

# Guida alle Reti di Computer

Guida a cura di **Rio Chierago**

1. [Introduzione](#)
2. [Cos'è una rete](#)
3. [Le figure professionali coinvolte nella gestione della rete](#)
4. [A cosa serve una rete](#)
5. [Le reti LAN e WAN](#)
6. [I protocolli \(il TCP/IP\)](#)
7. [Internet](#)
8. [Le reti wireless](#)

## 1 Introduzione

### 1.1 A chi si rivolge questa guida

Come il titolo indica, questa guida alle **reti** ha carattere introduttivo ed è indirizzata a chiunque nutra qualche curiosità riguardo le reti di computer, la terminologia che le riguarda e l'utilizzo che attualmente se ne fa.

Se cominciate solo ora ad interessarvi all'argomento e volete saperne di più per scoprire se è il caso di approfondirlo, se vi infastidisce avere difficoltà a seguire i discorsi che fanno i tecnici chiamati per risolvere il problema al vostro computer d'ufficio, se semplicemente avete voglia di capire "cosa c'è dietro", allora questa guida può fare al caso vostro.

### 1.2 Da dove si parte

A parte quello di essere un abituale utilizzatore di PC, non è richiesto alcun particolare prerequisite al lettore il quale potrà ricavare da questa guida una conoscenza di base sulle reti locali e su internet e familiarizzare col vocabolario tecnico, pieno di acronimi ed termini in inglese, di cui delle reti si occupa per lavoro. Aver già avuto a che fare con reti di PC, anche solo come utente, renderà certamente più immediata la comprensione di alcuni concetti ma non è comunque una condizione necessaria.

### 1.3 Fin dove si arriva

Non è nello scopo della guida esaminare in profondità ogni singolo dettaglio ma verrà comunque fornito al lettore un panorama piuttosto completo, in altre parole l'obiettivo di queste pagine non è quello di formare dei provetti sistemisti ma piuttosto quello di fornire delle informazioni utili a chi, per lavoro, per studio o per pura curiosità, vuole acquisire o migliorare la propria conoscenza in merito alle reti.

Descriveremo tutte le componenti hardware/software necessarie, parleremo degli scenari di utilizzo più comuni e delle figure professionali che intervengono nella installazione, manutenzione e gestione di una rete.

Una parte della guida sarà dedicata ad illustrare i protocolli di rete, un argomento che alcuni trovano piuttosto "ostico", se non dovesse risultare di vostro interesse potrete tranquillamente saltarla senza perdere il filo.

[Torna su](#)

## 2 Cos'è una rete

### 2.1 Prima definizione di rete

Una rete è un'insieme di dispositivi elettronici in grado di comunicare fra loro. (fig.1)

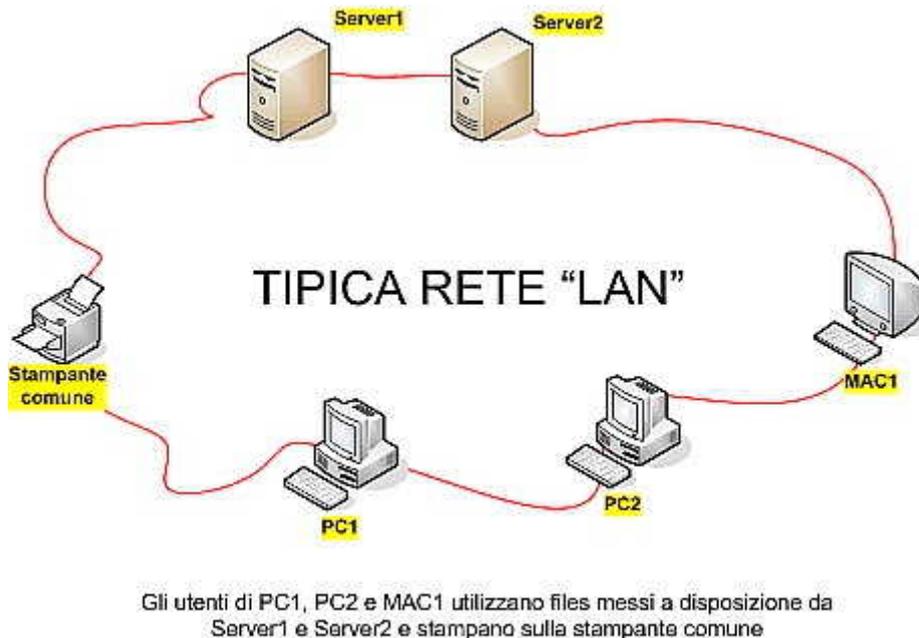


Figura 1

Se vi è sembrata piuttosto vaga come definizione direi che avete ragione, cerchiamo allora di essere un po' più precisi. Una rete è fatta di Hardware, Software e infrastruttura di comunicazione (tipicamente dei cavi).

In fig. 1 è stata schematizzata una parte dell'hardware [PC1, MAC1, Server2, Stampante ... etc.] ma ci sono altri dispositivi necessari al funzionamento della **LAN (Local Area Network)** che non appaiono nella figura e sono simboleggiati, nel loro complesso, dal disegno della "nuvola" che negli schemi relativi alle reti viene tipicamente usato per indicare tutto quello che non è fondamentale al livello di dettaglio dello schema stesso.

Commentando gli elementi in fig. 1 vediamo:

- PC1, PC2 e MAC1: i **Client**
- Server1 e Server2: i **Server**
- Stampante comune: **Una stampante in grado di collegarsi alla rete**

Un classico scenario d'uso di questo ambiente LAN vede gli utilizzatori delle postazioni PC1, PC2 e MAC1 che aprono files conservati sui dischi di Server1 e/o Server2 e li stampano su "Stampante comune" il che ci fornisce l'occasione per definire il ruolo dei "Server" nelle reti che è quello di offrire qualche tipo di servizio ai Client (o meglio agli utilizzatori dei client) nel nostro esempio il servizio offerto è la messa a disposizione di spazio disco condiviso che rende semplice agli utilizzatori di PC1, PC2 e MAC1 lo scambio di file e/o il lavoro in team sullo stesso file.

La nostra definizione di "rete" si è fatta un po' più precisa anche se forse è più corretto dire che quella fin qui delineata è una definizione che ben si adatta a descrivere la rete così come la percepisce l'utilizzatore medio: "io siedo alla postazione PC1 dove lavoro su un documento che

ogni tanto viene aggiornato anche dal collega che usa PC2, so che da qualche parte c'è un computer che chiamano "il server" e che grazie a delle apparecchiature che nei disegni vengono rappresentate con una nuvoletta posso stampare su una stampante che si trova in un'altra stanza".

Ci sono decisamente delle cose ancora troppo vaghe, quindi...

## 2.2 Cosa rappresenta, in concreto, la "nuvola"? (fig. 2.)

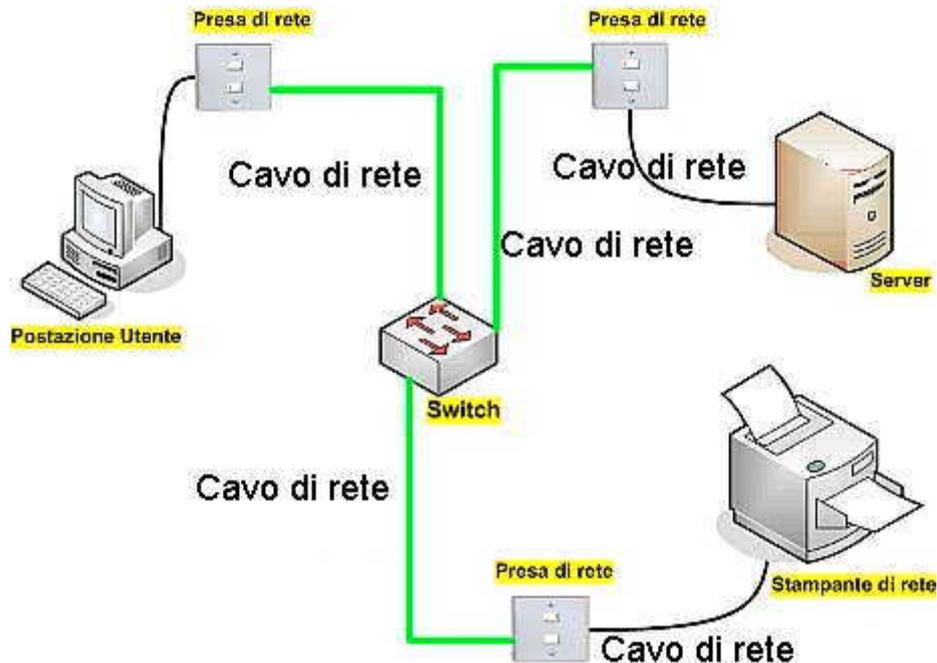


Figura 2

Come possiamo verificare dalla fig. 2 ogni dispositivo collegato alla rete (il server, la stampante di rete, una qualsiasi postazione di lavoro) è dotato di un "cavo di rete" (*di colore nero in fig. 2*) che ha un capo collegato al dispositivo e l'altro capo collegato ad una "presa di rete" fissata al muro o sporgente dal pavimento che somiglia alle normali prese elettriche.

Al retro di ogni presa di rete è collegata una estremità di un'ulteriore cavo di rete (*di colore verde in fig. 2*) che, dopo aver percorso parecchi metri all'interno di canaline a muro o sotto i pavimenti o nelle controsoffittature, va a collegare l'altra estremità al retro di un "raccoglitore" detto "**patch panel**" e infine, dalla parte frontale di quest'ultimo, parte un'ulteriore tratto di cavo (talvolta definito "**patch cord**") che completa il circuito collegandosi ad una apparecchiatura detta "**Switch**" la cui funzione è quella di consentire il movimento delle informazioni fra i vari dispositivi di rete ad essa collegati.

Gli switch sono spesso raggruppati all'interno di appositi "**Armadi**" metallici o di vere e proprie stanze ad essi dedicate.

[Torna su](#)

### 3 Le figure professionali coinvolte nella gestione della rete

#### 3.1 Quanti tecnici servono per far funzionare una rete

Come spesso accade la risposta a questa domanda è: "dipende". A seconda delle dimensioni dell'azienda e degli impianti si passa da situazioni in cui una sola persona si occupa di tutto ad altre in cui ci un cospicuo numero di persone opera sulla rete diviso in gruppi aventi mansioni assai diverse gli uni dagli altri.

