

CAPITOLO 4

La progettazione delle reti Ethernet

Il perfetto funzionamento di una rete dipende in grande parte dalla sua progettazione. Spesso, purtroppo molte reti locali o più ampie, sono realizzate senza la preventiva redazione di un progetto, quindi senza tenere conto delle reali esigenze della rete in termini di banda richiesta, tipo di dati da trasmettere, possibilità di espansione futura. Molte aziende, infatti, si limitano ad acquistare i componenti e a collegarli secondo le esigenze del momento, limitando fortemente le variazioni successive della rete, a meno di pesanti cambiamenti e di spese elevate. Il progetto non è di fondamentale importanza se la rete è di dimensioni contenute, non ha particolari requisiti di tolleranza ai guasti, fa limitato uso di commutatori switch e se si utilizzano principalmente applicativi da ufficio e file di dimensioni limitate. Tuttavia, al crescere della dimensione della LAN, delle richieste in termini di protezione dai guasti e sicurezza dei dati, e utilizzando file di grandi dimensioni, è necessario redigere un buon progetto.

Lo studio di un progetto per una rete deve partire dall'analisi dei seguenti requisiti:

- affidabilità;
- prestazioni;
- sicurezza dei dati;
- tolleranza ai guasti.

4.1 Progettazione per l'affidabilità

L'affidabilità di una rete dipende in gran parte da tre fattori: il cablaggio, il rispetto delle specifiche dettate dagli standard e la scelta degli apparati, la cui qualità influenza in modo importante le prestazioni e la stabilità della LAN.

4.1.1 Rispetto degli standard

Il progetto di una rete deve assolutamente rispettare i limiti imposti dagli standard, pena il decadimento di prestazioni della stessa LAN, che non lavora in modo ottimale e si potrebbero verificare errori di trasmissione o blocchi della rete. Questi malfunzionamenti, inoltre, potrebbero apparire solo in modo temporaneo e intermittente rendendo molto difficoltosa l'individuazione della loro causa. Tra i limiti imposti dagli standard (IEEE 802.3), ricordiamo i seguenti, che sono di fondamentale importanza nella progettazione delle reti:

- 5 ripetitori in cascata a 10Mbit/s con connessioni solo di tipo 10BASE-T;
- 4 ripetitori in cascata a 10 Mbit/s con 4 collegamenti 10BASE-T (da 100 metri cadauno) e un collegamento 10BASE-FL (2000 metri);
- 2 ripetitori in cascata a 100Mbit/s con collegamento 100BASE-TX;

Molti altri parametri sono dettati dalle norme, ma in questo contesto non sono importanti, essendo principalmente rivolti alla realizzazione di reti di grandi dimensioni con mezzi trasmissivi in fibra ottica.

4.1.2 Scelta degli apparati di rete

Compito del progettista è anche la scelta dei dispositivi, da cui dipende il perfetto funzionamento della LAN. La scelta degli apparati è preceduta da una analisi dei bisogni degli utenti e dalle

richieste di espansibilità futura della rete. Il problema è quello se scegliere apparati sovradimensionati oppure cercare di indovinare il giusto dimensionamento, contenendo i costi. In alcuni casi si può partire da un dimensionamento minimo della rete, per poi ridimensionare la rete secondo i bisogni futuri degli utenti: in questo caso sarà necessario inserire i nuovi dispositivi, con maggiori prestazioni, al centro della rete, spostando gli apparati meno potenti acquistati in precedenza, verso le zone periferiche (in cui le richieste di banda sono minori).

Un altro punto molto importante nell'ambito dei dispositivi è la scelta del produttore: nell'ambito del networking è spesso importante affidarsi ad aziende del settore, che forniscono assistenza on-site, diversi anni di garanzia ed elevata qualità dei componenti, a fronte, però, di costi impegnativi.

4.2 Progettazione per le prestazioni

Se lo scopo principale è quello di ottenere una rete ad elevate prestazioni, oltre al dimensionamento secondo i parametri visti nel precedente paragrafo, è importante adottare altri accorgimenti.

4.2.1 Il nucleo della rete

Nella maggior parte dei casi è necessario prevedere nella zona centrale della rete apparati che offrano prestazioni uguali, circa, alla somma delle prestazioni degli apparati di periferia. Questo criterio, però, va valutato caso per caso, dato che a volte esistono dei PC nella periferia della rete, le cui prestazioni sono elevatissime, per cui si rischierebbe di sovradimensionare il centro della LAN.

