caso del doppio anello (anche + costi), difficile adattamento alla logistica dell'azienda.



Topologia ad anello

Token ring:

La rete è percorsa da un segnale detto token che viene passato fra le stazioni. Se una stazione vuole trasmettere lo cattura, lo sostituisce con il segnale di occupato, aggiunge i dati. La stazione che riceve legge i dati che vengono però eliminati dalla rete solo dalla stazione mittente che riceve nuovamente il token. La linea è quindi usata solo da una stazione alla volta, i tempi d'accesso alla rete sono lunghi se ci sono molti nodi

Slotted ring:

L'anello viene percorso da container in numero almeno pari alle stazioni collegate in rete. Ogni stazione può riempire un contenitore per volta e ciò rende possibile più trasmissioni contemporanee di più stazioni con tempi di accesso più brevi. Una mole considerevole di dati però dovranno esser trasmessi in più blocchi e questo aumenta i tempi complessivi di trasmissione.

Topologia a bus

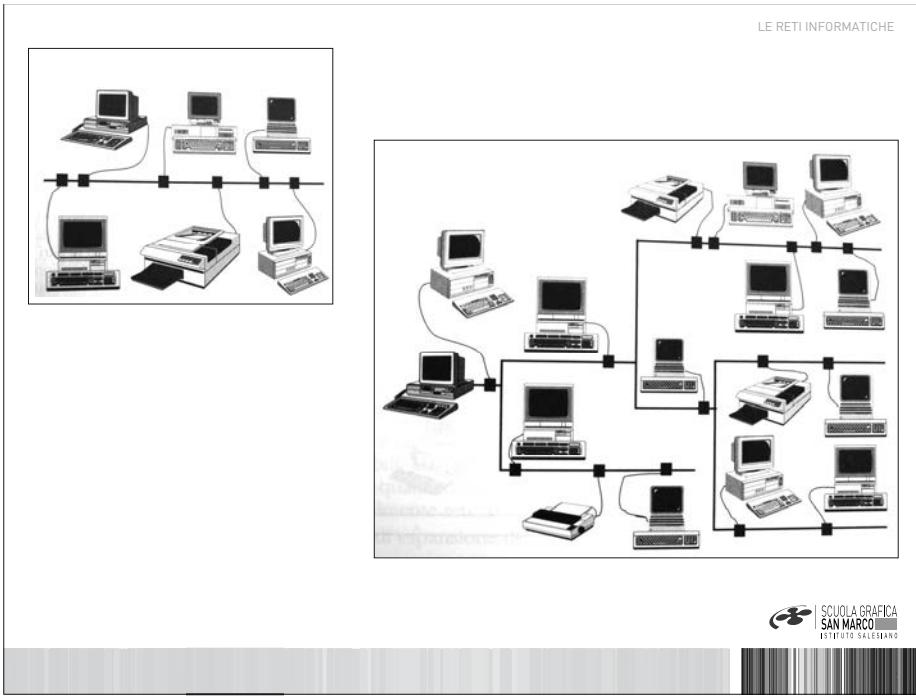
Per trasmettere usa il sistema broadcast (i dati sono nella rete e ogni stazione li legge ma solo quella destinataria li memorizza) e questo comporta velocità maggiori. Era un sistema diffuso fino agli anni '90 ma l'avvento del protocollo TCP/IP e di Internet ne ha decretato la quasi scomparsa.

Vantaggi:

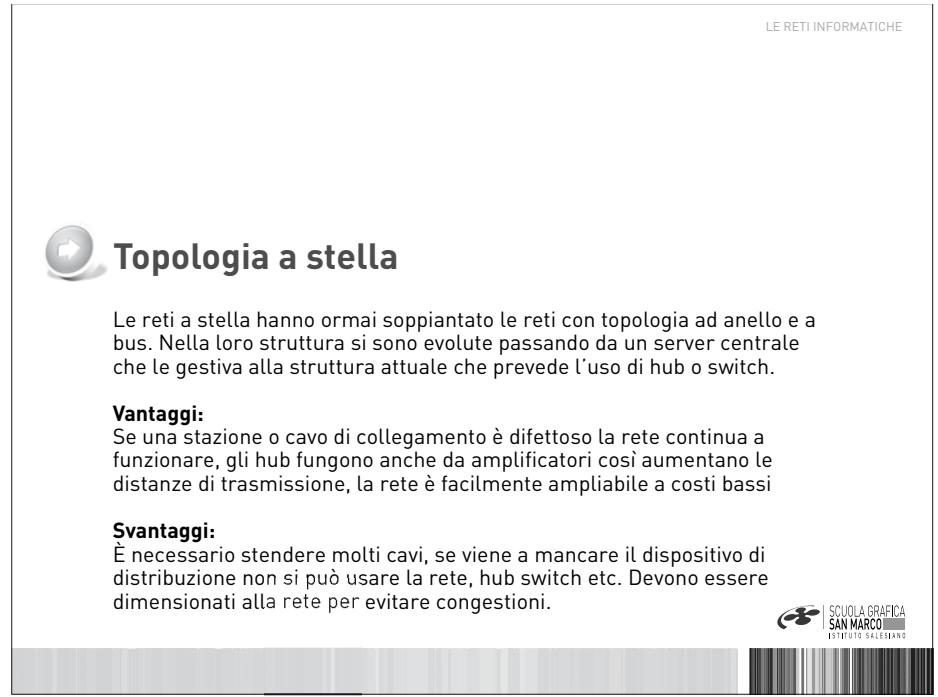
Espansione facile ed economica, non risente di avarie di stazioni collegati (se si interrompe la dorsale la rete decade)