#### 3.2 Torniamo fra le nuvole

Negli schemi utilizzati in precedenza abbiamo accennato al fatto che il simbolo della nuvola sta a rappresentare la parte più strettamente impiantistica di una rete, una parte la cui realizzazione include attività tipiche della figura professionale dell'elettricista, bisogna lavorare di trapano e stendere metri e metri di canalina attraversando pareti e solai, con un percorso prevalentemente orizzontale, per fare in modo che da ognuna delle prese di rete distribuite nei vari ambienti di lavoro un cavo in rame possa raggiungere l'armadio di piano per collegarsi ad uno switch. (Fig. 3)

Se l'impianto di rete è sufficientemente grande e distribuito su più piani di un edificio il nostro tecnico/elettricista si troverà quasi certamente a stendere altri cavi, stavolta in fibra ottica e con percorso prevalentemente verticale, la cui funzione è quella di collegare fra loro gli armadi dei vari piani.

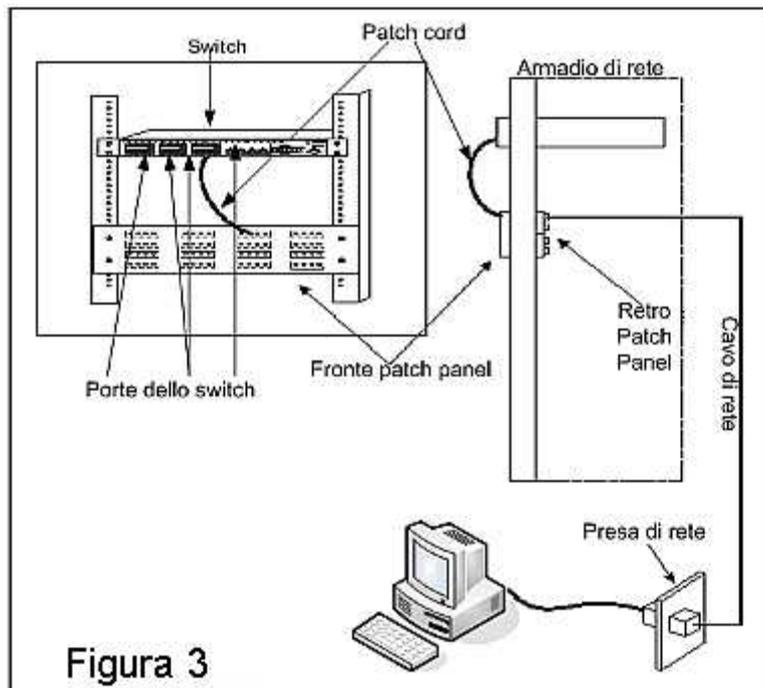


Figura 3

Il punto di vista di chi si occupa in maniera esclusiva di questa parte della rete è marcatamente impiantistico e le sue preoccupazioni sono del tipo: la scelta (fatta spesso da altri) della collocazione degli armadi che lo costringe ad aggirare una colonna in cemento armato, la necessita di estendere l'impianto elettrico per portare l'alimentazione agli apparati (o le insufficienze dell'impianto elettrico stesso etc. etc.) per lui la rete è fatta di fili che vanno dalle prese a muro al patch panel il resto può non interessargli.

#### 3.3 Gli apparati attivi

Col termine apparati attivi ci si riferisce comunemente a tutto ciò che si trova negli armadi di rete, tipicamente gli switch di rete che abbiamo introdotto nella fig. 3, la cui funzione è di unire i singoli tratti di cavo provenienti da ognuna delle prese di rete per formare un unico circuito

sul quale i dati possano viaggiare da un computer all'altro ed anche quella di governare il traffico dei dati suddetti comportandosi un po' da "vigili urbani" (chiariremo meglio questo concetto più avanti).

Chi si occupa di installare e configurare gli apparati attivi, di solito indicato con la *rigorosa* definizione di "quello della rete", avrà a sua volta una personale percezione di cosa sia la rete nella quale la parte a cura dell'elettricista viene data per scontata e tutto ruota attorno alla gestione degli switch. Una delle cose da fare qui è, ad esempio, collegare (fig. 3) un "patch cord" (un normale cavo di rete) dalla presa numerata ad esempio "28" del patch panel ad una qualsiasi porta dello switch per rendere attiva (utilizzabile) la presa di rete numero 28.

Ricapitoliamo facendo ancora una volta riferimento alla figura 3.

1. perché un PC possa utilizzare i servizi della rete deve essere collegato tramite un cavo ad una presa di rete sulla quale normalmente si trova un'etichetta con un numero che la contraddistingue;
2. dal retro della presa di rete parte un cavo (dello stesso tipo di quello che collega il PC alla presa stessa) che dopo un percorso più o meno lungo e tormentato deve raggiungere un armadio di rete e collegarsi al retro di un patch panel in corrispondenza di una porta sulla quale sarà indicato (auspicabilmente) lo stesso numero della presa da cui proviene;
3. *dulcis in fundo* un patch cord (ancora una volta un normale cavo come quello che collega il PC alla presa di rete) viene collegato dalla parte frontale del patch panel ad una qualsiasi porta dello switch.

Chi cura la gestione degli apparati attivi si occupa di solito del punto 3 oltre che della configurazione degli switch ai fini, ad esempio, del monitoraggio degli stessi per individuare eventuali condizioni di sovraccarico, della disabilitazione delle porte inutilizzate a scopo di sicurezza ecc... ecc...

Ad onor del vero mi pare doveroso precisare, per concludere, che la figura 3 da un'idea di come appaia un armadio di rete un po' troppo pulita ed ordinata e che se vogliamo essere più realistici il risultato finale è normalmente molto più vicino a quello che si può osservare con la fig. 4

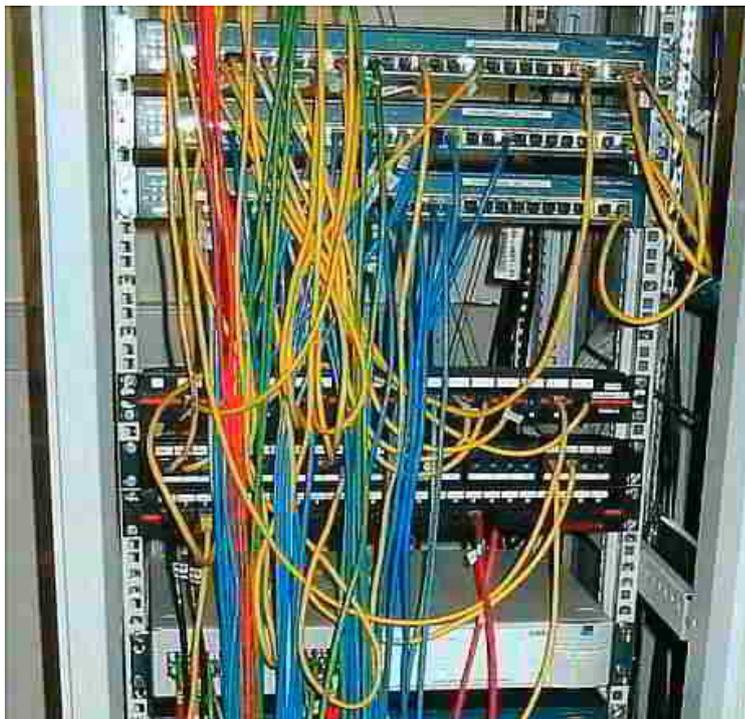


Figura 4

### 3.4 La sala server e i suoi abitanti

A rendere ancora più variegata la fauna dei personaggi che si occupano di creare, gestire e mantenere una rete si aggiungono infine coloro che si occupano del/i server spesso indicati col termine di "**sistemisti**".

Si tratta tipicamente di persone, che pur non potendo prescindere dal possedere una certa familiarità con l'hardware dei PC, hanno un profilo più marcatamente orientato al software.

A loro è richiesto di installare, configurare ed amministrare i sistemi operativi e gli applicativi (server di database come Oracle o MS Sql Server, Web Server come MS IIS o Apache etc. etc.) che fanno sì che il server possa svolgere nella rete la propria funzione e cioè offrire servizi alle postazioni di lavoro (i cosiddetti client).

Frequentemente il loro lavoro viene svolto all'interno della "sala server" un ambiente appositamente attrezzato per ospitare i server che sono di norma delle macchine diverse da un normale PC (soprattutto per quanto riguarda il prezzo) e pertanto vengono sistemate in locali che abbiano:

- impianto elettrico adeguatamente dimensionato;
- sistema di climatizzazione che preservi dai danni che possono derivare dal surriscaldamento;
- sistemi antincendio e/o misure di varia natura installate a protezione dei server e dei dati in essi contenuti.

E' certamente verosimile che chi svolge questa funzione abbia una ulteriore diversa percezione della rete, che potremmo azzardarci a definire "server-centrica" , nella quale tutta la parte vista nei paragrafi precedenti viene considerata un po' alla stregua dell'impianto elettrico di casa: è lì, funziona (*la maggior parte del tempo almeno*) e non c'è molto altro da sapere

[Torna su](#)

## 4 A cosa serve una rete

Negli uffici pubblici e nelle aziende la presenza del PC in giro per le varie stanze è consuetudine ormai da molti anni, ora però è quasi impensabile immaginare queste realtà prive di un impianto di rete e per esaminare i motivi di questa evoluzione cominceremo ponendoci dalla parte dell'utente medio.

### 4.1 Utilizzare la rete senza accorgersene

Immaginiamo lo scenario tipo di un ufficio nel quale un impiegato viene dotato di un PC e di una stampante.

Il nostro signor Rossi nel corso del proprio lavoro esegue spesso la seguente operazione:

- Apre un documento con un programma di videoscrittura;
- Ne modifica alcune parti;
- Lo stampa;
- Salva le modifiche e chiude il documento.

Un bel giorno gli impiegati diventano 2 poiché al signor Rossi si affianca il sig. Verdi al quale viene fornito un PC ma non la stampante e siccome i compiti di Verdi sono gli stessi di Rossi la soluzione sembrerebbe essere la seguente:

- Verdi apre un documento dal suo PC;
- Ne modifica le parti necessarie;
- Lo salva su un floppy disk;
- Aspetta che il PC di Rossi sia libero;
- Si siede al PC di Rossi ed apre il documento dal floppy;
- Lo stampa;
- Vede Rossi sbuffare impaziente;
- Torna alla sua postazione di lavoro.