Tips

Si immagini il caso in cui in una LAN si trovi nella periferia una workstation grafica ad alte prestazioni: se al centro mettessimo dispositivi più potenti si avrebbe di sicuro un sovradimensionamento del nucleo della rete.

L'ideale sarebbe poter basare il dimensionamento sulle condizioni di traffico medio e di picco rilevate, ma si intuisce che tale approccio va bene solo per aggiornamenti o riprogettazione di reti esistenti, per cui sia possibile misurare il traffico dati.

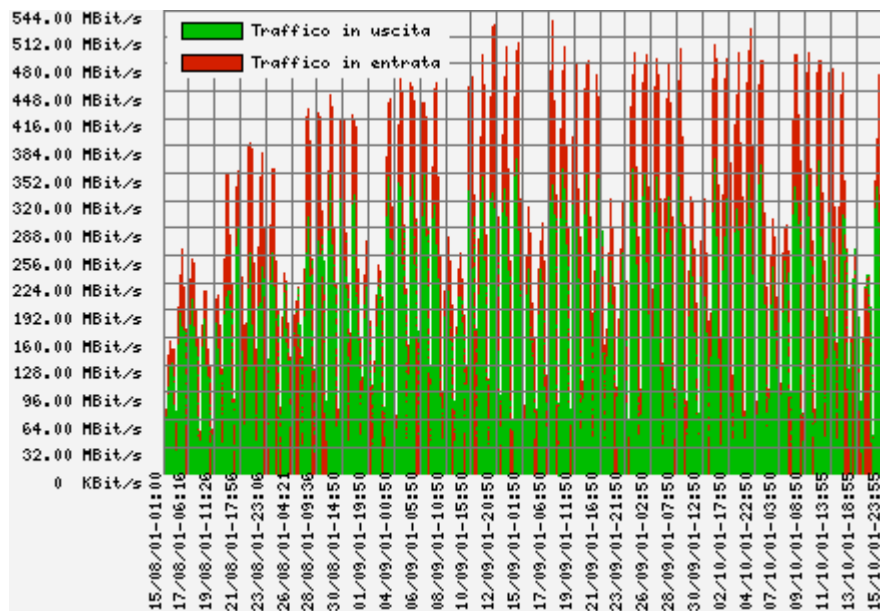


FOTO: 4.2.1.1: Il dimensionamento ideale è basato sulla misurazione del traffico effettivo, ma può essere effettuato solo su reti già esistenti

4.2.2 Il collegamento delle stazioni

Quando gli host connessi alla rete creano flussi di traffico incrociati è importante collegare le stazioni alla stessa velocità, e se queste richiedono molta banda o se le loro prestazioni sono molto

elevate, è opportuno collegarle direttamente agli switch con porte a 100Mbit/s operanti in modo full-duplex.