Svantaggi:

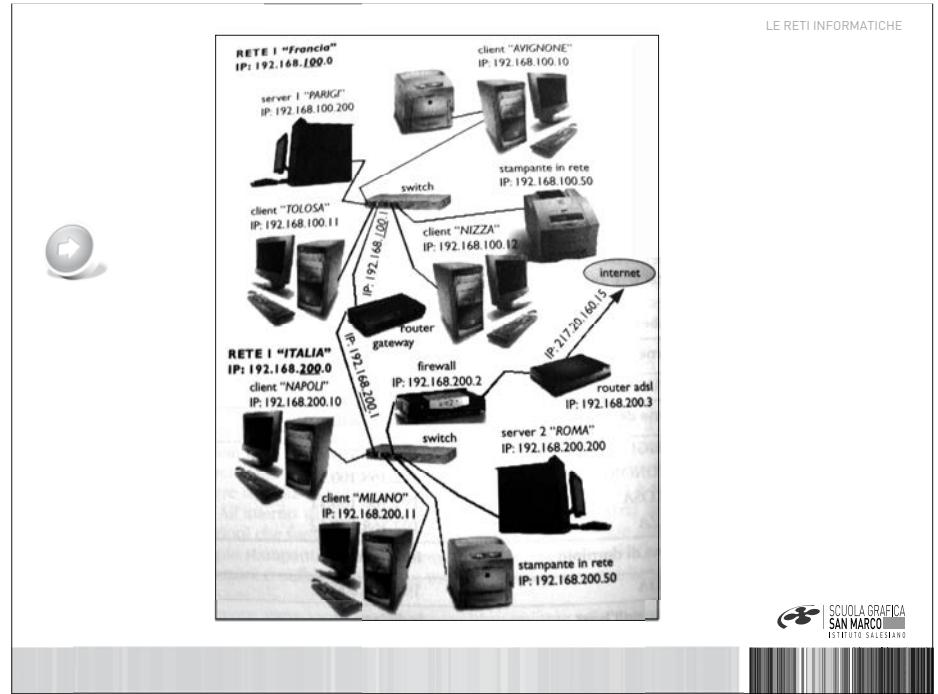
Non è possibile la trasmissione da più stazioni contemporaneamente (collisioni), difficile adattabilità alla logistica aziendale, difficoltà d'uso delle fibre ottiche.