A meno che a Verdi non faccia piacere dover percorrere diversi chilometri a piedi ogni giorno, direi proprio che questa soluzione non è il massimo; in alternativa potremmo pensare di dotare di stampante anche la postazione di Verdi ma questo oltre a rappresentare un costo non risolve un altro problema, ovvero: i documenti che produce Rossi non sono consultabili da Verdi e viceversa a meno che ognuno dei due non si ricordi di trasportare una copia di ogni nuovo documento creato dal proprio PC a quello dell'altro attraverso floppy, cd, usb drive ecc... ecc...

Vi state chiedendo se in presenza di una rete potremmo trovare una soluzione migliore?

La risposta è ovviamente positiva, disponendo di un collegamento di rete fra i 2 PC le cose potrebbero essere organizzate nel modo seguente:

- La stampante resta una (quella di Rossi);
- Sul computer di Verdi viene stabilito un collegamento con la cartella sul disco fisso del PC di Rossi in cui sono conservati i documenti e un collegamento con la stampante di Rossi;
- Rossi continua a lavorare come al solito;
- Verdi dal proprio PC apre i documenti di cui ha bisogno dal PC di Rossi, li modifica, li stampa e li salva esattamente come se si trovassero sul suo PC;
- Quando Verdi vuole stampare da il comando come se il suo PC fosse dotato di stampante ma le stampe vengono prodotte dalla stampante di Rossi.

(\*) Si intende che sul PC di Verdi in **"Risorse del computer"** apparirà una nuova lettera di unità (es.: **"M:"**) che fa riferimento ad una cartella presente nel PC di Rossi e da quest'ultimo condivisa sotto il nome **"Docs"** (vedi fig. 4.1 e 4.2)



I vantaggi evidenti sono che Verdi può restare a lavorare alla sua postazione senza che sia necessario l'acquisto di una seconda stampante, Rossi non deve cedere periodicamente il PC a Verdi per consentirgli di stampare, tutti i documenti prodotti sia dall'uno che dall'altro sono IMMEDIATAMENTE accessibili ad entrambi senza che sia necessario eseguire alcuna particolare operazione e tutto questo può funzionare senza che Rossi e Verdi sappiano dell'esistenza di "patch cord", "patch panels", "switch" ecc. ecc...

## 4.2 Utilizzare la rete consapevolmente

Se nel paragrafo precedente i nostri due eroi si trovavano ad utilizzare una rete nel proprio lavoro quotidiano senza esserne necessariamente consapevoli vediamo ora un altro caso in cui è di solito più evidente il fatto di avere a che fare con le reti: la connessione ad Internet.

Rimanendo ad un livello molto "base" potremmo definire Internet come "un gran numero di reti collegate l'una all'altra".

Tutti noi abbiamo la possibilità di parlare per telefono con persone all'altro capo del mondo perché i gestori dei servizi telefonici delle varie nazioni sono tutti in qualche modo "collegati" fra loro; allo stesso modo 2 utenti "connessi" ad Internet possono comunicare attraversando una serie di reti collegate grazie ai servizi di connettività forniti dagli **ISP (Internet Service Providers)** (che per inciso coincidono quasi sempre con gli operatori telefonici di cui sopra).

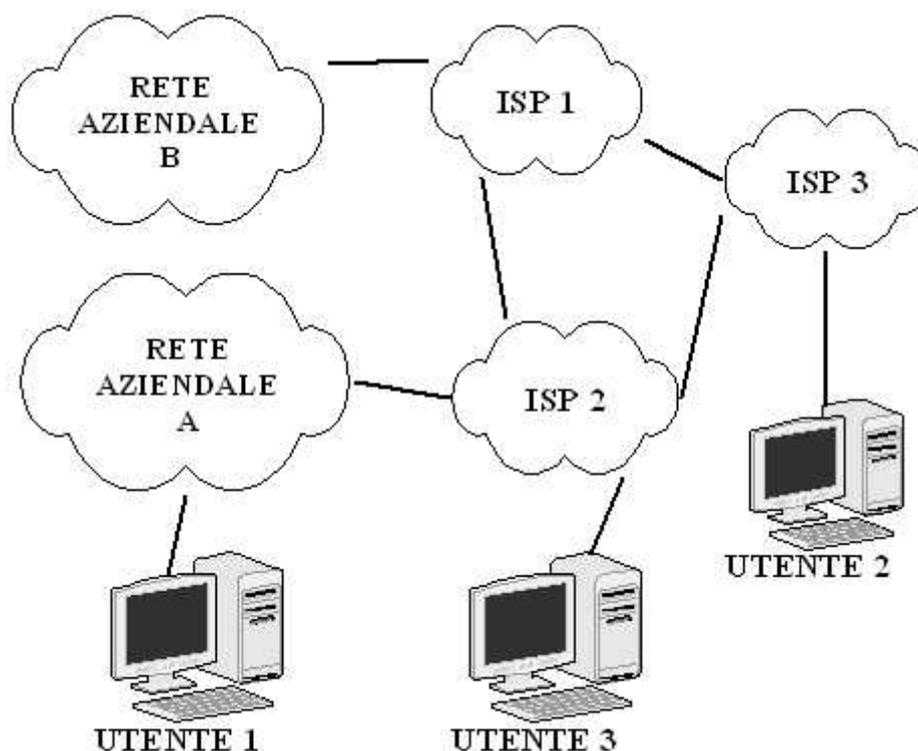


Figura 5

La figura 5 ci mostra UTENTE 1 che è collegato alla rete della propria azienda e attraverso questa ad internet (presumiamo quindi una connessione permanente) mentre gli UTENTI 2 e 3 sono collegati da casa rispettivamente ad ISP2 e ISP3 con una connessione che potrebbe essere ad esempio via modem analogico o ADSL ecc... ecc...

Una volta stabilito il collegamento ad Internet notate che i nostri 3 utenti hanno a disposizione più percorsi alternativi per comunicare l'uno con l'altro il che consente loro di utilizzare tutti quei servizi a cui internet ci ha abituato, ovvero: questa fitta rete di collegamenti che si crea (*notate che i nostri 3 utenti hanno a disposizione più percorsi alternativi per comunicare l'uno con l'altro*) ci consente di usare tutti quegli utili servizi a cui internet ci ha ormai abituato ovvero:

- **NAVIGAZIONE WEB:** UTENTE 1 digita nella barra dell'indirizzo del proprio browser "www.sitointernet.com" e questo fa sì che un computer, che potrebbe trovarsi ovunque in Internet, gli risponda inviando una pagina web che attraversa ISP1, ISP2 e la RETE AZIENDALE A (o in alternativa ISP1, ISP3, ISP2 e la RETE AZIENDALE A) prima di giungere a destinazione.

- **E-MAIL:** UTENTE 1 invia un messaggio di posta elettronica a UTENTE 2 che se lo vedrà recapitare dopo un viaggio passato attraverso RETE AZIENDALE A, ISP2 e ISP3 (oppure RETE AZIENDALE A, ISP2, ISP1 e ISP3).
- **SCARICAMENTO FILES (DOWNLOAD):** UTENTE 3 rende disponibile sul proprio computer un file per UTENTE 2 il quale lo preleva utilizzando un apposito software e passando per ISP3 e ISP2 (o ISP3, ISP1 e ISP2).

[Torna su](#)

## 5 Le reti LAN e WAN

Il termine **LAN (local-area network)** definisce una tipologia di rete, o di parte di una rete, in cui i vari dispositivi che ne fanno parte sono tutti dislocati nell'ambito dello stesso edificio o al massimo in più edifici contigui (distanze nell'ordine delle centinaia di metri).

Il termine **WAN (wide-area network)** definisce una tipologia di rete, o di parte di una rete, della quale fanno parte ANCHE dispositivi collocati in punti MOLTO distanti l'uno dall'altro. La definizione di "molto distante" è ovviamente relativa ma nel nostro contesto diciamo che possiamo considerare come WAN una rete in cui una parte del cablaggio debba estendersi al di fuori degli edifici di proprietà di una singola azienda/ente (distanze nell'ordine di parecchi chilometri).

Per chiarire meglio i due concetti è opportuno tornare su argomenti già accennati nei paragrafi precedenti e dare qualche ulteriore definizione.

Due computer che vogliano comunicare hanno bisogno di un mezzo "fisico" per trasmettere e ricevere dati e quello più tipicamente utilizzato è un cavo in rame. Una volta che sia disponibile il mezzo i due computer hanno bisogno di un componente hardware al quale il cavo in questione possa essere collegato detto "Scheda di rete" (Fig. 6) spesso indicata negli schemi con la sigla **NIC (Network Interface Card)**.

Soddisfatti i precedenti 2 requisiti i computer sono in grado di "parlarsi" ma affinché possano anche "capirsi" è necessario, come accade per le persone, che parlino la stessa "lingua" e per soddisfare questa esigenza diversi organismi internazionali hanno definito nel corso degli anni una serie di **standard** ai quali ogni produttore di apparati di rete deve adeguarsi se vuole che i propri dispositivi siano in grado di interfacciarsi con tutti gli altri.

Facciamo un esempio per chiarire meglio il concetto: tutto ciò che viene trasmesso dalla NIC sui cavi della rete è rappresentato in forma binaria, cioè attraverso una sequenza di cifre 0 e 1 codificate a loro volta tramite segnali elettrici e quindi, al livello più elementare, bisogna mettersi d'accordo, ad esempio, su quale valore di tensione va interpretato come 0 e quale come 1, ma prima ancora bisogna accordarsi sulle tipologie di cavo da usare, sui connettori da applicare all'estremità dei cavi ecc... ecc... ; ulteriori convenzioni vanno poi adottate al livello dei software di rete ma rimanendo per ora al livello hardware possiamo dire che lo standard più largamente diffuso in ambito LAN è noto come **Ethernet** e che l'organismo di riferimento, per questo ed altri standard, è l'**Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)**, mentre gli standard relativi alle reti WAN sono definiti dall'**International Telecommunication Union (ITU)**.

