

Unità di Apprendimento RETI 13 (12/13) **area delle Informazioni / 1 media**

la comunicazione, i nomi e gli indirizzi

1) reti di calcolatori

- *la comunicazione tra due calcolatori*
- *Ethernet e i protocolli TCP/IP e FTP*
- *la comunicazione tra due calcolatori*
- *la rete locale*
- *nomi e indirizzi*
- *l'assegnazione dell'indirizzo IP*
- *l'indirizzo IP e l'indirizzo fisico o MAC Address*
- *il controllo delle impostazioni e degli host presenti*
- *l'indirizzo IP automatico (il server DHCP)*
- *il gruppo di lavoro / le protezioni / la condivisione delle risorse*
- *il gateway*

2) la rete globale

- *la nascita della rete globale*
- *il CERN e il web*
- *l'organizzazione della rete globale (il W3C e l'ICANN)*
- *la rete globale e le reti locali*
- *il dominio, il suo indirizzo pubblico e la sua URL*
- *il server DNS*
- *gli indirizzi privati*
- *i motori di ricerca*
- *i contenuti del web*
- *l'interconnessione continua e le "nuvole"*

3) la rete di istituto

- *il server DHCP e il suo indirizzo IP*
- *i laboratori, le aule e gli indirizzi fissi*
- *la rete di scuola e gli indirizzi dinamici*
- *il firewall*

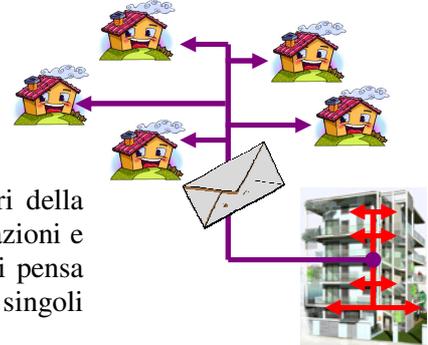
La comunicazione, i nomi e gli indirizzi

Se vi è una situazione comunicativa (ad esempio l'aula scolastica) in cui vi è un emittente e molti possibili destinatari, il fatto che il destinatario abbia un **nome** (e che questo venga usato) garantisce che esso comprenda che la comunicazione è diretta a lui. E' dunque importante che ogni possibile destinatario abbia un nome. Inoltre il fatto che esso sia univoco (che sia unico tra i possibili destinatari) permette di evitare ogni confusione.

Se il destinatario non è presente, la comunicazione andrà trasportata e dovrà raggiungerlo al suo **indirizzo**. In questo caso non basta sapere il nome del destinatario, sarà necessario conoscerne l'indirizzo; cioè il luogo fisico dove è possibile raggiungerlo.

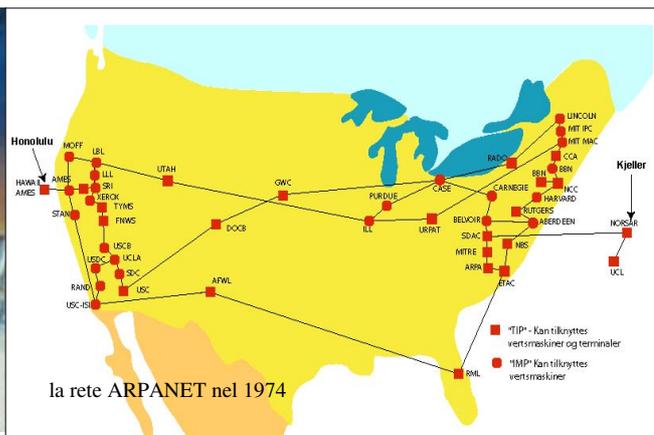
E' anche possibile che all'indirizzo vi siano più possibili destinatari della comunicazione. In questo caso vi dovrà essere chi riceve le comunicazioni e le suddivide. E' come quando in un condominio arriva il postino. Ci pensa poi il portiere (o lo stesso postino) a dividere la posta nelle caselle dei singoli condomini.

Alla fine anche l'indirizzo dovrà essere univoco (cioè ogni messaggio dovrà avere un'unica destinazione).



Reti di calcolatori

L'idea di mettere i calcolatori in comunicazione tra di loro, anche se distanti, risale agli anni sessanta, ad opera degli Stati Uniti. Vi era il timore che l'Unione Sovietica, con un bombardamento nucleare a sorpresa, mettesse fuori uso i principali centri strategici e bloccasse la comunicazione con le basi militari non colpite impedendo così la loro reazione. Viene stabilito di collegare tutti i computer delle basi militari in una rete continentale nella quale ogni calcolatore fosse il grado di comunicare autonomamente con gli altri mediante una estesa rete di cavi e un'apposita procedura di trasferimento dei dati.



Nel 1958, per realizzare questo progetto, il Governo degli Stati Uniti decise di creare un istituto di ricerca. L'istituto venne denominato **ARPA** (acronimo di Advanced Research Projects Agency) ma nel 1972 fu rinominata DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) per indicare che il suo scopo era la difesa militare.

In pochi anni l'Agenzia creò **ARPANET** (acronimo di "Advanced Research Projects Agency NETWORK", in italiano "rete dell'agenzia dei progetti di ricerca avanzata")

Il progetto venne sviluppato negli anni '60 in piena "Guerra fredda" con la collaborazione di varie università americane, e aveva lo scopo di costruire una rete di comunicazione militare in grado di resistere anche ad un attacco nucleare su vasta scala.

Ethernet e i protocolli TCP/IP e FTP

Per rendere più affidabile la comunicazione tra i calcolatori, nei primi anni settanta, DARPA finanziò lo sviluppo di un insieme di **protocolli di comunicazione*** da utilizzarsi per lo sviluppo di reti a **commutazione di pacchetto****. I due protocolli più noti sono il **TCP** (Transmission Control Protocol) e **l'IP** (Internet Protocol) che mettono in comunicazione i computer mentre il protocollo **FTP** (File Transfer Protocol) permette di realizzare uno scambio di file.

* nel campo delle telecomunicazioni, per **protocollo di rete** si intende la definizione formale delle regole o meccanismi che due apparecchiature elettroniche collegate tra loro devono rispettare per realizzare un'efficace comunicazione. Le apparecchiature possono essere *host*, computer *client*, telefoni intelligenti, PDA, monitor, stampanti, sensori ecc. In particolare un protocollo prevede la definizione dei linguaggi in cui vengono realizzati i messaggi scambiati, messaggi che devono essere interpretati correttamente. L'aderenza ai protocolli garantisce che due software in esecuzione su diverse macchine possano comunicare efficacemente.

** la **commutazione di pacchetto** diventa la base dominante della tecnologia usata per il trasferimento di voce e dati in tutto il mondo. Mediante questa tecnica i messaggi e le informazioni vengono suddivise in pacchetti di lunghezza fissa e ogni singolo pacchetto diventa un'unità a sé stante, capace di viaggiare sulla rete in modo completamente autonomo. Non è importante che tutti i pacchetti che compongono un determinato messaggio rimangano uniti durante il percorso o arrivino nella sequenza giusta. Le informazioni che essi convogliano al loro interno sono sufficienti per ricostruire, una volta arrivati a destinazione, l'esatto messaggio originale.