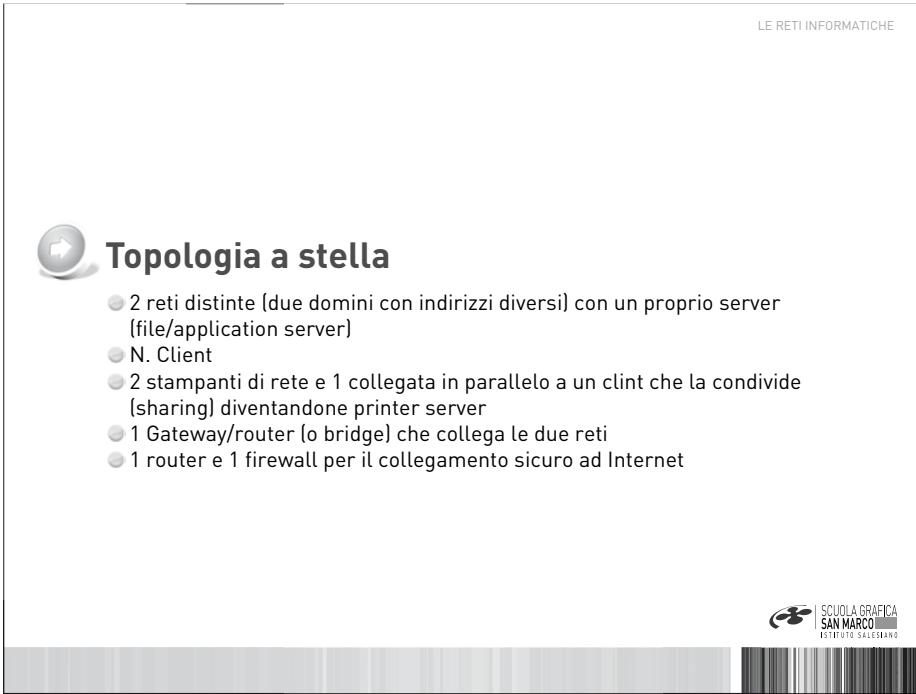
33



34



36



35



Reti client-server e peer to peer

Server: parte software che viene installata su un computer al quale poi tramite i client accedono le singole postazioni di lavoro condividendo funzioni e risorse che il server mette loro a disposizione.

Client: parte software che viene installata su ogni singolo computer di lavoro e che consente all'utente di accedere alle funzioni e risorse messe a disposizione dal server.

Nonostante la struttura hardware sia fondamentale per un server, non è necessariamente questo aspetto a decretare se un computer può fungere da server o client bensì il software che viene installato. La potenza hardware è comunque importante, come l'affidabilità e la presenza di sistemi di backup. Forse per questo quando si pensa ai server si immaginano computer dalle dimensioni enormi.

In una rete diversi server adempiono a compiti differenti.



37



Reti client-server e peer to peer

Netserver: gestisce e controlla la rete; mette a disposizione servizi per far funzionare la rete.

Fileserver: gestisce i file su di esso archiviati in modo centralizzato.

Applicationserver: gestisce programmi applicativi di tipo server come i gestionali CRM (customer relationship management) o di contabilità.

Web ed e-mailserver: solitamente separati permettono la gestione di siti web e della posta elettronica. Entrambi devono prevedere l'accesso ad internet. (**POP:** point of presence: entrata; **SMTP:** simple mail trasfert protocol: uscita)

Printerserver: gestisce le varie code per le stampanti di un'azienda.

OPI server: gestisce l'uso di molte immagini nelle redazioni.



38



Reti client-server e peer to peer

I server possono essere composti da più computer fisici distinti così come servizi specifici di rete possono essere suddivisi su più computer se la rete è molto grande (es. DNS domain name server, server dei nomi di dominio, file server).

Dipende dalle dimensioni/estensione rete, dall'intensità d'uso, dalla dimensione dei dati, dalla complessità delle funzioni messe a disposizione dagli applicativi, dalla sicurezza e affidabilità del sistema.



39



Reti client-server e peer to peer

La rete peer to peer non prevede l'uso di un unico netserver che definisce i diritti di accesso per gli utenti e che controlla centralmente il funzionamento della rete. Ogni stazione inserita in rete contribuisce per la sua parte a far funzionare la rete come client oppure anche server (vedi download specifico da un computer ad es. di Limewire o BitTorrent).

Le reti di una certa dimensione sono del tipo client/server mentre quelle con pochi PC possono esser peer to peer. L'uso di programmi che necessitano di un server orienta alla prima soluzione.



40



Rete cablata, senza fili e mista



Velocità di trasmissione dati

Viene espressa in bps (bit per secondo); il bit è un'unità molto piccola e per comodità vengono usate le migliaia di bit, Kbit, o i milioni di bit Mbit. Ne deriva che la velocità di trasmissione viene espressa in:

- kbps, kilobit al secondo;
- Mbps, megabit al secondo.

I vecchi modem non superavano i **50 kbps**, mentre oggi una connessione in banda larga ADSL ha una velocità tipica compresa tra **1 e 4 Mbps** mentre quella in fibra ottica raggiunge i **20 Mbps** (notare la differenza fra velocità nominale spesso pubblicizzata e quella effettiva).



Rete cablata - wired

Molto efficace per le reti LAN, garantisce affidabilità e massime prestazioni con velocità di trasmissione standard pari a 100 Mbps e massime di 1000 Mbps (giga bit). Generalmente il collegamento è fatto con il sistema Ethernet che definisce interfacce elettriche/elettroniche, caratteristiche dei cavi, lunghezza massima etc. Elemento fondamentale in questa rete è lo Switch (verrà descritto più avanti). Per l'accesso ad Internet è necessario un router. Ci sono tre possibilità per la stesura cavi:

- **cavi sottotraccia:** migliore soluzione estetica e pratica, si usano i tubi incassati per linee telefoniche o elettriche (occhio alle interferenze);
- **cavi volanti:** soluzione veloce ma antiestetica e pericolosa; adatta a piccole aree e poche macchine;
- **cavi in canali esterni:** sia per nuovi che vecchi edifici, prevede l'installazione di canalizzazioni in plastica esternamente alle pareti.