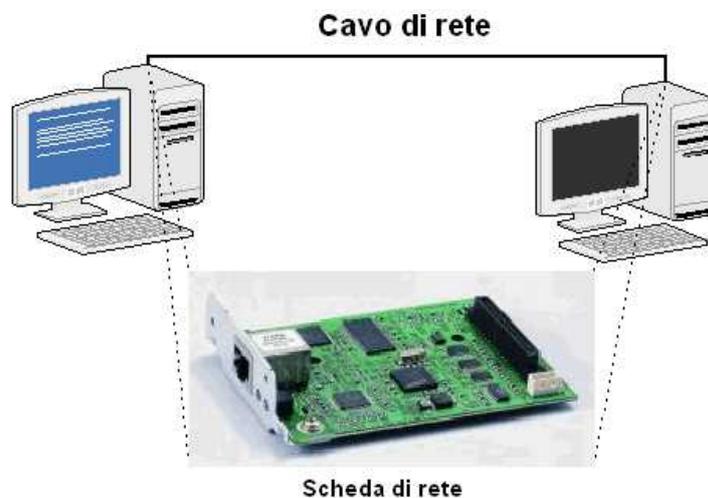


Figura 6

Se i computer da far comunicare sono solo 2 (Fig. 6) allora è possibile collegarli direttamente con un cavo (particolare) che va dalla scheda di rete dell'uno a quella dell'altro ma questo è un caso poco rappresentativo e nella generalità delle situazioni reali c'è bisogno di mettere in rete un numero di postazioni molto maggiore ed in tal caso non si può fare a meno di uno o più HUB/SWITCH.

### 5.1 Differenza fra HUB e SWITCH

Sia gli HUB che gli SWITCH vengono utilizzati per il medesimo scopo: consentire la comunicazione fra gli apparati connessi in rete (Fig. 7), la differenza consiste nel fatto che l'HUB (ormai obsoleto) si limita a ritrasmettere ciò che riceve da una porta su tutte le altre mentre lo SWITCH trasmette ciò che riceve da una qualsiasi delle proprie porte SOLO su quella che permette di raggiungere il destinatario della trasmissione. *(Il termine "porta" viene normalmente utilizzato per definire una qualsiasi delle prese che si trovano sulla parte frontale dell'apparato e nelle quali vengono collegati i cavi di rete)* (Fig. 7)

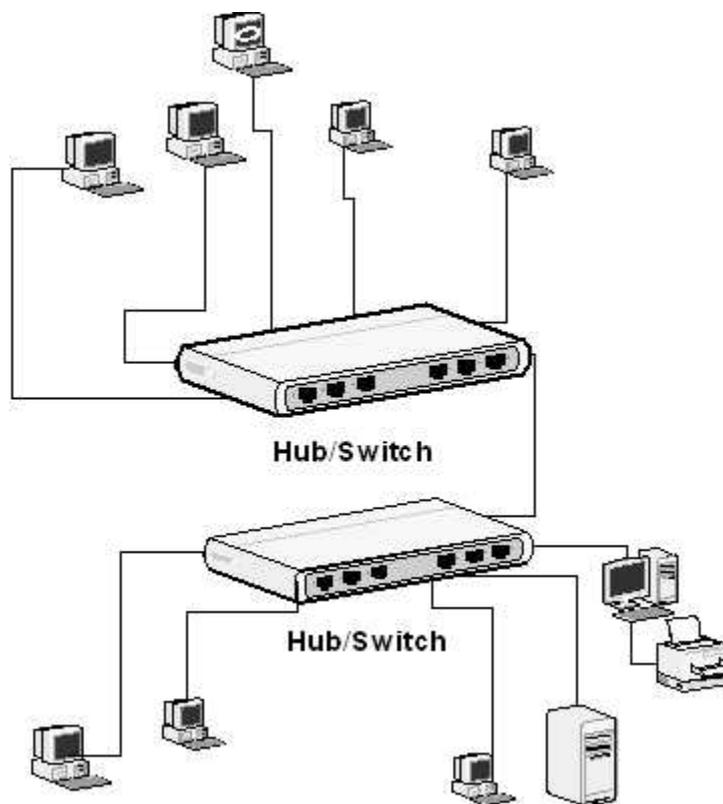


Figura 7

Alla luce di queste ultime considerazioni è possibile definire in maniera alternativa una LAN come *"una rete che non necessita di apparati diversi dai normali HUB/SWITCH."*

La distanza fra una postazione di lavoro e l'HUB/SWITCH di riferimento ha dei limiti che non possono essere superati (con i cavi in rame siamo nell'ordine del centinaio di metri) e quando la dimensione e la distribuzione sul territorio della nostra rete sono tali da non consentire il rispetto dei suddetti limiti si rende necessario utilizzare altre apparecchiature come Modem, Router, Linee di comunicazione fornite da operatori di telefonia ecc...ecc... (Fig. 8)

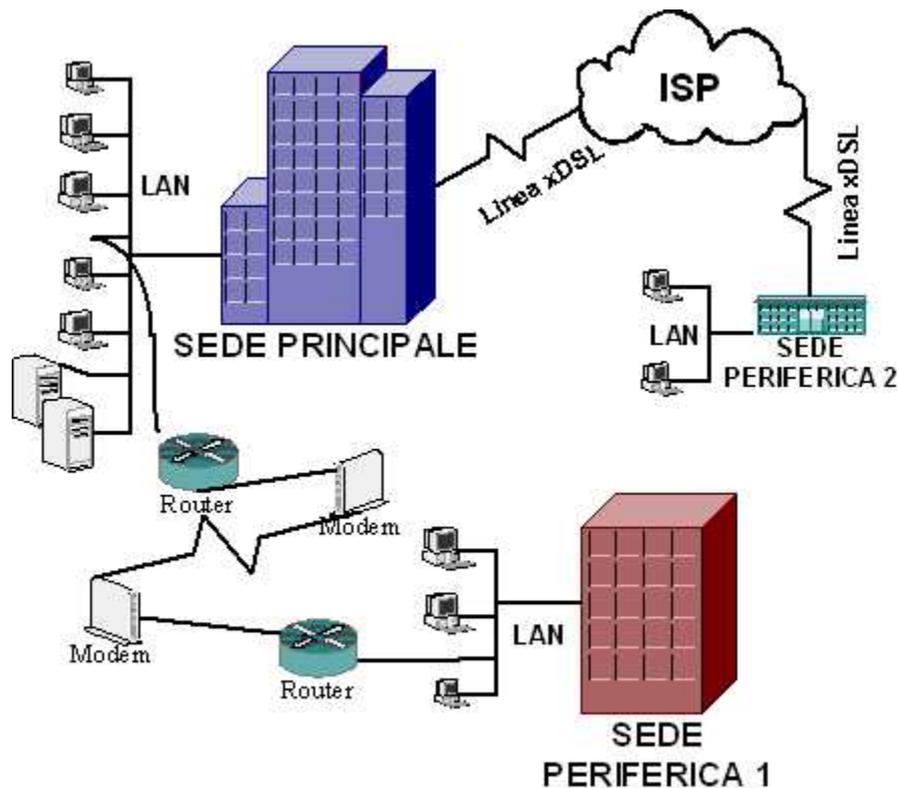


Figura 8

Quella di figura 8 è la tipica situazione di una azienda con più sedi distribuite in diverse località distanti anche centinaia di chilometri l'una dall'altra e basandoci su di essa potremmo rivedere la definizione di WAN in tal senso: *"una rete costituita da più reti LAN geograficamente distanti ed interconnesse grazie a dispositivi che consentono di superare le limitazioni relative alla distanza imposte dai normali cavi in rame."*

Concludiamo evidenziando che lo scenario immaginato nell'esempio del paragrafo 4.1 rimane assolutamente valido anche in una situazione come quella di fig. 8 con Rossi che lavora nella sede principale e Verdi in una qualsiasi delle 2 sedi periferiche.

[Torna su](#)

## 6 I protocolli (il TCP/IP)

### 6.1 Definizione

La definizione di "Protocollo" tratta dal dizionario della lingua italiana Devoto-Oli recita : "... // complesso delle norme relative alla redazione dei documenti diplomatici o anche all'applicazione del cerimoniale diplomatico ... ".

Abbiamo già accennato, vedi par. 5.1, al fatto che due computer che vogliono comunicare possono farlo solo adottando una lingua comune ma mentre abbiamo utilizzato il termine "standard" per definire la convenzione relativa alla tensione elettrica che una scheda di rete trasmette sul cavo per rappresentare un 1 binario, vista la definizione di cui sopra, è più appropriato parlare di "protocollo" quando si definisce l'insieme di regole che consente di trasferire file da un capo all'altro del mondo (FTP – **F**ile **T**ransfer **P**rotocol) o di digitare nella barra degli indirizzi del proprio browser [www.mrwcorsi.it](http://www.mrwcorsi.it) e di ricevere in risposta testo e/o immagini e/o suoni (http - **H**yper **T**ext **T**ransfer **P**rotocol) senza neppure sapere dove si trovi il computer o i computers che ce li inviano.

E' facile immaginare che come è avvenuto per Ethernet anche i protocolli cui abbiamo appena accennato (FTP, HTTP, SMTP ecc... ecc... ) hanno subito un processo di standardizzazione cui accenneremo nel seguito ma è probabile che a questo punto vi stiate domandando: come si passa dal bit 0 o 1 rappresentato attraverso un segnale elettrico inviato su un cavo in rame alla navigazione del web?

Trattandosi di una lunga storia credo sia il caso di cominciare dall'inizio.

### 6.2 C'era una volta

In America nel 1969 un ente denominato **Advanced Research Projects Agency (ARPA)** fu incaricato di progettare una rete di computer che potesse essere utilizzata dai vertici militari per comunicare anche in caso di guerra nucleare!?!?

Nacque il progetto della rete ARPANet per la quale, visti gli ambiziosi propositi, furono stabiliti i seguenti requisiti:

1. Indipendenza dall'hardware: doveva poter essere utilizzato sulle macchine di qualsiasi produttore;
2. Indipendenza dal software: due macchine connesse alla rete dovevano poter comunicare anche se equipaggiate con software completamente diversi;
3. Capacità di gestire la trasmissione dei dati anche in presenza di alti tassi di errore: resistenza a condizioni quali l'improvvisa indisponibilità di una macchina connessa alla rete o di un intero ramo della rete stessa;
4. Instradabilità: Capacità di portare a termine la trasmissione dei dati qualunque fosse la destinazione

### 6.3 Lo standard OSI

Lo sviluppo di un protocollo di comunicazione di rete richiede di dare risposta ad una enorme quantità di domande di cui possiamo fare un piccolissimo esempio:

- Che tipologia di cavo collega fra loro i computer della rete?
- In che modo i dati vengono trasmessi lungo il cavo?
- Come fa ognuno dei computer della rete a sapere quando è il momento di trasmettere i dati?
- Come fa ognuno dei computer della rete a sapere quanti dati può trasmettere in un dato istante?