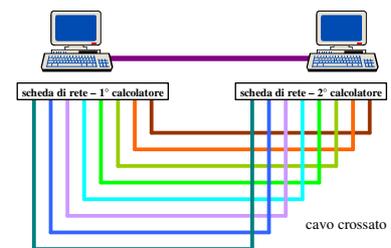
Venne così definita la tecnologia **Ethernet**; nome di un insieme di tecnologie per reti locali (LAN o Local Area Network) con determinate specifiche tecniche a livello fisico (connettori, cavi, tipologia di trasmissione ecc...) e di protocolli. Si tratta storicamente delle prime tipologie di reti informatiche realizzate al mondo utilizzabili anche, per semplicità di realizzazione e costi, da piccoli privati. Vediamone alcune caratteristiche.

La comunicazione tra due calcolatori

I messaggi, come sappiamo, circolano all'interno di un calcolatore codificati in byte (blocchi di bit che viaggiano in minuscoli fili).

Se vogliamo che i calcolatori comunichino tra di loro, dovremo far sì che questi vengano trasmessi da un calcolatore e ricevuti da un altro. La **scheda di rete** * è lo strumento che trasmette / riceve i byte da un calcolatore verso altri computer.

Se a dover comunicare sono solo due calcolatori, per collegarli dovrò utilizzare un apposito cavo **UTP crossato** (Unshielded Twisted Pair).



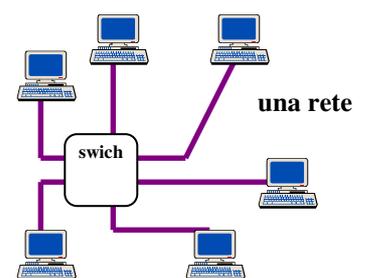
* come tutte le altre schede del calcolatore, anche le schede di rete per poter funzionare correttamente necessitano di **driver**, cioè di software che viene installato sull'hard disk e che diventa operativo ogni volta che il calcolatore "entra in rete". Le **proprietà** di questo software sono modificabili in base alle esigenze di comunicazione. La spedizione dei byte avviene secondo procedimenti chiamati **protocolli di rete**.

La rete locale

Chiamo invece **rete locale (Ethernet)** una situazione comunicativa in cui vi sono vari calcolatori che devono comunicare tra di loro. In questo caso avrò bisogno di un apposito strumento (chiamato **switch** oppure **router***) che smista i segnali elettrici provenienti dai cavi dei vari calcolatori.

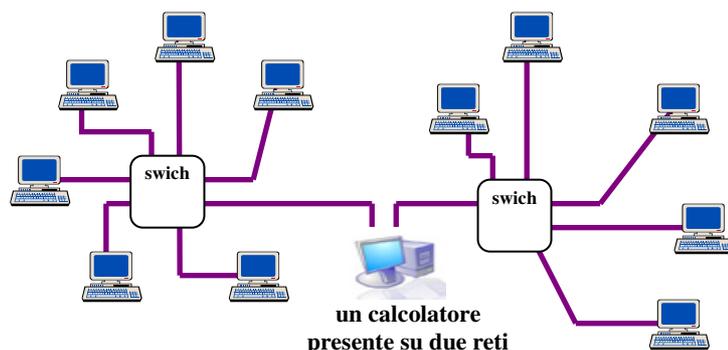


In una rete si definisce un **nodo ospite** (in inglese *host*) ogni terminale collegato ad una rete. Inoltre con **client** si indica una componente che accede ai servizi o alle risorse di un'altra componente, detta **server**.



Se un calcolatore dispone di due schede di rete potrà comunicare su due diverse reti.

Nel disegno a fianco un calcolatore (server) ha il compito di collegare le due reti.



* il **router**, contrariamente allo switch, non si limita a smistare i messaggi ma è anche in grado di amministrarli (es. stabilire priorità)

supporti per l'informazione

i cavi UTP, presenti nella nostra scuola, permettono una trasmissione veloce, dei dati. La loro velocità di comunicazione varia da 10 Mbps a 100 Mbps (megabit per secondo) a seconda della scheda di rete e del tipo di cavi utilizzati ma la loro lunghezza, se supera gli 100 metri, richiede delle apparecchiature per non perdere il segnale. Questi supporti sono lo strumento più utilizzato nelle piccole reti locali

Nelle prime reti era molto frequente il collegamento a distanza dei calcolatori utilizzando i **cavi telefonici**. In questi casi la trasmissione richiede appositi apparecchi, chiamati **modem**, che sono collegati al computer mediante la porta seriale o la porta USB (vi sono però anche **schede modem** da inserire nel computer).

Il cavo telefonico, che contiene solo due fili, consente una trasmissione lenta anche se, con moderni sistemi di trasmissione **ADSL**, essa viene velocizzata.

Il problema di una trasmissione veloce e a distanza viene risolto oggi con i cavi in **fibra ottica**.

Mentre nei cavi tradizionali abbiamo uno spostamento di elettroni lungo un filo di rame, i cavi in fibra ottica sono realizzati con materiali vetrosi e fatti in modo tale da permettere lo spostamento, ma non l'uscita, di raggi luminosi.

Come nei cavi tradizionali a trasmettere il segnale è l'assenza o la presenza di elettroni, nella fibra ottica il segnale viene trasmesso mediante assenza o presenza di luce (fotoni). Alla partenza, un apparecchio riceve i segnali elettrici dai cavi UTP e invia corrispondenti segnali luminosi sull'ottico. All'arrivo un'altra apparecchiatura servirà per convertire gli impulsi luminosi in arrivo, in segnali elettrici che poi possano viaggiare sui cavi UTP.

Oramai molto diffusa è la trasmissione **wireless** dove, per la trasmissione dei dati, al posto dei cavi vengono utilizzate le onde radio. In una rete wireless il cavo UTP porta il segnale ad un trasmettitore (antenna) da cui partono le onde radio. Queste poi possono essere ricevute da un ricevitore per essere reinserite in un cavo UTP. Più frequente è il caso in cui il ricevitore è inserito nell'apparecchiatura che si collega alla rete (**telefoni cellulari**)



cavi UTP con connettore RJ-45

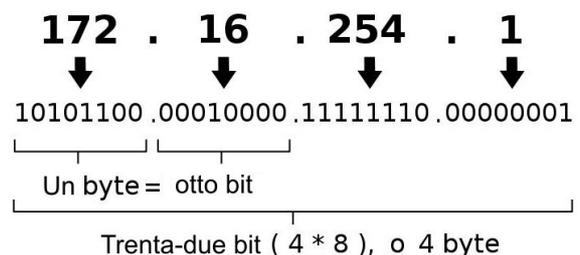
Nomi e indirizzi

Per i motivi che abbiamo visto all'inizio, se vogliamo far comunicare i calcolatori tra di loro in una rete ognuno di essi dovrà avere un nome univoco ed un proprio indirizzo.

Il **nome del computer** (viene stabilito nel momento in cui si installa il sistema operativo e può essere modificato intervenendo su > **pannello di controllo** > **sistema** > **nome del computer**)

L' **indirizzo del computer** è composto da quattro byte di otto bit ciascuno.

Spetta all'*amministratore della rete* definire sia i nomi che gli indirizzi dei calcolatori che fanno parte di una rete in modo che siano univoci.



L'assegnazione dell'indirizzo IP

Un indirizzo IP è modificabile intervenendo su :

> **risorse di rete** > **proprietà** >

Si evidenzia l'icona di **Connessione alla rete locale** > **proprietà** > **TCP/IP** > **proprietà**

e si specifica un indirizzo IP per il nostro computer. Esso sarà formato da 4 byte (di 8 bit) ognuno dei quali può avere un valore **compreso tra 0 e 255**.

Subito dopo si scrivono i dati della **Subnet Mask**.