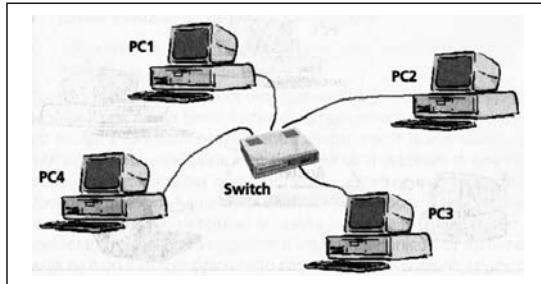


Rete cablata - wired

PREGI	LIMITI
<ul style="list-style-type: none"> ● velocità trasmissione e ricezione dati stabile non influenzati da fattori ambientali/atmosferici ● alte prestazioni ● indicata per stazioni fisse ● copre aree ampie e complesse dal punto di vista strutturale ● pareti, pavimenti, solai non influenzano la trasmissione ● lo standar ethernet è molto diffuso ● soluzione rapida, economica, facilmente espandibile 	<ul style="list-style-type: none"> ● stesura dei cavi non sempre semplice e facile da eseguire ● tempo lungo per la camblatura ● collegamento cavi-connettori da effettuare con attenzione ● mobilità dispositivi fortemente limitata



Rete cablata - wired



Rete senza fili - wireless

Usa onde radio sfruttando apposite schede di trasmissione/ricezione presenti nei dispositivi e una stazione (**WAP, Wireless Access Point**) che coordina il processo. La velocità massima di connessione raggiungibile è andata costantemente crescendo passando dagli 11 Mbps, agli attuali 54 Mbps o 100 Mbps. Punto di forza della soluzione è la libertà di posizione dei vari dispositivi, indipendentemente dalla rete elettrica o dalla presenza di canaline. La base WAP copre circa 100 metri ma è influenzata dalla presenza di ostacoli fisici che si frappongono alla propagazione delle onde radio. È possibile superare il problema con l'uso di più basi.

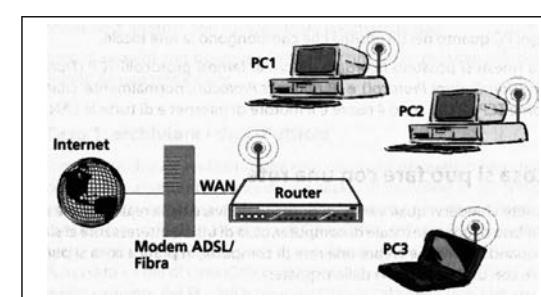


Rete senza fili - wireless

PREGI	LIMITI
non serve il collegamento fisico con cavi	
posizionamento libero dei dispositivi wireless indipendente dai punti di connessione LAN	
discreta velocità di trasmissione, simile alle LAN cablate	
facilmente installabile e adatta ad edifici dove è difficile o impossibile l'uso dei cavi sottottraccia (es. musei)	
mobilità dei dispositivi	
installazione e configurazione veloce	
la velocità non è sempre elevatissima, dipende dagli ostacoli presenti (muri, solai, separazioni o barriere in metallo)	
raggio d'azione dell'access point limitato	



Rete senza fili - wireless



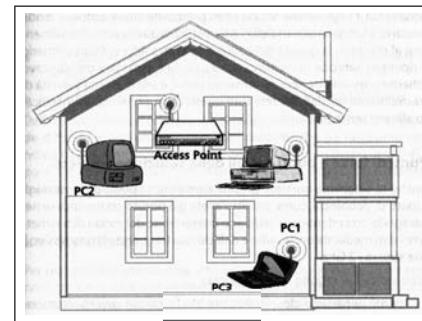


Rete mista wired/wireless

Ottimale per risolvere qualsiasi tipo di problema derivante dall'ambiente, riunisce il meglio di ogni singola tipologia permettendo di risolvere i problemi tipici di ogni tecnologia. Prevede Access Point e Switch che garantiscono grande flessibilità nelle soluzioni possibili.



Rete mista wired/wireless



Il modello ISO-OSI RM



Cos'è

Gli automobilisti di qualsiasi paese devono osservare delle regole dettate dal codice stradale. Viaggiando fra paesi con regole completamente diverse ci si troverebbe molto in difficoltà. Esistono perciò delle regole comuni di circolazione. Anche nell'informatica esistono problemi simili quando si cerca di collegare computer diversi per i vari costruttori e non compatibili fra loro. Non è possibile però imporre schemi di costruzione uguali per tutti: un super computer non può esser costruito con gli stessi criteri di un personal. Di ciò si occupa l'ISO (International Standard Organization) che ha elaborato ed elabora protocolli di collegamento tra computer.