- Come si fa a garantire che due computer con sistemi operativi diversi e diversa rappresentazione dei dati possano comunicare?
- Il computer che riceve i dati come fa ad essere certo della loro correttezza?
- Il computer che trasmette i dati come fa ad essere certo che siano giunti a destinazione?
- ... ..

Ancora una volta per evitare che ogni produttore trovasse una soluzione incompatibile con quelle dei suoi concorrenti un organismo internazionale, l'**International Organization for Standardization (ISO)**, si occupò di creare un modello cui tutti potessero fare riferimento noto come standard **OSI (Open Standards Interconnection)** da utilizzare come linea guida nello sviluppo di un protocollo.

Il concetto più importante introdotto dal modello OSI [Fig. 9] è certamente quello della suddivisione del protocollo in strati o "**livelli**" (7 per la precisione) che tradotto significa:

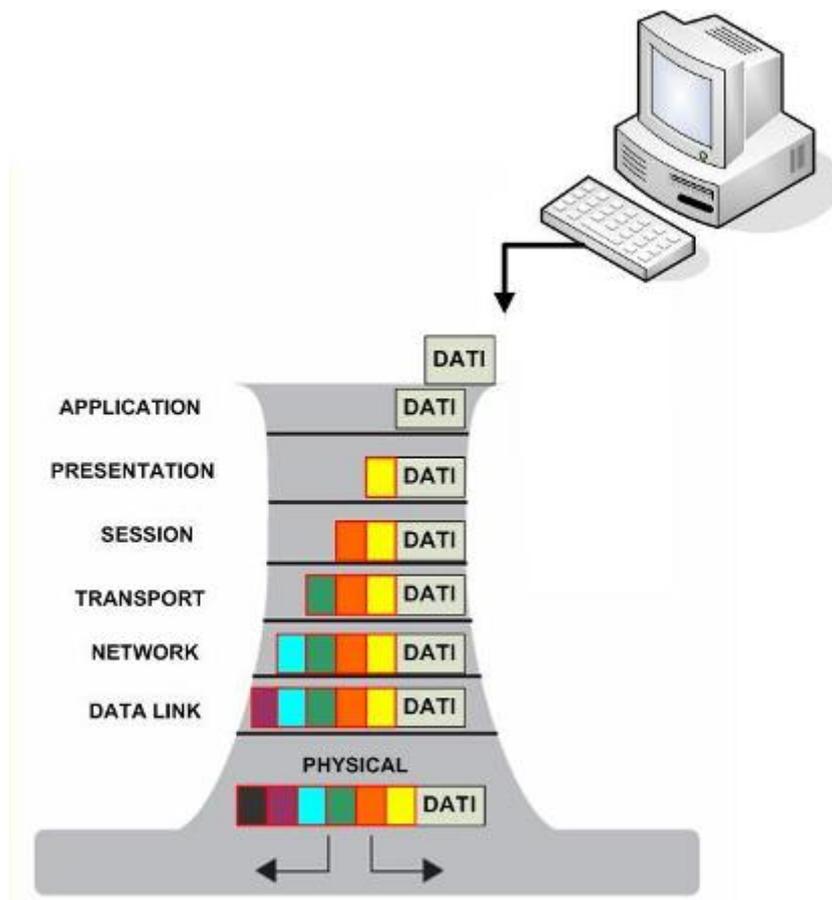


Figura 9

dividiamo in gruppi/livelli le operazioni che si fanno sui dati, partendo dall'applicazione che richiede il trasferimento del file fino ad arrivare alla scheda che trasmette sul cavo i bit che rappresentano il file in questione, e stabiliamo per ogni livello l'insieme delle regole standard da rispettare in modo che il produttore di quanto si colloca al livello **fisico** (*scheda di rete, apparati di rete e cavi*) si preoccuperà solo di aderire allo standard per quello che riguarda la codifica dei dati attraverso segnali elettrici da far viaggiare nei fili, il produttore del sistema operativo avrà cura di adeguare allo standard gli strati software collocati subito sopra il livello fisico, il produttore degli applicativi (es.: client FTP) dovrà limitarsi a rispettare gli standard relativi alla sua fascia del protocollo (**Applicazione**) ed ogni strato potrà utilizzare i servizi messi a disposizione dagli strati sottostanti senza aver bisogno di conoscere i dettagli della loro realizzazione.

Il risultato finale è uno o più protocolli per ogni strato del modello che lavorando insieme agli strati superiori e sottostanti costituisce quello che si usa definire una "suite" di protocolli che è poi la definizione più corretta per il TCP/IP.

Il modello OSI però è, appunto, solo un modello che in quanto tale dà delle indicazioni non rigide e credo che nessun protocollo ad esso ispirato sia costituito esattamente dai suoi 7 livelli cosa che vale anche per il TCP/IP il cui sviluppo, fra l'altro, fu avviato prima della definizione formale del modello OSI e che si basa su una struttura a 4 livelli [Fig. 10] in cui il livello APPLICATION del TCP/IP svolge le funzioni previste dai livelli APPLICATION/PRESENTATION/SESSION del modello OSI.

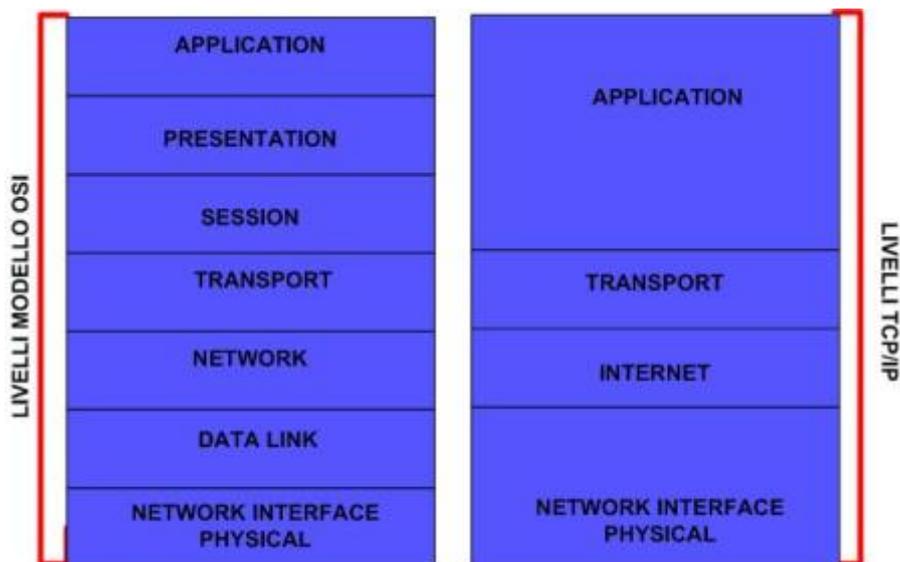


FIGURA 10

Proviamo a chiarire con un esempio facendo un parallelo fra l'utilizzo di un browser per visualizzare una pagina del sito [www.mrwcorsi.it](http://www.mrwcorsi.it) ed un trasloco (!?) e riferendoci alle figure 9, 10 e 11.

### 6.3.1 Il trasloco

1. Abbiamo bisogno di trasportare i nostri mobili dal vecchio al nuovo appartamento ed allo scopo stipuliamo un contratto con un'agenzia specializzata;
2. L'agenzia contatta la propria sede più vicina al nostro nuovo appartamento e prende accordi;
3. L'agenzia si rivolge ad un'azienda di trasporti e le conferisce l'incarico;
4. Gli operai dei trasporti impacchettano le nostre cose scrivendo su ogni scatola, come minimo, il nostro nome e l'indirizzo attuali (dati del mittente), l'indirizzo di consegna (dati del destinatario) [Fig. 9], un numero progressivo e, su richiesta dell'agenzia, il numero e la data del contratto;
5. Alcuni oggetti, l'armadio per esempio, sono troppo grossi per essere trasportati così come sono e vengono quindi smontati, i singoli pezzi vengono numerati per facilitare il rimontaggio e posti in più scatole (*N.B.: il proprietario e l'agenzia non si preoccupano di questo dettaglio e l'eventuale necessità di ridurre il materiale da trasportare in parti di dimensioni adatte ad essere maneggiate è un problema della ditta di trasporti*);
6. Le scatole vengono caricate su alcuni camion che si occupano di trasportare il tutto a destinazione;
7. Alcuni camion seguiranno un percorso autostradale ed altri utilizzeranno la viabilità ordinaria;
8. Alcuni operai dell'agenzia presso il nostro nuovo appartamento si occuperanno di scaricare il tutto, di verificare, grazie alla numerazione delle scatole, che niente sia andato perso (in caso contrario si attiveranno per rintracciare le scatole mancanti)

rimuoveranno le etichette, gli imballi ed in generale tutto ciò che è stato aggiunto ai soli fini del trasporto e rimonteranno tutti i mobili esattamente (si spera) come si trovavano nel vecchio appartamento.