Sono 4 byte strettamente collegati ai corrispondenti byte dell'indirizzo IP e possono avere solo due valori **0** oppure **255**.



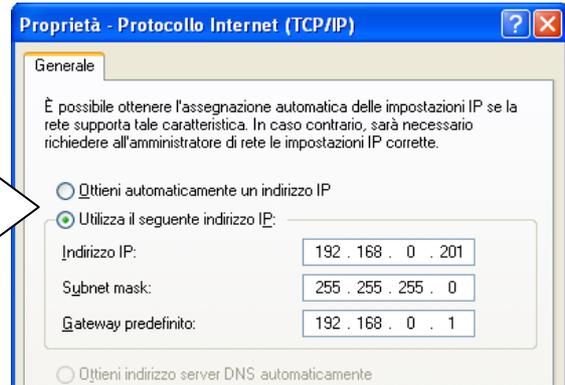
- il valore **255** significa che il computer potrà "vedere" solo i calcolatori che hanno lo stesso numero nel corrispondente byte dell'indirizzo IP
- il numero **0** rende indifferente il numero scritto nel corrispondente byte dell'indirizzo IP.

Se memorizzo in un computer i seguenti dati:

<i>indirizzo IP</i>	<i>192.168. 0 .201</i>
<i>subnet mask</i>	<i>255.255.255. 0</i>

Vuol dire che quel computer, nella sua rete, potrà "vedere" solo i calcolatori che hanno nei primi tre byte i numeri 192, 168 e 0, mentre il numero collocato nel quarto byte dovrà essere differente.

questo calcolatore potrà “vedere” solo quei calcolatori che avranno gli stessi valori nei primi tre byte dell’indirizzo IP (192.168.0). Nel quarto byte il valore dovrà invece essere diverso per evitare che due calcolatori abbiano, in una rete, lo stesso indirizzo)



L’indirizzo IP e l’indirizzo fisico o MAC Address

Come abbiamo visto, l’indirizzo IP viene gestito dall’amministratore di rete in base alle esigenze della rete locale e alle sue eventuali esigenze di collegamento con la rete globale. Oltre a questo indirizzo, che viene assegnato dall’esterno, ogni scheda di rete ha un **indirizzo fisico** (in inglese **MAC address**) che gli assegnato in modo univoco dal costruttore. E’ dunque una “targa” che caratterizza quella scheda di rete e la rende identificabile in tutto il mondo. Visto che ogni singola scheda di rete ha un diverso indirizzo fisico, questo è lo strumento più affidabile per ricostruire i percorsi delle comunicazioni in rete.

il controllo delle impostazioni e degli host presenti

Per controllare il buon esito del nostro lavoro possiamo aprire la finestra di MS-DOS e digitare il comando:

ipconfig/all

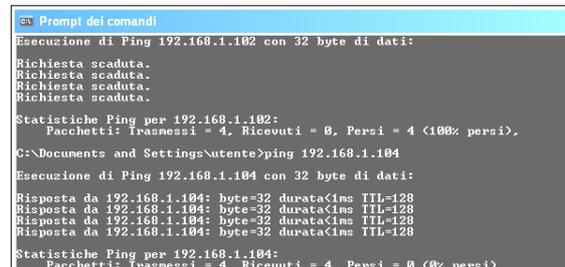
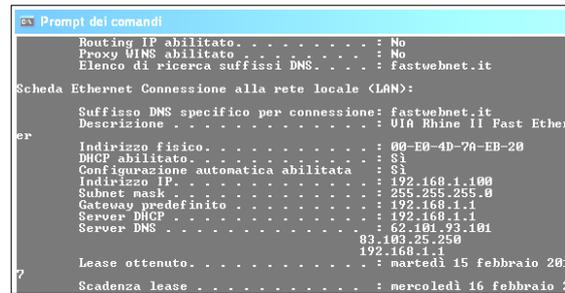
ottenendo così un riepilogo delle impostazioni di rete della scheda di rete (o delle schede di rete) presente sul computer. Oltre all’indirizzo IP vi è anche l’indirizzo fisico.

L’ordine:

ping

seguito dall’indirizzo IP (o dal nome) di un altro calcolatore permette di verificare se i due calcolatori sono davvero collegati.

Ad esempio, nel laboratorio di Tecnologia con **ping xp4102** o con **ping 192.168.0.202** verifichiamo, da un altro calcolatore, il collegamento con il calcolatore 02.

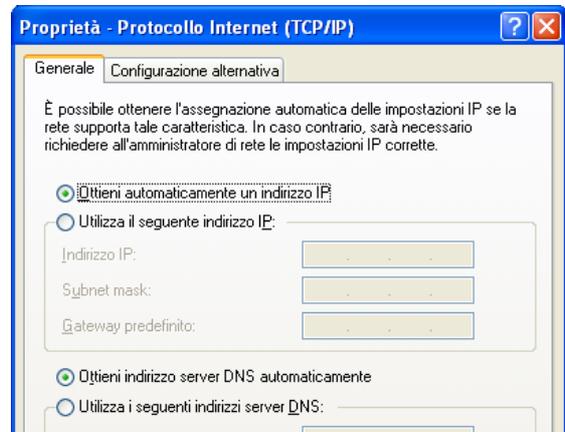


L’indirizzo IP automatico

Sulla finestra delle proprietà abbiamo anche visto che esiste la possibilità di selezionare:

Otteni automaticamente un indirizzo IP

Questo può succedere se il calcolatore fa parte di una rete locale e se, su questa rete, è presente un **server DHCP** (Dynamic Host Configuration Protocol / protocollo di configurazione IP dinamica), cioè un calcolatore su cui sia attivo un apposito software che assegna un indirizzo ad ogni altro calcolatore nel momento in cui esso si “presenta” in rete con il suo nome. Sarà dunque anche in grado di fornire, dato il nome di un calcolatore, l’indirizzo al quale quel calcolatore è raggiungibile. In questo caso si parla di **indirizzi dinamici**. Visto che l’indirizzo viene assegnato, tra quelli disponibili, ogni volta che il computer di presenta in rete, esso potrà cambiare.



E’ anche possibile organizzare **reti locali miste**, dove una parte dei computer opera con un **indirizzo fisso** mentre altri richiedono un **indirizzo dinamico** da un server DHCP. In questo caso, per evitare conflitti, è necessario che il server non possa dare indirizzi uguali a quelli assegnati ai computer con indirizzo fisso.

Il gruppo di lavoro / le protezioni / la condivisione delle risorse

Anche se abbiamo configurato gli indirizzi IP in modo che i calcolatori presenti in una rete si possano vedere non è detto che ciò accada. Vi sono infatti varie cose da controllare:

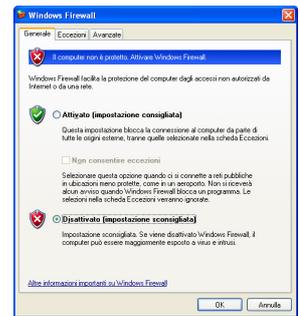
- **il gruppo di lavoro** / per vedersi i calcolatori devono appartenere allo stesso gruppo di lavoro.

Si va su **Start, Pannello di Controllo** e si apre **Sistema**.