Dagli studi è nato uno standard a sette livelli di collegamento definito modello **OSI-RM** (Open System Interconnection - Reference Model).



Cos'è

Il modello OSI è formato da **7 livelli** che definiscono diversi aspetti delle comunicazioni tra PC e dispositivi elettronici in rete:

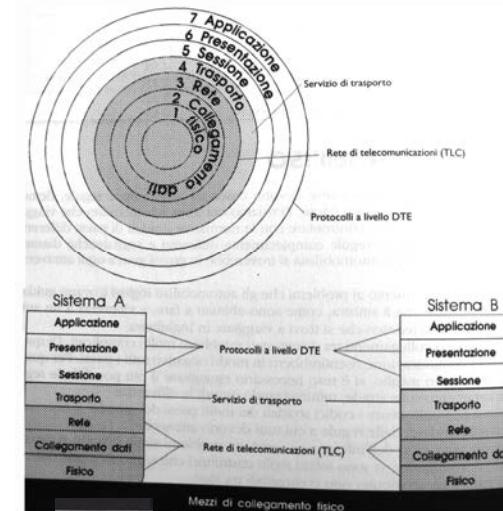
- liv. 7 applicazione**
- liv. 6 presentazione**
- liv. 5 sessione**
- liv. 4 trasporto**
- liv. 3 rete**
- liv. 2 collegamento dati**
- liv. 1 fisico**

La raffigurazione del modello avviene iniziando dal livello 7, quello più vicino all'applicazione che genera l'insieme dei dati da inviare in rete e si completa con il livello 1 che rappresenta il livello di interfaccia di trasmissione dati.

1-2-3-4 sono detti livelli di comunicazione, 5-6-7 di elaborazione.



Cos'è



Come funziona

Ad esempio l'invio di dati su Internet o su una rete locale segue uno schema che si rifà al modello OSI e che fa riferimento a 5 livelli diversi in cui i dati vengono trattati in modo appropriato per arrivare a destinazione: dal programma applicativo in uso, prima di ogni passaggio allo strato inferiore, ai dati vengono aggiunte informazioni necessarie per lo strato che segue. È come se i dati venissero "imbustati", indicando sulla busta i dati necessari alla spedizione. All'arrivo al computer ricevente i dati seguono il percorso inverso, per cui ogni strato esamina e usa le informazioni aggiunte dal corrispettivo livello in partenza.

Se c'è corrispondenza si può passare al livello successivo aprendo i pacchetti dati. In questo meccanismo i livelli 5 e 6 non sono applicati.



Come funziona

Ancora un esempio pratico per spiegare meglio il funzionamento del modello OSI:
supponiamo di spedire del materiale tramite un corriere (libri, bottiglie, vestiario etc.). Il corriere accetta pacchi di determinato volume (liv. 7). Libri, bottiglie e vestiario dovranno essere impacchettati separatamente e opportunamente protetti in scatole che l'ufficio postale può accettare. Su ogni scatola verrà scritto mittente, destinatario e preparate le ricevute di ritorno per confermare la consegna (liv. 4). I pacchi verranno consegnati all'ufficio postale che studierà il viaggio migliore prima di caricarli sul furgone/i. Il percorso sarà trascritto su fogli e consegnati agli autisti incaricati del trasporto (liv. 3). I pacchi verranno caricati (liv. 2) e partiranno per il viaggio (liv. 1). Giunti a destinazione saranno spedite le cartoline di avvenuta ricezione e il ciclo si potrà ritenere concluso.



Un po' più tecnicamente...

Rianalizziamo in modo più tecnico il processo precedente:

livello 7 Applicazione: dal programma in uso vengono ricevuti i dati da trasmettere, il nome mittente e destinatario. Il tutto passa al livello 4.

livello 4 Trasporto: entra in gioco il protocollo di trasporto (es. **TCP**

Transmission Control Protocol) che si occupa di spezzare il file dati da trasmettere in pacchetti o datagrammi di dimensioni fisse in accordo con il percorso che dovranno compiere aggiungendo all'inizio un header (intestazione). L'header contiene informazioni relative a ciascun pacchetto, dati sulla porta di invio (source port) e di destinazione (destination port) numero di sequenza del pacchetto per permettere la ricostruzione dell'insieme di dati originali, numeri di controllo per verificare eventuali errori.



Cos'è

livello 3 Rete: qui agisce il protocollo di rete (es. **IP** Internet Protocol) che provvede a inserire le relative istruzioni per individuare il percorso che i pacchetti dovranno seguire insieme all'indirizzo del destinatario per arrivare.