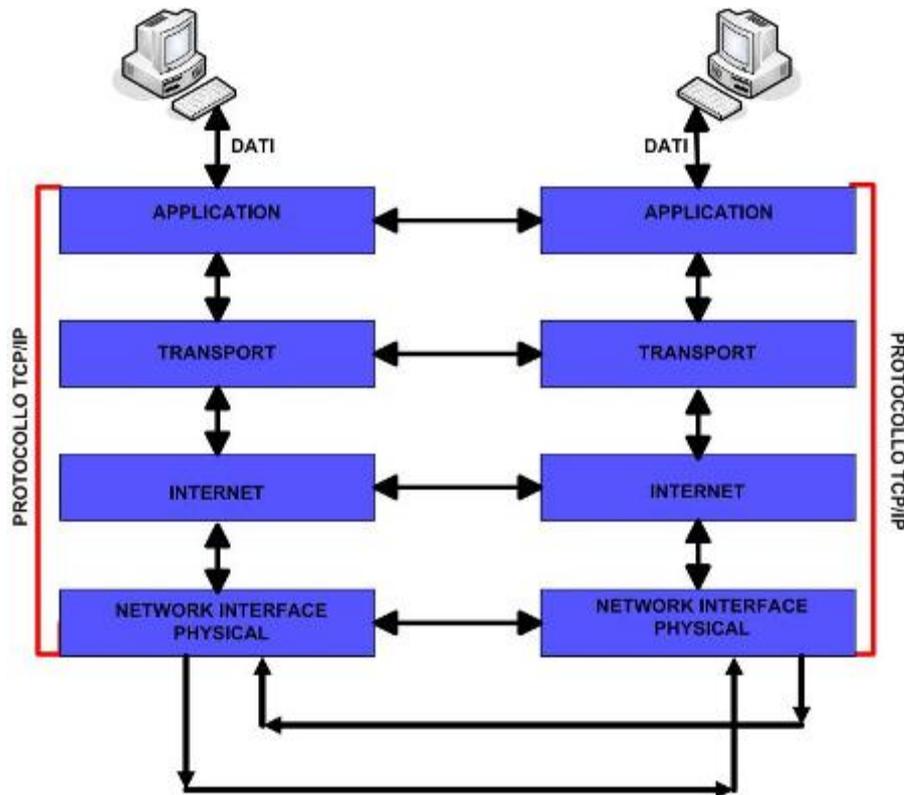


FIGURA 11

### 6.3.2 Il Web Browsing

1. Nella barra degli indirizzi del nostro browser digitiamo l'URL [www.mrwcorsi.it](http://www.mrwcorsi.it) ;
2. Il browser contatta lo strato APPLICATION del TCP/IP sul nostro computer (*l'agenzia di traslochi*) che prende in carico la nostra richiesta ed invia al web server che ospita il sito la richiesta di stabilire una "connessione" ;
3. Il Web server riceve la nostra richiesta e instaura la connessione; (*livello APPLICATION*)
4. Ora che abbiamo stabilito un canale di comunicazione col web server lo utilizziamo per chiedergli l'invio del file ABCD.html; (*livello APPLICATION*)
5. Il Web server riceve la nostra richiesta e ci invia il file dopo averlo sezionato in "**pacchetti**" TCP/IP numerati (*le scatole del trasloco*) la cui quantità dipende dalle dimensioni del file; (*livello TRANSPORT e INTERNET*)
6. I pacchetti vengono trasmessi sui cavi delle varie reti che è necessario attraversare e non è certo che tutti seguano lo stesso percorso per giungere a destinazione; (*livelli INTERNET e PHYSICAL*)
7. Il nostro browser riceve i pacchetti (non necessariamente nello stesso ordine in cui sono stati inviati) ed manda periodicamente al web server un ok di ricevuta o un messaggio che chiede la ritrasmissione dei pacchetti persi o danneggiati; (*livelli TRANSPORT e INTERNET*)
8. Il nostro browser riassume il file ricevuto "smontato" e lo visualizza. (*livello APPLICATION*)

Anche se molto distanti fra loro le due situazioni appena viste hanno molti punti in comune:

- dal lato di chi spedisce i livelli vengono attraversati dall'alto verso il basso, per chi riceve, invece, dal basso verso l'alto (intendendo per basso il livello PHYSICAL che nel caso delle reti è rappresentato dai cavi mentre nell'esempio del trasloco può essere rappresentato dalle strade asfaltate);
- ogni livello, nel passare l'oggetto/dato da trasportare a quello sottostante, aggiunge delle informazioni necessarie ai propri scopi [i quadratini colorati di Fig. 9], insomma anche se il "dato" da trasferire è costituito dai soli mobili, per raggiungere lo scopo finiamo per spostare da un punto all'altro molte altre cose, vedi il numero sui pezzi dell'armadio, poi le scatole in cui si mettono i pezzi, poi le etichette sulle scatole e infine i camion che trasportano le scatole...;
- le informazioni aggiuntive introdotte da un livello in fase di spedizione hanno senso solo per lo stesso livello in fase di ricezione (come indicare l'indirizzo del mittente/destinatario o come numerare le parti smontate dell'armadio lo stabilisce la ditta di trasporti e devono saperlo i suoi operai mentre non è necessario che l'agenzia o il proprietario dei mobili ne siano a conoscenza) quindi si stabiliscono una serie di "*conversazioni nella conversazione*" fra i pari livelli del protocollo dal lato mittente e dal lato destinatario [Fig. 11];
- in entrambi i casi il risultato viene raggiunto grazie alla collaborazione di una serie di componenti ognuno dei quali sfrutta servizi messi a disposizione dagli altri;
- un livello sfrutta quello sottostante senza aver bisogno di conoscerne i dettagli (l'agenzia di traslochi incarica la ditta di trasporti e non le interessa conoscere le procedure che adotta quest'ultima in caso di smarrimento di alcuni pacchi, tutto ciò che ha bisogno di sapere è che la consegna è garantita).

### 6.4 Gli indirizzi

Il carattere dichiaratamente introduttivo di questa guida impone di non scendere ulteriormente nei dettagli di ciò che avviene ai vari livelli del protocollo TCP/IP, tuttavia non si può chiudere l'argomento senza qualche cenno relativo alle modalità di "**indirizzamento**" del protocollo.

In una rete costituita da più di 2 computer quando si vogliono trasmettere dei dati si rende necessario un metodo per individuare univocamente il computer mittente e quello destinatario.

Nel nostro esempio del trasloco affinché tutto funzionasse era necessario indicare l'indirizzo di partenza e quello di arrivo espressi secondo lo standard CITTA' – VIA – NUMERO CIVICO.

Nell'ambito delle reti di computer accade qualcosa di molto simile solo che ciò che definiamo "indirizzo" ha un formato diverso.

Nello standard ethernet (livello NETWORK INTERFACE/PHYSICAL) ogni dispositivo connesso alla rete è univocamente identificato attraverso il cosiddetto "**MAC Address**" (o indirizzo fisico) assegnato alla scheda di rete al momento della fabbricazione e costituito da 12 cifre in esadecimale (es.: 0C:A0:C9:0A:B2:10) di cui le prime 6 identificano il produttore e le rimanenti rappresentano una sorta di numero progressivo assegnato alla scheda, in questo modo non possono esserci due schede di rete con lo stesso MAC Address.

Al livello INTERNET della suite TCP/IP resta valida la necessità di individuare "univocamente" ogni dispositivo connesso alla rete in quanto questo è il livello al quale avviene la consegna dei "pacchetti" in cui veniva smontato il file di cui all'esempio del paragrafo 6.3.2; lo scopo viene raggiunto assegnando ad ogni dispositivo un "indirizzo IP" non duplicato.

Un indirizzo IP (secondo la versione 4 del protocollo che è attualmente la più diffusa) è costituito da 2 numeri divisi ognuno in 4 blocchi da 3 cifre ciascuno detti "**indirizzo**" e "**subnet mask**", ecco un tipico esempio: indirizzo **192.168.45.24**, subnet mask **255.255.255.0**.

Perché 2 numeri?

Il nostro indirizzo di casa è costituito da VIA e NUMERO CIVICO e tutte le abitazioni che si trovano nella nostra stessa strada hanno un indirizzo che ha la parte VIA uguale al nostro ma diverso NUMERO CIVICO (ovviamente non esistono due case con lo stesso numero nella stessa strada).

Qualcosa di simile avviene con gli indirizzi IP dove l'indirizzo contiene in se 2 informazioni: l'identificativo della RETE (l'equivalente della strada) e, nell'ambito della rete, l'identificativo del computer (l'equivalente del numero civico); la funzione della subnet mask è proprio quella di definire quale parte dell'indirizzo IP indica la rete e quale il computer.

Nel nostro esempio la subnet mask pari a **255.255.255.0** ci dice che l'indirizzo **192.168.45.24** identifica il computer/dispositivo **24** della rete **192.168.45**

Molto altro ci sarebbe da dire sull'argomento, che in questa sede è stato volutamente semplificato, ma per ora rimandiamo la cosa ad un apposito documento.

[Torna su](#)

## 7 Internet

Il nostro percorso iniziato da uno scenario fatto di pochi computer collegati fra loro in una LAN e passato attraverso la definizione sommaria dei meccanismi e degli apparati che rendono possibili le WAN approda infine alla descrizione di Internet, la rete delle reti.

La nostra prima descrizione delle modalità di comunicazione fra due PC connessi in rete faceva riferimento agli hub, apparati certo non famosi per la loro intelligenza (vedi par. 5.1.1), successivamente abbiamo fatto cenno agli switch sottolineando la loro capacità di operare delle scelte basate sul destinatario di una determinata trasmissione, destinatario, ora possiamo dirlo, individuato sulla base del MAC Address (vedi par. 6.4); se risulta facilmente comprensibile il fatto che uno switch possa conoscere il MAC Address della scheda di rete di un PC ad esso collegato (vedi fig. 6 e 7) è forse meno immediato afferrare il meccanismo che consente al nostro PC, collegato ad internet via modem, di comunicare con il server che ospita il sito [www.mrwcorsi.it](http://www.mrwcorsi.it) dunque proviamo a fare chiarezza.

Supponiamo che un automobilista per strada vi chieda indicazioni su come raggiungere una località ad alcune decine di chilometri dal punto in cui vi trovate, supponiamo che voi non siate a conoscenza dell'intero percorso ma che possiate comunque aiutarlo indicandogli la strada per arrivare ad un incrocio dove ricordate di aver visto un cartello che indicava la direzione verso la località in questione, in tal caso è probabile che seguendo la vostra indicazione iniziale e poi continuando ad osservare i cartelli stradali ad ogni incrocio, l'automobilista riesca a giungere a destinazione, magari non per la via più breve.

Bene, che ci crediate o no, Internet è fondata su un meccanismo del tutto simile nel quale il ruolo di "incrocio" viene svolto dal "**router**" che è un computer dotato di più schede di rete, ognuna collegata ad una rete diversa, la cui funzione è quella di "instradare" (*routing*) i pacchetti TCP/IP che lo attraversano verso la loro destinazione.

Esempio: un pacchetto IP originato da un computer della rete "A" [Fig. 12] e destinato ad un computer della rete "E" verrà affidato a "Router 1" che lo inoltrerà sulla rete "C" basando la propria decisione sull'indirizzo IP del destinatario.