Su **Nome del computer** si clicca sul bottone **cambia** e sull'apposita finestra si possono cambiare nome del computer e gruppo di lavoro



- **il firewall** / (termine inglese dal significato originario di parete refrattaria, muro tagliafuoco, muro ignifugo; in italiano anche parafuoco o parafiamma) è un software che protegge il computer da intrusioni indesiderate (spionaggio, virus, ecc...). Il sistema operativo Windows installa sul computer un suo firewall che sottopone l'accesso al computer ad autorizzazioni. Visto che questo rallenta gli scambi in rete noi preferiamo disinstallarlo, confidando sulla protezione svolta dagli antivirus e dal firewall collocato in aula di rete sulla "porta" della nostra rete interna.



L'impostazione del firewall è modificabile intervenendo su :

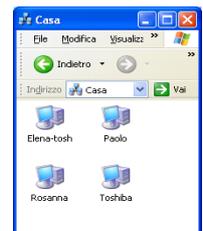
> **risorse di rete > proprietà >**

Si evidenzia l'icona di **Connessione alla rete locale > Proprietà > Avanzate > Impostazioni** e selezionare **Disattivato**

- **le condivisioni** / andando su:

Risorse di Rete > Visualizza i computer del gruppo di lavoro

sarà possibile vedere le icone dei computer connessi alla rete. Ma se cerchiamo di 'entrare' in uno dei calcolatori è anche possibile non vedere nulla. Per poter vedere in rete una delle risorse di un calcolatore (cartelle, dischi, stampanti, ecc...) è necessario che questa sia stata **condivisa**.

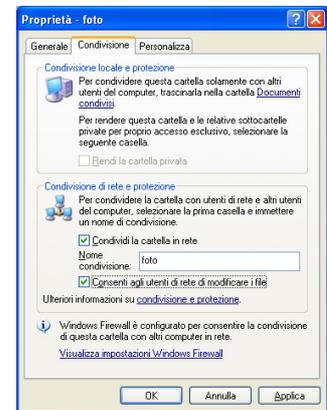


Per condividere una cartella, evidenziarla e, cliccando sul tasto destro del mouse, selezionare:

> **Condivisione e protezione > Condivisione di rete e protezione**

> **Condividi la cartella in rete**

> **Consenti agli utenti di rete di modificare i file**



Dopo un po' di tempo la risorsa condivisa apparirà nella cartella **Risorse di rete** degli altri computer della rete. Spesso è necessario riavviare il calcolatore.

Bisogna inoltre tenere presente ogni computer memorizza le risorse presenti in rete. Dunque è possibile vedere risorse che in realtà non sono presenti. Per aggiornare la situazione fare click su: **Visualizza > Aggiorna**

Il gateway, "porta" tra le reti

Quasi sempre vi è la necessità di permettere ad i calcolatori di una rete "minore" di potersi collegare anche ad i calcolatori presenti su un'altra rete.

Vi è dunque la necessità di un calcolatore che faccia da "porta"; cioè un calcolatore che, grazie ad un apposito software, raccolga i messaggi che gli vengono inviati da una rete e li indirizzi verso i calcolatori dell'altra rete e viceversa. Dunque se vogliamo "uscire" dalla rete con un calcolatore dovremo avere un **gateway** e conoscerne l'indirizzo IP. Questo andrà scritto nell'apposito spazio delle proprietà TCP/IP.

l'indirizzo IP del **gateway** della nostra rete di scuola. Questo computer, collocato in aula di rete, oltre a fare da gateway svolge le funzioni di **server DHCP** e di **Firewall** per la nostra rete di scuola.



La rete globale

La nascita della rete globale

Negli anni ottanta, grazie all'avvento dei personal computer, vi fu un primo grande impulso alla diffusione della rete al di fuori degli ambiti militari. L'uso della rete incominciò a diffondersi negli ambienti universitari. Nacquero così, spontaneamente, l'e-mail, la posta elettronica, i primi newsgroup. Inoltre, con il passare del tempo, l'esercito si disinteressò sempre più del progetto (fino ad abbandonarlo nel 1990), che rimase sotto il pieno controllo delle università, diventando un utile strumento per scambiare le conoscenze scientifiche e per comunicare.

Il CERN e il web

L'Organizzazione Europea per la Ricerca Nucleare (in inglese European Organization for Nuclear Research), comunemente conosciuta con l'acronimo **CERN**, è il più grande laboratorio al mondo di fisica delle particelle. Si trova al confine tra Svizzera e Francia alla periferia ovest della città di Ginevra. La convenzione che istituiva il CERN fu firmata il 29 settembre 1954 da 12 stati membri.

Il primo computer arrivò al CERN nel 1959. Visto che gli esperimenti producevano una mole di dati tale da rendere impossibile la sola elaborazione umana, i fisici ricorsero all'utilizzo di calcolatori e software per filtrare ed elaborare la montagna di dati alla ricerca degli eventi ritenuti significativi per l'esito degli esperimenti. Successivamente si sperimentò il collegamento di più calcolatori fra di loro: fu la volta della prima rete di computer. Così nacque al CERN uno dei centri di calcolo più potenti in Europa, dedicato alle richieste sempre più esigenti dei nuovi esperimenti e della capacità sempre più spinta di acquisizione dati delle strumentazioni.

Dal 1980 un informatico inglese **Tim Berners-Lee** aveva iniziato a lavorare su sistemi in grado di immagazzinare e scambiare informazioni tra i centri di ricerca.

Il 13 marzo 1989 presentò il documento *Information Management: a Proposal*.

Alla sua base vi era il progetto dello stesso Berners-Lee e di un suo collega, Robert Cailliau, di elaborare un software per la condivisione di documentazione scientifica in formato elettronico indipendentemente dalla piattaforma informatica utilizzata, con il fine di migliorare la comunicazione, e quindi la cooperazione, tra i ricercatori dell'istituto.

A lato della creazione del software, iniziò anche la definizione di standard e protocolli per scambiare documenti su reti di calcolatori: **il linguaggio HTML** e **il protocollo di rete HTTP**.

Questi standard e protocolli supportavano inizialmente la sola gestione di pagine HTML statiche, vale a dire file ipertestuali preparati precedentemente e navigabili utilizzando opportune applicazioni (**browser**).

La data di nascita del **World Wide Web** viene comunemente indicata nel 6 agosto 1991, giorno in cui Berners-Lee pubblicò il primo **sito web** dando così vita al fenomeno "WWW" (detto anche "della tripla W") di cui lui stesso coniò il nome. Dopo i primi anni in cui era stato usato solo dalla comunità scientifica, il 30 aprile 1993 il CERN decise di mettere il WWW a disposizione del pubblico rinunciando ad ogni diritto d'autore.

Berners-Lee è sempre stato sostenitore di un **web** in cui **tutti avessero diritto di accesso senza essere spiati o controllati. Un web gratuito, aperto e neutrale**. Per questo proponeva che il CERN promuovesse, anche con fondi speciali di ricerca delle Commissioni Europee, l'idea del WWW e la sua promozione industriale (si trattava di organizzare la rete mondiale e la gestione dei protocolli di rete).

Sir Timothy John Berners-Lee
insieme con Robert Cailliau è considerato l'inventore di **Internet**** e del **Web*** come lo conosciamo oggi
Il 15 aprile 2004 gli è stato assegnato il premio Millennium Technology per l'invenzione del World Wide Web e il 16 luglio 2004 è stato insignito del titolo di Knight Commander of the British Empire dalla regina Elisabetta II d'Inghilterra.



* il **World Wide Web** (nome di origine inglese), in sigla WWW, più spesso abbreviato in Web, anche conosciuto come Grande Rete Mondiale, è un servizio di **Internet** che permette di navigare ed usufruire di un insieme vastissimo di contenuti multimediali e di ulteriori servizi accessibili a tutti o ad una parte selezionata degli utenti di Internet.