Anche qui si aggiunge una intestazione a ogni datagramma, indirizzo di rete del mittente, del destinatario, numero protocollo etc.

livello 2 Collegamento dati: a questo livello viene determinata la tipologia



Cos'è

1 Fisico: riguarda l'interfaccia di trasmissione dati e uniforma:

- le caratteristiche elettriche (tensione, tecnica di modulazione)
- le caratteristiche meccaniche (porte e collegamenti fra PIN)
- si aggiungono caratteri di controllo ad ogni pacchetto e la trasmissione dati diventa effettiva. I segnali vengono inviati lungo i cavi a destinazione dove seguiranno il percorso inverso prima di diventare nuovamente dati per esser usati dall'utente.



Protocolli e OSI

Ecco alcuni protocolli utilizzati quotidianamente nelle reti abbinati al funzionamento nel modello OSI:

Livello 1	Livello 2	Livello 3
<input type="radio"/> Bluetooth <input type="radio"/> DSL <input type="radio"/> RS-232	<input type="radio"/> Ethernet <input type="radio"/> Token Ring <input type="radio"/> WI-FI <input type="radio"/> FDDI (Fiber Distributed Data Interface)	<input type="radio"/> IP <input type="radio"/> IPX <input type="radio"/> DHCP
Livello 7		
<input type="radio"/> protocolli di servizio: DNS	<input type="radio"/> protocolli di posta e newsgroup: - SMTP - POP - IMAP	<input type="radio"/> protocolli di trasferimento files: - FTP - HTTP - IRC



LE RETI INFORMATICHE

Protocollo TCP/IP e indirizzi IP

Il protocollo TCP/IP è alla base dei sistemi di trasmissione dati impiegati sulle reti locali e su Internet. Nato nel Gennaio 1983 negli Stati Uniti come sistema di comunicazione tra diversi PC del Dipartimento della Difesa, si è andato affermando nel tempo (soprattutto grazie ad Internet) come elemento in grado di far dialogare sistemi incompatibili tra loro. Formato da più protocolli, TCP e IP, si è diffuso capillarmente diventando oggi il sistema in grado di gestire la trasmissione dati in qualsiasi tipo di rete. Anche il sistema di numerazione degli indirizzi da attribuire a ogni stazione è nato con il protocollo di comunicazione TCP/IP.

SCUOLA GRAFICA
SAN MARCO
ISTITUTO SALESIANO



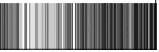
61

LE RETI INFORMATICHE

Cos'è

Il protocollo TCP/IP è alla base dei sistemi di trasmissione dati impiegati sulle reti locali e su Internet. Nato nel Gennaio 1983 negli Stati Uniti come sistema di comunicazione tra diversi PC del Dipartimento della Difesa, si è andato affermando nel tempo (soprattutto grazie ad Internet) come elemento in grado di far dialogare sistemi incompatibili tra loro. Formato da più protocolli, TCP e IP, si è diffuso capillarmente diventando oggi il sistema in grado di gestire la trasmissione dati in qualsiasi tipo di rete. Anche il sistema di numerazione degli indirizzi da attribuire a ogni stazione è nato con il protocollo di comunicazione TCP/IP.

SCUOLA GRAFICA
SAN MARCO
ISTITUTO SALESIANO



62

LE RETI INFORMATICHE

Cos'è

In campo informatico le stazioni devono:

- usare lo stesso formato di dati
- usare la stessa velocità di trasmissione (o accordarsi su una comune)
- controllare ed eventualmente correggere errori di trasmissione
- comprimere i dati (non sempre)
- scambiarsi segnali di fine trasmissione e di messaggio ricevuto.

SCUOLA GRAFICA
SAN MARCO
ISTITUTO SALESIANO



64

LE RETI INFORMATICHE

Cos'è

Un protocollo di comunicazione è costituito da un insieme di regole mediante le quali due o più realtà sono in grado di scambiarsi informazioni, dati, etc. Ad es. ecco cosa avviene fra persone:

- assicurarsi di conoscere e parlare la stessa lingua
- assicurarsi che l'interlocutore non stia parlando con altri
- assicurarsi che l'interlocutore sia in grado di ascoltare
- parlare in modo chiaro e corretto
- se qualcuno interviene, interrompere la comunicazione e ripetere
- inviare un messaggio di conclusione
- rimanere in attesa di risposta

SCUOLA GRAFICA
SAN MARCO
ISTITUTO SALESIANO



63



Cos'è

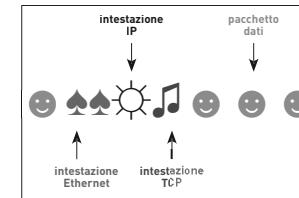
Il protocollo **TCP** si preoccupa della gestione dei dati da trasmettere a livello di applicazione. Consente a due stazioni di portare avanti una connessione dall'invio alla consegna dati senza errori. Il protocollo in caso di pacchetti mancanti provvede ad avvisare la stazione mittente che provvederà a una nuova trasmissione. Sincronizza inoltre il trasferimento dati in modo che non vadano persi.