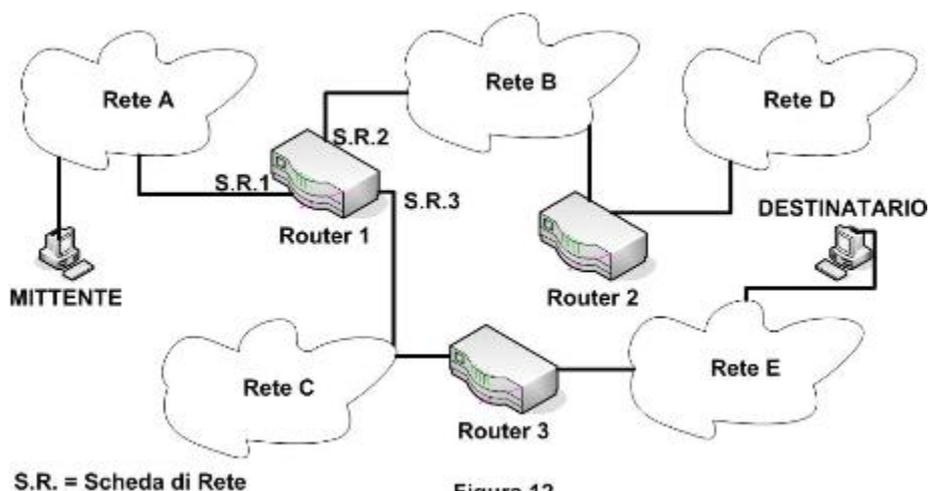


Figura 12

Ci siamo procurati almeno un altro paio di domande a cui rispondere:

1. Come sa il computer mittente di dover affidare i suoi pacchetti proprio a Router 1?
2. Come sa Router 1 che un pacchetto in arrivo dalla rete "A" e indirizzato ad un destinatario che fa parte della rete "E" deve essere instradato sulla rete "C" e non sulla "B"?

Cerchiamo di rispondere!

### 7.1 La retta via

Quando viene configurato il TCP/IP su un computer connesso ad una rete si fissano una serie di parametri di cui possiamo osservare un esempio in Fig. 13 dove viene mostrato l'output del comando "ipconfig /all" eseguito su un PC con il sistema operativo MS Windows 2000 Professional.

```

C:\>ipconfig /all
Configurazione IP di Windows 2000

Nome host . . . . . : franklin2000
Suffisso DNS primario . . . . . :
Tipo nodo . . . . . : Trasmissione
IP Routing abilitato. . . . . : No
WINS Proxy abilitato. . . . . : No

- Scheda Ethernet Connessione alla rete locale (LAN):-
Suffisso DNS specifico connessione:
Descrizione . . . . . : 3Com Gigabit LAN (3C940)
Indirizzo fisico . . . . . : 00-0E-A6-4B-25-98
DHCP abilitato . . . . . : No
Indirizzo IP . . . . . : 10.3.26.34
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Gateway predefinito . . . . . : 10.3.26.250
Server DNS . . . . . : 10.3.26.250
    
```

Figura 13

Nella figura 13 sono stati evidenziati alcuni dati come l'indirizzo fisico (o MAC Address vedi par. 6.4), l'indirizzo IP e il "Gateway predefinito".

Indicando in configurazione l'indirizzo del Gateway predefinito o "default gateway" è come se dicessimo al nostro PC: "se devi inviare dei pacchetti TCP/IP verso una rete diversa da quella in cui ti trovi rivolgiti al Gateway predefinito".

Ricordando infine (vedi par. 6.4) che l'indirizzo IP di un computer identifica una rete e, nell'ambito della rete, identifica un computer, la risposta alla domanda numero 1 è che il mittente capisce che sta per richiedere una trasmissione verso ad una rete diversa dalla propria confrontando il suo indirizzo IP con quello del destinatario e avendo nella propria configurazione l'indirizzo di Router 1 indicato come gateway predefinito si rivolge a lui, mentre per la domanda numero 2 la spiegazione sta nel fatto che i routers mantengono al proprio interno un sorta di cartina stradale detta "tabella di routing" che contiene informazioni simili a quelle di **Tabella 1** ed ogni volta che devono gestire un pacchetto in transito analizzano l'indirizzo del destinatario e lo confrontano con la propria tabella di routing per sapere in quale direzione instradarlo, dunque per completare il nostro discorso resta solo da spiegare come si forma una tabella di routing (la tabella 1 mostra l'ipotetica tabella di routing di Router 1 nello scenario di fig. 12).

Rete di destinazione	Scheda di rete su cui inoltrare i pacchetti	Prossimo router
A	Scheda di rete 1	NESSUNO
B	Scheda di rete 2	Router 2
C	Scheda di rete 3	Router 3
D	Scheda di rete 2	Router 2
E	Scheda di rete 3	Router 3

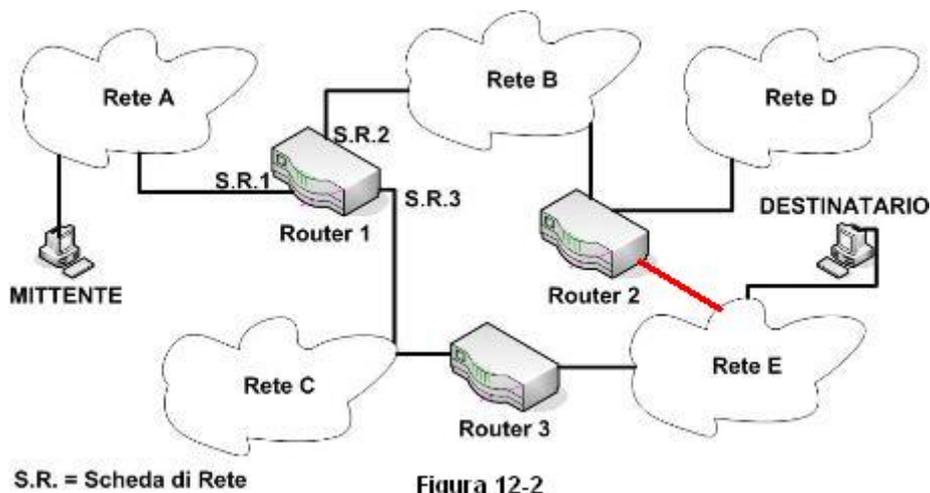
Tabella 1 [vedi fig. 12]

## 7.2 La mappa

Quando si configura un router e si comincia attribuendo a ciascuna delle sue interfacce (schede) di rete una coppia indirizzo IP / subnet mask il router inserisce automaticamente nella propria tabella di routing una voce per ogni rete direttamente connessa (Router 1 [Fig. 12] inserirebbe le righe relative a rete A, B e C appena configurate le schede SR1, SR2 ed SR3) mentre le rimanenti due righe di tabella, relative alle reti D ed E potrebbero aggiungersi:

- perché manualmente inserite da chi configura il router (in tal caso si parla di "**route statiche**")
- perché vengono imparate dal router grazie ad una serie di scambi con i router delle reti vicine eseguiti secondo le specifiche dettate da appositi "**protocolli di routing**" che definiscono una serie di regole e messaggi grazie ai quali i router possono passarsi le rispettive tabelle di routing raggiungendo il duplice obiettivo di apprendere i percorsi che gli consentono di raggiungere reti non direttamente collegate ad essi ma anche, e soprattutto, di avere a disposizione più vie alternative per raggiungere la stessa destinazione (*par. 4.2 fig. 5*)

Se rivediamo lo scenario di figura 12 alla luce di quest'ultima considerazione vediamo che apportando una piccola modifica (il collegamento in rosso fra Router 2 e la rete "E" in Fig. 12-2) moltiplichiamo i possibili percorsi per andare da un punto all'altro col risultato che una eventuale interruzione nel collegamento fra Router 1 e rete "B" non impedisce più a rete "A" di comunicare con rete "D" potendo disporre ora del percorso alternativo che passa per rete "C", rete "E" e infine router 2.



Considerato il gran numero di router che un pacchetto IP attraversa quando viaggia su internet dal mittente verso il destinatario, la possibilità di incontrare lungo il percorso un tratto interrotto è piuttosto alta, quindi la disponibilità di percorsi alternativi e la capacità del protocollo TCP/IP di sfruttarli al volo sono caratteristiche senza le quali presumibilmente internet non esisterebbe così come la conosciamo oggi.

```

C:\>tracert www.mrwcorsi.it

Rilevazione instradamento verso www.mrwcorsi.it [62.101.68.211]
su un massimo di 30 punti di passaggio:

 1  192 ns    199 ns    199 ns    naps-as5058-001.swip.net [212.151.128.85]
 2  *        *        *        Richiesta scaduta.
 3  182 ns    199 ns    199 ns    naps-ro7304-001.gigabith0-1.swip.net [212.151.132.1]
 4  211 ns    219 ns    219 ns    d83-184-16-181.cnet.tele2.it [83.184.16.181]
 5  289 ns    219 ns    219 ns    nilz-lns-9.gigabith1-0-0.swip.net [212.151.183.54]
 6  267 ns    279 ns    279 ns    nilz-ds-1.gigabith2-4.swip.net [212.151.183.37]
 7  278 ns    *        279 ns    nil-core.gigabith1-0.swip.net [138.244.193.157]
 8  265 ns    279 ns    279 ns    zur1-core.pos1-0.swip.net [138.244.195.210]
 9  319 ns    279 ns    379 ns    tix-gu20.ch.net.dtag.de [194.42.48.56]
10  285 ns    299 ns    299 ns    217.239.41.33
11  285 ns    279 ns    279 ns    62.159.61.86
12  268 ns    *        295 ns    213-140-31-150.ip.fastwebnet.it [213.140.31.150]
13  265 ns    279 ns    279 ns    62-101-93-14.ip.fastwebnet.it [62.101.93.14]
14  278 ns    279 ns    299 ns    62-101-68-211.ip.fastwebnet.it [62.101.68.211]

Rilevazione completata.
    
```

Figura 14

(in fig. 14 possiamo vedere l'output del comando "**tracert www.mrwcorsi.it**" che mostra i vari router attraversati da un pacchetto IP per giungere da un PC collegato ad internet via modem al server web di mrwcorsi.)

### 7.3 II DNS

La nostra panoramica sulle logiche di funzionamento di base di internet, tenuto conto del carattere introduttivo di questa guida, avrebbe potuto concludersi col paragrafo precedente ma è doveroso fare almeno un cenno ad un servizio fondamentale sia su internet che in ambiti di rete più ristretti: il DNS.

La sigla DNS sta per **Domain Name System** e si riferisce ad un servizio offerto da alcuni server disponibili su internet e che è fondamentale perché i meccanismi descritti nei paragrafi precedenti possano funzionare.