** **Internet** (contrazione della locuzione inglese Interconnected Networks, ovvero Reti Interconnesse) è una rete di computer mondiale ad accesso pubblico, attualmente rappresentante il principale mezzo di comunicazione di massa, e che offre all'utente tutta una vasta serie di possibili contenuti e servizi. Tale interconnessione è resa possibile da una suite di protocolli di rete chiamata TCP/IP dal nome dei due protocolli principali, il TCP e l'IP, che costituiscono la "lingua" comune con cui i computer connessi ad Internet (host) si interconnettono e comunicano tra loro indipendentemente dalla loro architettura hardware e software.

Il direttore del CERN, il fisico italiano Carlo Rubbia, sostenne che non riteneva compito del CERN promuovere quella idea. Questo atteggiamento era la conseguenza del disimpegno italiano dalla ricerca sul nucleare.

Tim Berners Lee accettò dunque l'offerta di trasferire il proprio lavoro al MIT (Massachusetts Institute of Technology) di Boston presso cui, nel **1994**, **fondò il World Wide Web Consortium (W3C)**.

L'organizzazione della rete globale (il W3C e l'ICANN)

Nel **World Wide Web (WWW)**, le risorse disponibili sono su computer (denominati **server web**) collegati in rete tra di loro. Sono organizzate secondo un sistema di pagine, a cui si può accedere utilizzando appositi programmi detti **browser** con cui è possibile *navigare* visualizzando file, testi, ipertesti, suoni, immagini, animazioni, filmati.

La facilità d'utilizzo, in coincidenza con una vasta diffusione di computer per uso anche personale, hanno aperto l'uso di Internet ad una massa di milioni di persone, anche al di fuori dell'ambito strettamente informatico, con una crescita in progressione esponenziale.

La natura globale con la quale è stata concepita Internet ha fatto sì che oggi una enorme varietà di processori, a volte anche incorporati in maniera invisibile in elettrodomestici e in apparecchi dei più svariati generi, abbiano tra le proprie funzionalità quella di connettersi ad Internet e attraverso Internet a qualche servizio di aggiornamento, di distribuzione di informazione e dati; dal frigorifero, al televisore, all'impianto di allarme, al forno, alla macchina fotografica: ogni processore oramai è abilitato a comunicare via Internet.

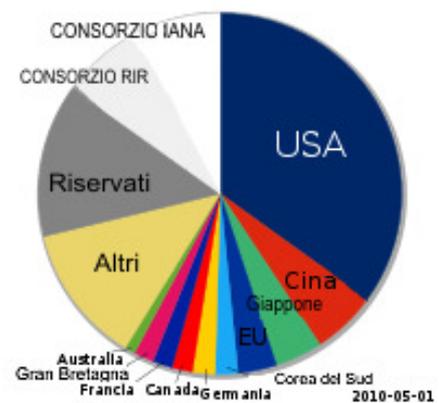
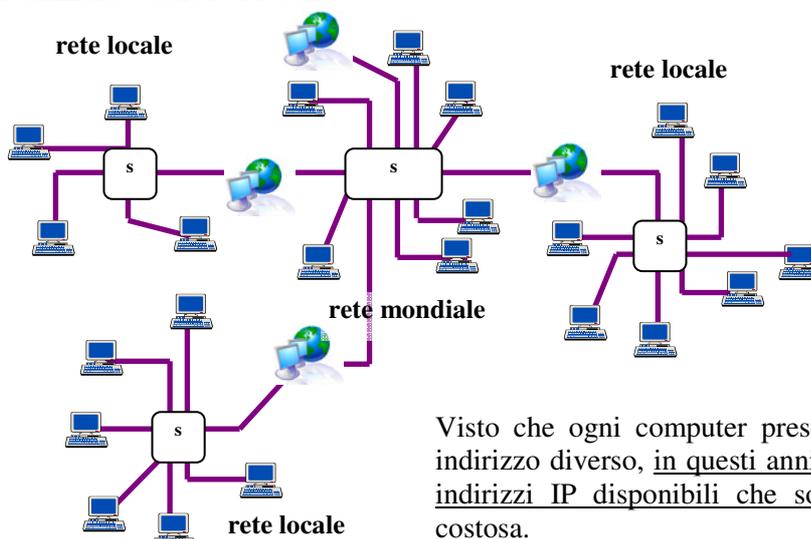
Vi sono due organismi internazionali per la sua gestione. Abbiamo già parlato del **World Wide Web Consortium** (abbreviato **W3C**) che ha lo scopo di migliorare linguaggi per il Web e i protocolli con cui vengono organizzati i contenuti. Inoltre si occupa di sviluppare tutte le sue potenzialità.

L'**ICANN** (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers) ha, sulla rete globale, i compiti dell'amministratore di rete: assegnare e gestire gli indirizzi IP e i protocolli di comunicazione in modo che la struttura della rete funzioni correttamente. E' un ente internazionale no profit, istituito il 18 settembre 1998 per proseguire in numerosi incarichi di gestione relativi alla rete Internet che in precedenza erano demandati ad altri organismi.

Nel Consiglio di Amministrazione dell'ICANN vi è una prevalenza statunitense e questo ha determinato uno squilibrio nella distribuzione degli indirizzi IP a favore degli USA.

La rete globale e le reti locali

L'ICANN non si occupa di collegare direttamente alla rete globale i singoli utenti. Gli indirizzi della rete globale vengono ceduti agli istituti universitari o ad aziende private. Queste ultime (denominate **Internet Provider**) a loro volta si occupano di portare la connessione ad Internet e ai suoi servizi ai singoli utenti realizzando delle reti locali.



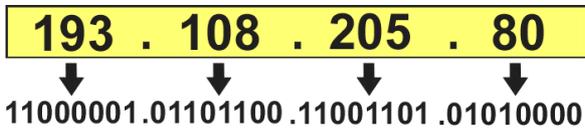
[la distribuzione mondiale degli indirizzi IP](#)

Subito dopo la nascita di Internet, in Italia hanno iniziato a fornire servizi di collegamento alla rete globale alcune aziende telefoniche (*Telecom*). Esse hanno realizzato reti locali utilizzando i cavi della rete telefonica. Sono sorte anche nuove aziende che, per collegare i singoli utenti, hanno posato dei nuovi cavi in fibra ottica (*Fastweb, Colt, ...*).

Visto che ogni computer presente sulla rete globale deve avere un indirizzo diverso, in questi anni si è determinata una rarefazione degli indirizzi IP disponibili che sono diventati così una risorsa rara e costosa.

Il dominio, il suo indirizzo pubblico e la sua URL (nome)

Con il termine **dominio** si indica qualsiasi realtà raggiungibile in rete. Per raggiungere un dominio, e dunque il computer collocato sulla rete globale che lo ospita, bisogna conoscere il suo indirizzo IP.



esempio di indirizzo IP assegnato ad un computer . E' l'indirizzo del calcolatore che ospita il sito del Presidente della Repubblica Italiana <http://193.108.205.15/>

Mentre scrivendo nella **barra degli indirizzi** <http://217.31.113.35/> raggiungeremo la home page del Comune di Milano.

Visto che tenere in mente gli indirizzi IP dei siti che ci interessano è una cosa piuttosto complicata, l'ICANN ha provveduto ad abbinare agli indirizzi IP delle **sequenze di caratteri**, più facili da ricordare anche perché quasi sempre hanno un legame di significato con il sito che intendono indicare.