Il protocollo **IP** si fa carico dell'organizzazione dei dati da trasmettere sulla rete. Fa sì che i pacchetti arrivino alla destinazione prestabilita scegliendo il percorso migliore ed evitando congestioni in caso di traffico elevato o disfunzioni.



Cos'è

Entrambi hanno l'obiettivo di ottenere comunicazioni **affidabili**. Come già visto, per l'invio, frazionano i dati in parti più piccole e ogni pacchetto contiene delle info di controllo. Ogni piccolo datagramma può muoversi autonomamente sulla rete e giunto a destinazione i due protocolli TCP/IP provvedono a ricostruire il file di partenza.



Gli indirizzi IP

Ogni stazione appartenente a una qualsiasi rete deve avere un indirizzo IP per ricevere e inviare dati. Ciascun indirizzo IP è formato da 32 bit organizzati in 4 byte. È un insieme di 4 numeri separati da punti, con ciascun numero compreso fra 0 e 255. Un esempio può essere:

145.25.110.7

Gli indirizzi IP si possono classificare in:

- pubblici
- privati
- statici
- dinamici



IP pubblici

Sono destinati a macchine e a reti presenti su Internet e possono essere teoricamente raggiungibili da chiunque navighi sulla rete. Sono formati da 5 classi di indirizzi:

● **CLASSE A:** il primo dei 4 numeri è compreso fra 1 e 126 e i successivi 3 valori indicano il numero della macchina all'interno della rete. Questa classe comprende al massimo **126 reti differenti e ognuna può essere composta da oltre 16 milioni di computer** ($256 \times 256 \times 256$). La posta americana per es. usa la rete che inizia con 56.x.x.x



IP pubblici

- **CLASSE B:** il primo dei 4 numeri è compreso fra 128 e 191 con i primi due numeri che indicano la rete e i successivi due che indicano il numero della macchina. Questa classe può avere oltre **16.000 reti differenti** (63×256) e **ognuna può essere composta da oltre 65.000 stazioni** (256×256).
- **CLASSE C:** il primo dei 4 numeri è compreso fra 192 e 223 con i primi tre numeri che indicano la rete e l'ultimo che indica il numero della macchina. Questa classe può avere oltre **2 milioni di reti differenti** ($32 \times 256 \times 256$) e **ognuna può essere composta da 254 stazioni**.
- **CLASSE D ed E:** sono classi speciali di indirizzi; D è usata per il multicasting (trasmissione da una macchina verso più macchine), E è riservata per usi futuri.



IP pubblici

Classe	IP iniziale	IP finale	N. reti	N. stazioni
A	1.0.0.0	126.255.255.255	126	16.772.214
B	128.0.0.0	191.255.255.255	16.382	65.534
C	192.0.0.0	223.255.255.255	2.097.150	254
D	224.0.0.0	239.255.255.255	-	-
E	240.0.0.0	254.255.255.255	-	-



IP privati

All'interno delle prime 3 classi, la **IANA** (Internet Assigned Number Authority, dal 1998 **ICANN**, Internet for Assigned Names and Numbers) ha riservato tre blocchi di indirizzi per uso esclusivo delle reti private. Tali indirizzi non saranno mai usati su Internet e non potranno mai esser raggiunti da chiunque navighi. Di conseguenza nella realizzazione di una LAN si dovranno assegnare alle stazioni gli indirizzi che appartengono a uno di questi blocchi. La scelta va fatta in base al numero di stazioni e alla complessità della rete.

- **blocco 1:** si può assegnare qualsiasi numero compreso fra IP iniziale 10.0.0.0 e 10.255.255.255 finale; tutte le macchine saranno in grado di vedersi perché appartengono alla stessa rete.



IP privati

- **blocco 2:** si può scegliere una rete tra le 16 disponibili nell'intervallo 172.16.x.y e 172.31.x.y e impiegarsi qualsiasi indirizzo tra gli oltre 65.000, variando x.y tra 0.0 e 255.255. PC con IP di reti diverse es. 172.19.10.11 e 172.120.10.12 non sono in grado di vedersi e scambiare dati.
- **blocco 3:** si può scegliere una rete tra le 256 disponibili nell'intervallo 192.168.0.y e 192.168.255.y variando y tra 0 e 255.
es. 192.168.12.0 e 192.168.12.255
PC con IP di reti diverse es. 192.168.1.30 e 192.168.40.12 non sono in grado di vedersi e scambiare dati.