Qualcuno dei lettori potrebbe aver notato che mentre noi umani, per contattare il sito che ci interessa, scriviamo nel browser `www.mrwcorsi.it`, cioè una stringa di caratteri, tutto quel che accade dopo (e che riguarda un dialogo fra computer) si svolge in termini di indirizzi IP ed il servizio DNS si occupa appunto di tradurre NOMI (`www.mrwcorsi.it`) in INDIRIZZI IP (`62.101.68.211`).

Senza scendere in dettagli diciamo che il servizio DNS può essere paragonato all'elenco del telefono!?

Quando vogliamo telefonare a qualcuno di solito ricordiamo almeno il nome ma se ci sfugge il numero di telefono possiamo ricorrere all'elenco telefonico che associa al nome e cognome della persona il numero di telefono.

La stessa cosa succede col DNS, noi chiediamo di visitare il sito `www.mrwcorsi.it` ed il nostro browser, come prima cosa, contatta un server DNS per chiedergli quale sia l'indirizzo IP del computer che ospita il sito e poi avvia tutti i processi che abbiamo visto nei paragrafi precedenti.

Una differenza fondamentale sta nel fatto che se noi volessimo avere la possibilità di trovare un numero di telefono di qualsiasi persona al mondo dovremmo tenere in casa centinaia o forse migliaia di elenchi (e cambiarli ogni volta che vengono pubblicati quelli aggiornati ...) mentre il servizio DNS prevede che chi configura il TCP/IP su un computer oltre ad indicare il default gateway (vedi par. 7.1) specifichi anche l'indirizzo di (almeno) un server DNS al quale il computer si rivolgerà e se non potrà lui direttamente rispondere alla domanda: "*che indirizzo IP ha il computer che ospita il sito `www.mrwcorsi.it`*" si rivolgerà ad un altro server DNS il quale potrebbe eventualmente rivolgersi ad un altro server ancora e così via fino ad ottenere la risposta "*l'indirizzo IP richiesto è: `62.101.68.211`*".

Inutile dire che anche questo dialogo fra server DNS sfrutta i servizi di trasporto offerti dal TCP/IP secondo le modalità viste in precedenza.

[Torna su](#)

## 8 Le reti wireless

### 8.1 Definizione

Una rete wireless (o Wi-Fi = Wireless Fidelity) è esattamente la stessa cosa di una LAN tranne che i fili vengono sostituiti da onde radio!

Questa probabilmente sarebbe la definizione di rete wireless secondo Alex Drastico (ricordate l'esilarante personaggio televisivo interpretato da Antonio Albanese in TV??) ma è sicuramente meglio che io cerchi di essere meno telegrafico, cercherò di raggiungere l'obiettivo senza ripetere inutilmente tutti i numerosi aspetti delle reti cablate che si applicano immutati anche alle reti senza fili ma evidenziando invece le differenze fra una rete wireless ed una LAN tradizionale.

### 8.2 I vantaggi delle reti wireless

Una rete wireless offre i seguenti vantaggi:

- **Libertà di movimento:** Un portatile wireless o un palmare vi mettono in grado di comunicare senza dover sedere necessariamente vicino ad una specifica postazione desktop. In casa potete controllare la vostra e-mail da qualsiasi stanza, in città potete accedere ad internet dagli ormai diffusi hotspot Wi-Fi pubblici che è sempre più frequente trovare in aeroporti, hotels, ristoranti ecc... ecc...
- **Installazione più semplice:** Una rete wireless non richiede la stesura di cavi fra computers (con i relativi problemi, e spese, per passare attraverso muri, controsoffittature, pavimenti flottanti ecc. ec..).

### 8.3 Gli svantaggi delle reti Wireless

Una rete wireless può causare i seguenti problemi:

- **Interferenze:** Giacché una rete wireless utilizza onde radio per trasmettere dati fra i computers, può subire interferenze da altre sorgenti di onde radio (forni a microonde, telefoni cordless ecc... ).
- **Rischi per la privacy:** Un malintenzionato munito di un PC portatile potrebbe parcheggiare fuori dalla vostra casa o ufficio e "ficcanasare" nei segnali provenienti da reti wireless che non siano state opportunamente messe in sicurezza. Si conoscono casi reali di transazioni con carte di credito intercettate in questo modo, tut-tavia mettendo in atto le appropriate misure di sicurezza, che oggi giorno sono disponibili su tutti i dispositivi di rete wireless, si può stare molto più sicuri.
- **La configurazione è più complessa:** Talvolta può risultare poco intuitivo configurare in maniera appropriata le impostazioni di sicurezza di un router wireless

### 8.4 Come funziona il wireless

Per introdurre l'argomento, sarà utile avere una visione di insieme e comprendere i meccanismi di base di una rete wireless ; ecco alcuni componenti e concetti che è necessario conoscere:

- **Scheda Wireless:** ogni computer deve avere una scheda di rete wireless correttamente installata e configurata per poter inviare e ricevere segnali wireless. L'installazione e la configurazione di queste schede non è molto diversa rispetto ad una scheda tradizionale.
- **Adattatori wireless USB:** Potete ricorrere a questo tipo di scheda di rete wireless se avete una porta USB disponibile e volete evitare di aprire il vostro PC.

- **Router Wireless:** Un router wireless è il componente hardware principale di una rete wireless. Detto anche Access Point esso occupa nella rete wireless il ruolo che è degli HUB/SWITCH nelle reti cablate. Il router wi-reless, oltre a trasmettere i segnali che consentono ai computer di collegarsi in wireless alla vostra rete, è frequentemente anche collegato ad un modem per offrire a tutta la rete la disponibilità di una connessione ad internet.
- **Flusso del traffico:** Nella maggioranza delle reti, il traffico digitale di dati fra un computer e l'altro passa attraverso un router wireless, ovvero il computer A trasmette il file al router wireless che lo inoltra verso il computer B.
- **Reti wireless "Ad hoc":** Questo tipo di reti, realizzate attraverso l'attivazione di un'opzione di configurazione delle schede wireless, consente ai computer di comunicare l'un l'altro in modalità wireless senza l'utilizzo di un router.
- **Medium access (accesso al mezzo trasmissivo):** le schede wireless trasmettono a turno i segnali radio da e verso gli altri dispositivi. Prima di trasmettere dati una scheda wireless deve "analizzare l'aria" ed accertarsi che non ci sia un'altra scheda già in trasmissione. Se non avverte presenza di segnale allora può trasmettere. Se individua un segnale, la scheda attende e invia i dati più tardi. Questo metodo regola l'accesso al mezzo trasmissivo e consente ad una sola scheda per volta di trasmettere i propri dati.
- **Antenna:** Nella maggioranza dei casi si utilizza l'antenna fornita col dispositivo wireless. Tuttavia, se l'antenna è rimovibile, potete, in caso di necessità, sostituirla con una più potente.

## 8.5 Standard, ancora standard

Ebbene si, anche per le reti wireless un comitato di esperti si è messo al lavoro ed ha prodotto degli standard per i produttori noti come: 802.11a, 802.11b e 802.11g.

*Una curiosità sulla nomenclatura degli standard: pare che il numero 802.11 venga dal gruppo che sviluppò gli standard iniziali per le reti LAN, l'80 si riferisce all'anno in cui cominciarono a lavorare (1980) e il 2 si riferisce al mese (Febbraio) mentre l'11 fu attribuito in seguito al gruppo 802 che creò gli standard per le LAN wireless perché fu l'undicesimo standard sviluppato.*

Le principali differenze fra gli standard citati sono: 802.11b e 802.11g trasmettono nella banda di frequenza dei 2.4 GHz mentre l'802.11a utilizza la banda dei 5 GHz; inoltre l'802.11b ha una portata di 11 Mbps mentre 802.11a e 802.11g arrivano fino a 54 Mbps (alcune realizzazioni dell'802.11g consentono di arrivare fino a 108 Mbps) **Mbps = Megabit al secondo**.

**Occhio alla compatibilità:** Una scheda wireless a 2.4 GHz NON può collegarsi ad un router a 5 GHz, quindi scegliete liberamente una frequenza o l'altra ma usate sempre apparati wireless che lavorino sulla stessa frequenza, ricordando che alcuni routers sono "single-band" ed implementano o la tecnologia a 2.4 GHz (802.11b e 802.11g) o quella a 5 GHz (802.11a), altri invece sono "dual-band" (proprio come i cellulari) cioè usano entrambe le frequenze (2.4 GHz and 5 GHz).

Se volete dispositivi che possano lavorare con uno qualsiasi degli standard 802.11 (**a**, **b**, o **g**), ovviamente dovete scegliere router e schede dual band.

*N.B.: Nella banda dei 5 GHz c'è molta meno interferenza, il che significa che è lecito attendersi che un router 802.11a possa operare con meno interruzioni rispetto ad un router 802.11g.*

## 8.6 Qualche consiglio pratico

Un tipico router wireless ha un raggio d'azione di circa 30 metri, quindi se siete interessati a mettere su una rete wireless a livello domestico o di piccolo ufficio, dovrebbe essere sufficiente un solo router wireless che, in media, può supportare fino a 20 computers wireless. Se le vostre necessità sono maggiori potete acquistare un router di classe superiore o utilizzare 2 router settati su canali diversi.

Preferite dispositivi wireless possono essere dotati di certificazione Wi-Fi o correte il rischio che nel breve termine i vostri apparati abbiano problemi o diventino inutilizzabili.

Verificate regolarmente la disponibilità di aggiornamenti di firmware e driver. Periodicamente, i produttori di hardware rilasciano due tipi di aggiornamenti per i propri dispositivi: firmware e driver. Tali aggiornamenti risolvono problemi, offrono funzionalità migliorate, e "tappano" falle scoperte nella sicurezza.

### Gli effetti del cattivo tempo

Forti piogge, nebbia, ed altre sfavorevoli condizioni climatiche possono diminuire il raggio d'azione di certe reti wireless come quelle che forniscono connettività wireless fra edifici separati. Ma per piccole reti wireless (meno di 100/150 metri di diametro) come quelle che tipicamente si trovano in una casa o un piccolo ufficio l'influenza delle condizioni meteorologiche è pressoché nulla.

Poiché le reti wireless utilizzano onde radio, potreste chiedervi se possono causare problemi di salute.

Ad oggi, le ricerche effettuate dicono che la potenza usata nelle reti wireless è molto inferiore a quella dei telefoni cellulari, e non ci sono per ora studi "ufficiali" che dimostrino la capacità di nuocere delle reti wireless. Tuttavia, come precauzione, si dovrebbe evitare di toccare l'antenna di una scheda o un router wireless in funzione

[Torna su](#)