L'**Uniform Resource Locator** o **URL** è una sequenza di caratteri che identifica univocamente l'indirizzo di una risorsa in Internet, tipicamente presente su un server, come ad esempio un documento, un'immagine, un video, rendendola accessibile ad un client che ne fa richiesta attraverso l'utilizzo di un browser.

<http://it.wikipedia.org/wiki/URL>

<http://www.quirinale.it/> è l'URL assegnato al sito del Presidente della Repubblica

- **.it** rappresenta il nome del *dominio di primo livello*. L'ICANN ha infatti suddiviso la rete globale in domini di primo livello (in genere a carattere nazionale) che amministrano al proprio interno gli indirizzi di rete e i nomi dei domini di secondo livello
- **.quirinale** è il nome del *dominio di secondo livello*. In Italia gli indirizzi IP e i nomi dei domini di secondo livello sono amministrati dall'Istituto di Informatica e Telematica (IIT) di Pisa. Con oltre due milioni di domini attivi il *dominio .it* è il quinto d'Europa e il settimo del mondo.
- **www** indica che il dominio è collocato sulla rete globale
- **http://** indica il protocollo che viene utilizzato per realizzare il collegamento

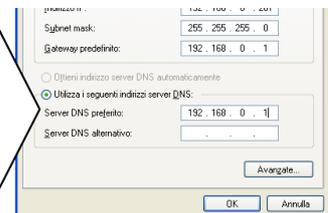
Anche se in modo non evidente per l'utente, spesso l'URL o l'indirizzo IP di una risorsa è seguito dal numero di una porta. Contrariamente a quanto visto in Informatica di base per le porte del computer (PS2, USB, ecc...), in questo caso la porta non corrisponde ad una realtà fisica. E' invece un'etichetta che contraddistingue un collegamento e permette di distinguerlo da altri collegamenti in modo simile da quanto succede con il *numero del canale* (Algoritmi fase 3). Ad esempio la porta 80/tcp viene utilizzata da Skype mentre 4662/tcp è utilizzata da eMule AdunanzaA.

[http://it.wikipedia.org/wiki/Porta_\(reti\)](http://it.wikipedia.org/wiki/Porta_(reti))

Il server DNS (Domain Name System)

Il **Domain Name System (DNS)** è il database che contiene la corrispondenza fra nomi di siti e gli indirizzi IP dei calcolatori che li ospitano.

nella nostra rete di scuola l'indirizzo del server DNS coincide con l'indirizzo del gateway. E' infatti il gateway che viene utilizzato per accedere alla rete esterna.

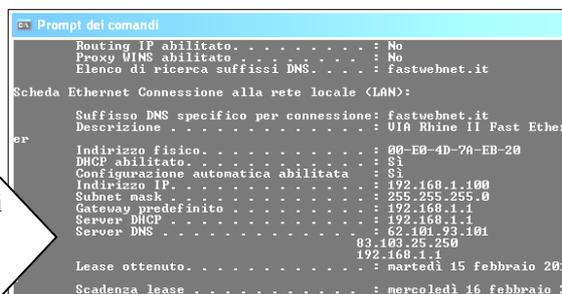


Questo servizio è decentrato su vari calcolatori (**server DNS**) che permettono di tradurre nei corrispondenti indirizzi IP i nomi dei siti (URL) che l'utente ha digitato.

Dunque l'accesso ai server DNS è fondamentale per poter navigare in Internet. Per i computer della rete locale di Fastweb che vogliono accedere alla rete globale (e dunque anche per i nostri) questo servizio è svolto dai computer di indirizzo

62.101.93.101 e **83.103.25.250**

il vero indirizzo IP del server DNS dei nostri computer si ottiene con ipconfig/all ed è lo stesso su tutta la rete locale di Fastweb



Per conoscere l'indirizzo IP di un sito possiamo usare, sul Prompt di MS DOS, l'ordine:

nslookup

seguito dall'URL di un sito. Esso consulta il server DNS e fornisce l'IP che corrisponde a quell'URL.

Nell'esempio l'URL del Politecnico di Milano e il suo indirizzo IP.

```

Prompt dei comandi
Microsoft Windows XP [Versione 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\utente>nslookup www.polimi.it
Server: anyres1.fastwebnet.it
Address: 62.101.93.101

DNS request timed out.
  timeout was 2 seconds.
Risposta da un server non di fiducia:
Name: www.polimi.it
Address: 131.175.187.72
    
```

Gli indirizzi privati

I provider possono amministrare liberamente sulla propria rete locale gli indirizzi IP. Essi possono vendere, a chi lo desidera, un dominio che sia raggiungibile con un **indirizzo pubblico** che essi hanno acquistato dall'ICANN (che sono molto costosi). In questo caso il dominio sarà raggiungibile scrivendo nella *barra degli indirizzi* l'indirizzo di rete del calcolatore che lo ospita (indirizzo fisso).

Per le comunicazioni all'interno della propria rete, i *server DHCP* dei *provider* possono invece utilizzare *indirizzi dinamici* validi solo sulla loro rete locale (**indirizzi privati**).

Infatti, per ovviare alla carenza di indirizzi pubblici l'ICANN ha riservato apposite *classi di indirizzi***, che non vengono utilizzati come indirizzi pubblici, e che i vari *provider* possono utilizzare sulle loro reti. Questi indirizzi possono essere presenti su più reti locali senza determinare problemi sulla rete globale. Quando un computer a cui è stato assegnato un indirizzo privato si collega alla rete globale utilizza invece uno degli indirizzi pubblici acquistati dall'ICANN mediante una traduzione degli indirizzi di rete (NAT).

http://it.wikipedia.org/wiki/Network_address_translation

** *classi di indirizzi utilizzabili dai provider sulle loro reti locali*

Nome	indirizzo iniziale	indirizzo finale	classi	blocco CIDR più grande	Numero di indirizzi disponibili
24-bit block	10.0.0.0	10.255.255.255	singola classe A	10.0.0.0/8 (255.0.0.0)	16.777.216
20-bit block	172.16.0.0	172.31.255.255	16 classi B contigue	172.16.0.0/12 (255.240.0.0)	1.048.576
16-bit block	192.168.0.0	192.168.255.255	256 classi C contigue	192.168.0.0/16 (255.255.0.0)	65.536

Abbiamo visto che, con ipconfig è possibile sapere quale indirizzo IP ci è stato assegnato dal server DHCP della nostra rete locale. Se invece vogliamo sapere con quale indirizzo pubblico stiamo navigando sulla rete locale possiamo utilizzare il sito: <http://www.indirizzo-ip.com/>.

Che si ottiene anche inserendo in un collegamento: <http://www.indirizzo-ip.com/ip.php?.txt>

Ospitare più domini su un solo computer

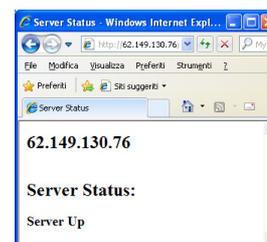
Se battiamo sulla finestra di MS-DOS l'ordine:

nslookup www.divonasperi.it

ci viene segnalato l'indirizzo IP **62.149.130.76**.

Con <http://62.149.130.76/>

Otteniamo la pagina che compare sopra. E' quella del server che gestisce il nostro come molti altri siti. Il provider che ospita il nostro sito è Aruba, una ditta che ha sede nei pressi di Arezzo e che tra i maggiori fornitori di servizi su internet in Italia.