IP pubblici

Classe	IP iniziale	IP finale	N. reti	N. stazioni
1	10.0.0.0	10.255.255.255	1	oltre 16 milioni
2	172.16.0.0	172.31.255.255	16	65.534
3	192.168.1.1	192.168.255.255	256	255



IP statici o dinamici

Visto che gli indirizzi IP è limitato (e vicino all'esaurimento per Internet) il modello TCP/IP prevede due modi di assegnazione degli indirizzi: statici e dinamici.

Quello **statico** è assegnato a una stazione in modo permanente e ne permetterà l'identificazione. È tipico per i web server che devono essere raggiunti dai visitatori oppure su una LAN dei server o periferiche collegate direttamente in rete (plotter, stampanti, sistemi archiviazione) o ancora per reti con poche stazioni collegate.

Gli indirizzi **dinamici** vengono assegnati temporaneamente alle stazioni e variano a ogni nuovo collegamento. In Internet questo permette di far fronte alla limitatezza di indirizzi IP considerando il fatto che tutti i potenziali utenti non sono connessi contemporaneamente.



IP statici o dinamici

Anche sulle LAN questo sistema è utilizzabile e avviene al caricamento del sistema operativo e dei protocolli di gestione della rete. Per far questo è indispensabile un **Router** o una stazione server sulla quale è installato il servizio **DHCP** (Dynamic Host Configuration Protocol ossia protocollo per la configurazione dinamica degli ospiti) che assegna indirizzi IP al momento della richiesta di accesso alla rete da parte di una stazione. Gli indirizzi possono essere casuali o definiti su un intervallo. È molto utile su reti estese. Nuove stazioni aggiunte non causano problemi al DHCP, basta indirizzarle al dominio dove è presente.



Esci

WebCube.

>Stato connessione

>SMS

>Manutenzione

Gestisci impostazioni

>Impostazioni rapide

>Impostazioni avanzate

>Impostazioni sicurezza

DHCP

Indirizzo IP:

192.168.1.1

Subnet mask:

255.255.255.0

Server DHCP:

 Attivato Disattivato

Indirizzo IP iniziale:

192.168.1.100

Indirizzo IP finale:

192.168.1.150

Durata lease DHCP (s):

86400

<Indietro Aplica Annulla>

LE RETI INFORMATICHE

IPv4 e IPv6



Il numero crescente di utilizzatori di Internet sta portando rapidamente all'esaurimento dei numeri **IPv4** (si calcola che nel 2012 finiranno gli indirizzi attuali anche se continueranno ad essere usati fino al 2025). Gli enti preposti hanno perciò elaborato un nuovo sistema definito **IPv6** disponibile dal 20 luglio 2004, in uso dal 4 febbraio 2008. Tale sistema prevede indirizzi a 128 bit (non più 32 che permetteva un indirizzamento di circa 4.3 miliardi di stazioni, $2^{32}=4\times10^9$) e garantirebbe un numero enorme di possibilità ($2^{128}=4,3\times10^{38}$). Un esempio di numero IPv6 potrebbe essere:

2001:0db8:85a3:08d3:1319:8a2c:0370:7744

Oltre all'uso degli IPv6 si continuerà ad usare il DHCP e la funzione **NAT** (Network Address Translator, per una connessione ad Internet da una LAN con un solo numero).

77

SCUOLA GRAFICA
SAN MARCO
ISTITUTO SALESIANO



LE RETI INFORMATICHE

IL DNS



Abbinato al servizio DHCP viene attivato anche un altro servizio chiamato **DNS**, Domain Name Service, servizio per i nomi di dominio che abbina l'indirizzo IP di una stazione al suo nome per facilitare l'accesso. Ad es. su Internet è più facile ricordare il nome di un dominio (corrisponde in questo caso al nome del sito) vedi **www.issm.it** rispetto ad una serie di numeri (che ci sono ma rimangono nascosti all'utente finale). La conversione viene fatta tramite tabelle paragonabili ad elenchi telefonici per reti di PC.

Ma affinché due reti si riconoscano reciprocamente è necessario anche che i servizi DNS dialoghino e instradino i dati correttamente fra le stazioni. A questo scopo i provider usano dei **gateway** che trasmettono i nomi al DNS dell'altra rete. Lo stesso avviene rivolgendo la richiesta al router che collega la rete a Internet. Se il nome è sconosciuto ai DNS giunge un segnale che avverte dell'inesistenza dell'host indicato.

78

SCUOLA GRAFICA
SAN MARCO
ISTITUTO SALESIANO



LE RETI INFORMATICHE



79

SCUOLA GRAFICA
SAN MARCO
ISTITUTO SALESIANO



LE RETI INFORMATICHE

I dispositivi di rete



80

SCUOLA GRAFICA
SAN MARCO
ISTITUTO SALESIANO

