



Protocollo TCP/IP e indirizzi IP



Cos'è

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



Cos'è

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

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



Cos'è

In campo informatico le stazioni devono:

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

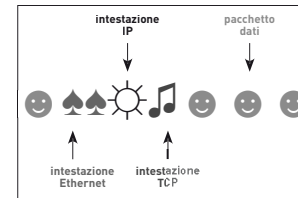
Cos'è

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

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

Cos'è

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



Gli indirizzi IP

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

145.25.110.7

Gli indirizzi IP si possono classificare in:

- pubblici
- privati
- statici
- dinamici

IP pubblici

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

- **CLASSE A:** il primo dei 4 numeri è compreso fra 1 e 126 e i successivi 3 valori indicano il numero della macchina all'interno della rete. Questa classe comprende al massimo **126 reti differenti e ognuna può essere composta da oltre 16 milioni di computer** (256x256x256). La posta americana per es. usa la rete che inizia con 56.x.x.x

IP pubblici

- **CLASSE B:** il primo dei 4 numeri è compreso fra 128 e 191 con i primi due numeri che indicano la rete e i successivi due che indicano il numero della macchina. Questa classe può avere oltre **16.000 reti differenti** (63x256) e **ognuna può essere composta da oltre 65.000 stazioni** (256x256).
- **CLASSE C:** il primo dei 4 numeri è compreso fra 192 e 223 con i primi tre numeri che indicano la rete e l'ultimo che indica il numero della macchina. Questa classe può avere oltre **2 milioni di reti differenti** (32x256x256) e **ognuna può essere composta da 254 stazioni**.
- **CLASSE D ed E:** sono classi speciali di indirizzi; D è usata per il multicasting (trasmissione da una macchina verso più macchine), E è riservata per usi futuri.

IP pubblici

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

IP privati

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

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

IP privati

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

es. 192.168.12.0 e 192.168.12.255

PC con IP di reti diverse es. 192.168.1.30 e 192.168.40.12 non sono in grado di vedersi e scambiare dati.

IP pubblici

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

IP statici o dinamici

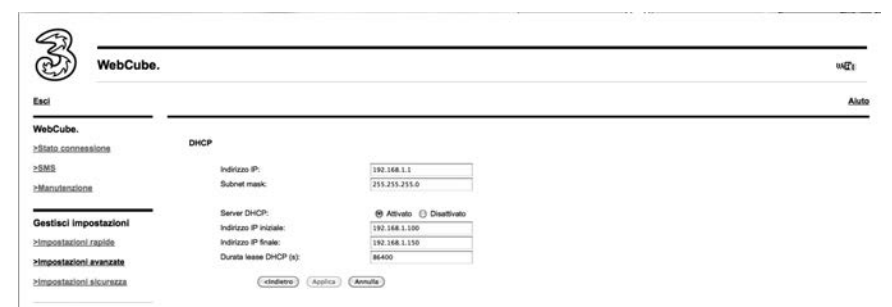
Visto che gli indirizzi IP è limitato (e vicino all'esaurimento per Internet) il modello TCP/IP prevede due modi di assegnazione degli indirizzi: statici e dinamici.

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

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

IP statici o dinamici

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



IPv4 e IPv6

Il numero crescente di utilizzatori di Internet sta portando rapidamente all'esaurimento dei numeri **IPv4** (si calcola che nel 2012 finiranno gli indirizzi attuali anche se continueranno ad essere usati fino al 2025). Gli enti preposti hanno perciò elaborato un nuovo sistema definito **IPv6** disponibile dal 20 luglio 2004, in uso dal 4 febbraio 2008. Tale sistema prevede indirizzi a 128 bit (non più 32 che permetteva un indirizzamento di circa 4.3 miliardi di stazioni, $2^{32}=4 \times 10^9$) e garantirebbe un numero enorme di possibilità ($2^{128}=4,3 \times 10^{38}$). Un esempio di numero IPv6 potrebbe essere:

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

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

IL DNS

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

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



I dispositivi di rete