I motori di ricerca

Anche se è più semplice da ricordare, l'operazione di memorizzare le URL dei siti che potrebbero esserci utili non è semplice. Soprattutto può essere difficile conoscere su quali siti possiamo trovare le informazioni che ci interessano. Sono dunque sorte apposite società che hanno creato dei grandissimi archivi di dati dove sono raccolte molte informazioni che riguardano ciò che è in rete e dove è possibile trovarlo.

Queste società hanno creato appositi siti dove, scrivendo ciò che cerchiamo, è possibile trovare gli indirizzi dei siti dove sono presenti quelle informazioni. Approfondiremo meglio questi concetti nel nostro lavoro sull'HTML.

Sono i cosiddetti **motori di ricerca**, da cui è possibile ricercare contenuti nel Web in modo automatico sulla base di parole chiave inserite dall'utente, e i cosiddetti **portali**, siti da cui è possibile accedere ad ampie quantità di contenuti del Web selezionati dai redattori del portale web attraverso l'utilizzo di motori di ricerca o su segnalazione dei redattori dei siti web.

Google è il più diffuso motore di ricerca

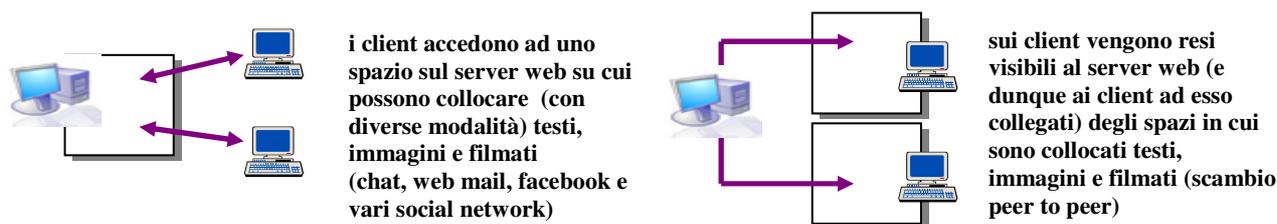


Lo scambio di dati tra client e server web

Come abbiamo visto Internet nasce in ambiente universitario e di ricerca e parte dalla necessità di rendere disponibili alla consultazione di altri i dati presenti sul proprio computer. Sempre nello stesso ambiente di ricerca nasce presto la necessità di permettere al computer client di non limitarsi alla consultazione dei contenuti del server, ma anche di modificarli.

In una rete locale questo è possibile, come abbiamo visto, condividendo le cartelle in cui sono collocati i file non solo per la lettura ma anche per la scrittura. Anche in una piccola rete locale la condivisione con autorizzazione alla scrittura è un'operazione delicata perché consente a chiunque di modificare i contenuti della cartella condivisa. Dunque lo è ancora di più in Internet dove i possibili client sono miliardi.

E' questo il motivo per cui i contenuti dei server web, normalmente, sono visibili ai client solo per la lettura. L'amministratore di un sito può comunque decidere di autorizzare ai client l'accesso per la scrittura di una o più pagine con le modalità che lui ritiene opportune. Si possono così creare queste due situazioni:



La possibilità di interagire con il server web apre ai cittadini, grazie ai loro computer, di usufruire di molti servizi (fare acquisti, ottenere dati dalla pubblica amministrazione, fare operazioni bancarie, ecc...).

I contenuti del Web

Dunque, oltre alla pubblicazione di contenuti multimediali, il Web permette di offrire servizi particolari resi disponibili dagli stessi suoi utenti.

Questi servizi sono innumerevoli, in pratica limitati solo dalla velocità della linea di telecomunicazioni con cui l'utente è collegato e dalla potenza di calcolo del suo computer. Di seguito quindi sono elencati solo quelli contraddistinti da una denominazione generica:

- **download:** la distribuzione di software
- **web mail:** la gestione della casella di posta elettronica attraverso il Web
- **streaming:** la distribuzione di audio/video in tempo reale
- **web TV:** la televisione fruita attraverso il Web
- **web chat:** la comunicazione testuale in tempo reale tra più utenti di Internet, tramite pagine web

L'interconnessione continua e le "nuvole"

Nell'ultimo decennio tutti gli Stati sviluppati hanno investito grandi capitali per potenziare la rete di Internet. Dovunque i cavi in fibra ottica stanno sostituendo i cavi in rame sino all'interno delle abitazioni con un grande vantaggio sulla quantità di dati che si possono trasmettere (si arriva a 40 gigabit al secondo). Utilizzando i trasmettitori della rete telefonica cellulare, la connettività ad Internet si sta estendendo a tutto il territorio. Infatti il telefono cellulare si è trasformato in **smartphone**, uno strumento derivato dalla sua fusione con un computer palmare (PDA).

Alcune pubbliche amministrazioni stanno oramai offrendo ai cittadini l'accesso gratuito ad Internet tramite la rete wireless.

La possibilità di connettersi sempre ed ovunque rende così possibile archiviare i propri dati in remoto su grandi server messi e sono sorte grandi **server farm** (o webfarm) destinate a raccogliere enormi quantità di dati. Alcuni provider mettono a disposizione spazi di memoria (gratuitamente se in quantità limitata).

con il termine inglese di **cloud computing** (nuvola informatica) si indica l'insieme di tecnologie che permettono ad un provider di offrire servizi di archiviazione/elaborazione di dati grazie all'utilizzo di risorse presenti in rete.



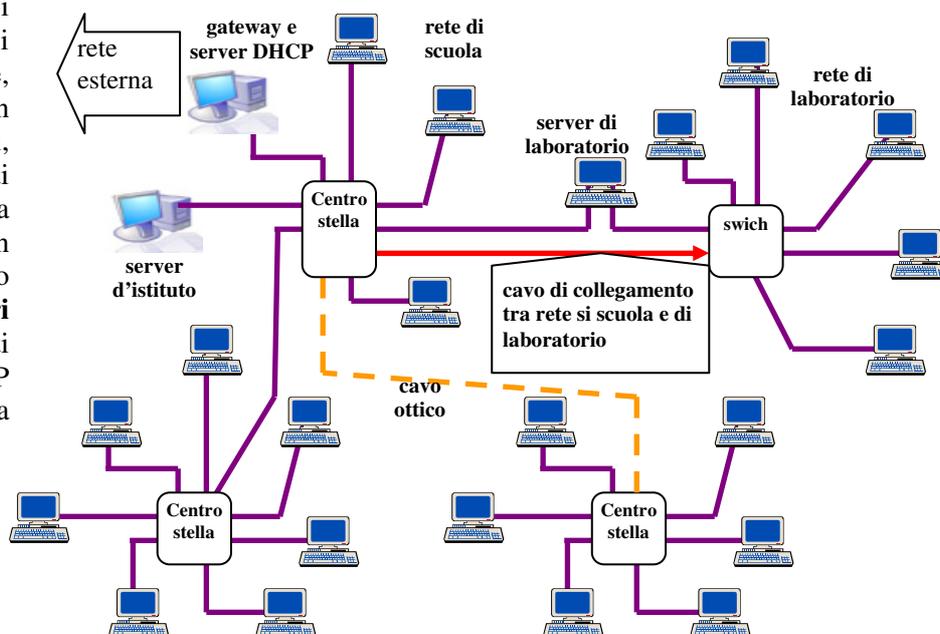
La rete di istituto

Nella nostra scuola abbiamo due diversi tipi di reti.

- le **reti dei laboratori di informatica**, tutte organizzate in modo da poter lavorare autonomamente intorno a un proprio switch, scollegati dalla rete di scuola. Questo serve ad evitare che dalle postazioni dei laboratori si possa accedere ad Internet senza l'approvazione esplicita dell'insegnante. Dunque *i computer dei laboratori dispongono di indirizzi fissi* visto che, quando lavorano separati, non possono richiedere l'indirizzo dal server DHCP. Nei laboratori solo il **server**, che ha due schede di rete, è sempre collegato anche alla rete di scuola e dunque ad Internet. Delle due schede, una ha un indirizzo fisso coerente con quelli assegnati al laboratorio, quella sulla rete di scuola ha un indirizzo automatico.

- la **rete di scuola** riunisce i server dei laboratori, i calcolatori collocati nelle aule, i calcolatori collocati in biblioteca, in sala insegnanti, ecc. Visto il numero di connessioni e la sua estensione, essa è articolata in più switch (che in questo caso vengono chiamati **centri stella**). Questi sono collegati tra di loro mediante cavi UTP o, se lontani, cavi in fibra ottica.

Sono collegati alla rete di scuola anche gli switch del laboratorio con un cavo che si può disconnettere.



Come abbiamo visto vi è un calcolatore, in aula di rete del terzo piano, che svolge il compito di server DHCP e di gateway verso la rete di Fastweb e la rete globale.

Il server DHCP e il suo indirizzo IP

Il nostro gateway è sulla rete di Fastweb e riceve da questo provider il seguente indirizzo:

IP	192.168.0.1
Subnet mask	255.255.255.0

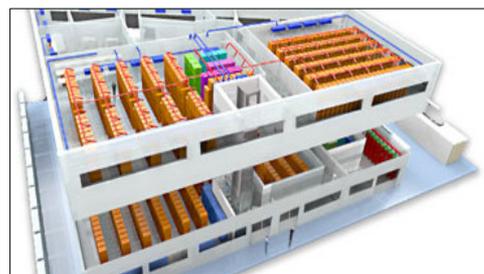
tenendo presenti le regole valide per gli indirizzi IP, esso potrà essere visto solo dai computer che avranno nei primi tre byte dell'indirizzo IP i numeri **192.168.0** con i corrispondenti byte di Subnet mask a **255**.

Sul quarto byte abbiamo dunque a disposizione i numeri da **2** a **255** che possiamo assegnare agli altri computer della rete di scuola e dei laboratori in modo che possano vedere il gateway e dunque utilizzarlo per uscire sulla rete globale.

I laboratori, le aule e gli indirizzi fissi

Abbiamo deciso di utilizzare degli indirizzi fissi su tutta la rete della scuola in modo che i computer possano "vedersi" anche quando, per vari motivi, il server DHCP non sia utilizzabile. Inoltre in alcuni laboratori stiamo utilizzando alcune stampanti di rete che richiedono, per essere utilizzate come tali, di indirizzi di rete fissi.

Anche i laboratori devono poter lavorare come reti autonome quando non si vuole che "escano su Internet". Dunque è necessario che i loro computer siano dotati di un indirizzo fisso che permetterà loro di vedersi in assenza di un server DHCP. Quando il cavo che proviene dalla rete di scuola viene collegato allo switch di



un'immagine della web farm di Aruba che, insieme a molti altri, gestisce anche il nostro sito. Questo centro dispone di oltre **250 teraB** di spazio disco e gestisce migliaia di siti

laboratorio, è necessario che l'indirizzo fisso dato ai computer sia tale da permettere di vedere il gateway e dunque uscire su Internet.

Abbiamo dunque stabilito che tutti gli indirizzi IP che vanno da

192.168.0.40

a **192.168.0.255**

siano utilizzabili come indirizzi fissi da assegnare ai computer presenti sulla rete di scuola secondo un piano di distribuzione che deve essere rigorosamente rispettato in modo da evitare conflitti.

La rete di scuola e gli indirizzi dinamici.

Come sappiamo il computer che fa da gateway svolge anche il ruolo di **server DHCP**. E' a lui che si rivolgono tutti i computer che si connettono alle borchie della rete di scuola e che sono settati su *Otteni automaticamente un indirizzo IP*.

Per svolgere questo compito ha a disposizione l'arco di indirizzi (*indirizzi dinamici*) che va da

192.168.0.2

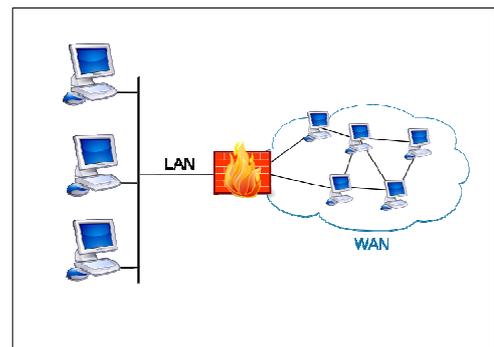
a **192.168.0.39**

e che sono a disposizione dei computer personali portati a scuola da insegnanti o alunni o da quei computer della scuola a cui non è stato dato ancora un indirizzo fisso.

[nuova mappa della rete di scuola](#)

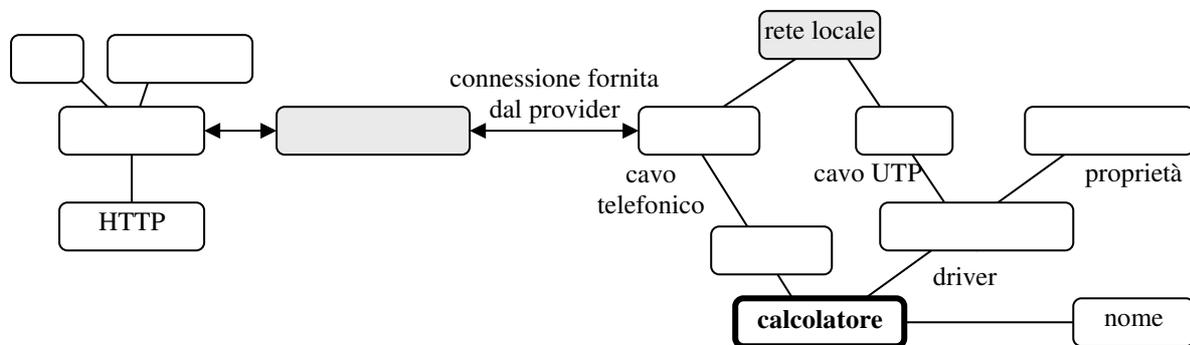
Il firewall

Oltre a svolgere il compito di gateway e di server DHCP, il computer collocato in aula di rete svolge anche il ruolo di firewall. Grazie ad un apposito programma, esso impedisce gli accessi indesiderati alla nostra rete interna. E' anche possibile fissare delle **regole** alla nostra uscita su Internet impedendo si possa accedere a siti i cui contenuti possano essere incoerenti con le finalità della scuola. Queste regole possono essere dichiarate valide per tutti i computer presenti sulla nostra rete interna oppure possono essere applicate solo ad alcuni di essi, identificati grazie all'indirizzo IP (se fisso) o all'indirizzo fisico (MAC Address).



Per rendere più efficace il lavoro del firewall nel bloccare la navigazione verso siti non graditi, è bene aggiungere il suo indirizzo IP (**192.168.0.1**) al primo posto nell'elenco dei server DNS.

1) colloca nei rettangoli del grafico i termini collocati in basso:



WEB, rete globale, scheda di rete, modem, indirizzo IP, switch, gateway, domini (siti), URL,