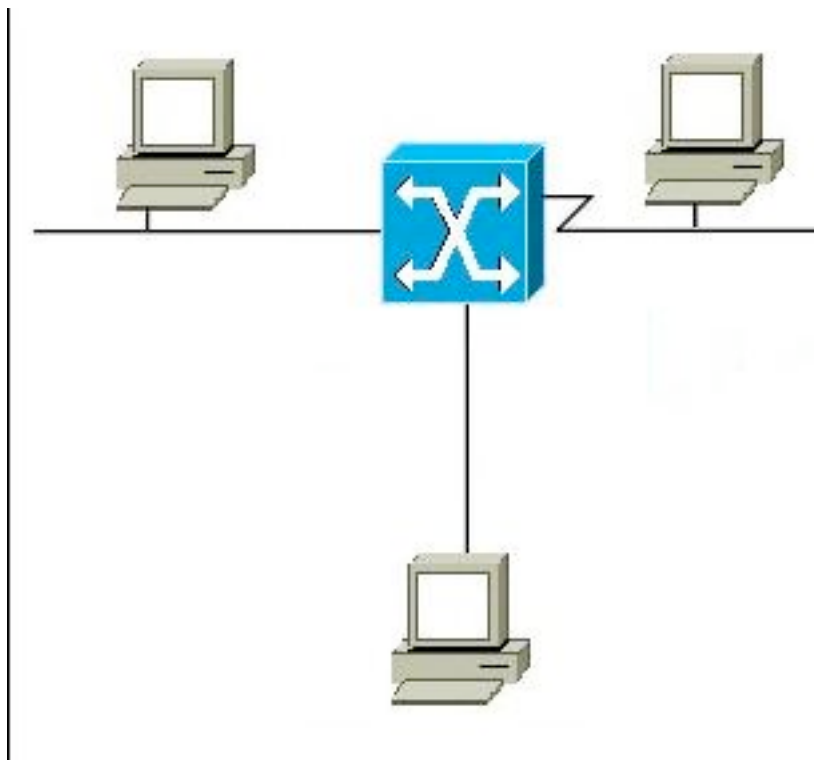


FOTO: 4.2.2.1: Se alcuni computer hanno flussi di traffico incrociati, è conveniente collegarli allo stesso switch

Quando si fa uso principalmente di applicazioni client-server, come spesso accade nelle LAN di oggi, si hanno flussi di traffico dagli host verso i server e viceversa.

Se il server è una macchina ad elevate prestazioni è meglio collegarlo a velocità maggiori rispetto alle stazioni client.

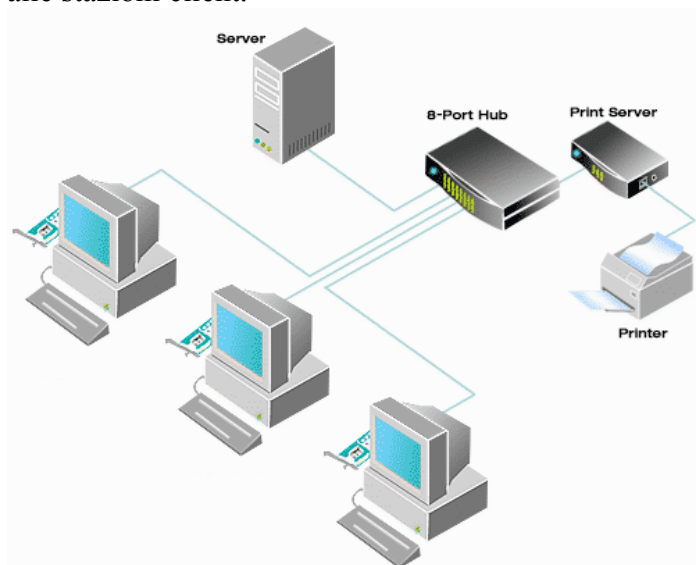


FOTO 4.2.2.2 : Per LAN in cui si utilizzano prevalentemente applicazioni che scambiano dati con il server, è importante che questo sia a velocità maggiori rispetto ai client

4.3 Progettazione per la sicurezza dei dati

In molti ambienti è di fondamentale importanza la conservazione dei dati. Nelle LAN in cui sia richiesta questa caratteristica è di fondamentale importanza l'installazione di un firewall a monte del gateway. Il firewall protegge la rete da attacchi esterni, spesso rivolti al danneggiamento dei dati.

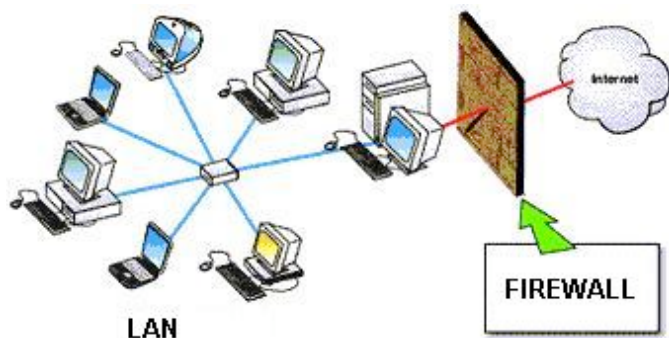


FOTO 4.3.1: Il firewall impedisce ad estranei malintenzionati di “intrufolarsi” nella LAN per creare guai

Ogni computer collegato alla rete deve disporre di un suo firewall e di un antivirus aggiornato periodicamente. Inoltre tutti gli host che contengono dati importanti e tutti i server dovrebbero effettuare dei backup periodici dei dati, ad intervalli di tempo ravvicinati, per limitare i danni in caso di perdita dei dati.

4.4 Progettazione per la tolleranza ai guasti

In molti casi si richiede che la LAN sia tollerante ai guasti, prevedendo un funzionamento minimo anche in caso di malfunzionamento di qualche apparato. Purtroppo è molto difficile dotare una rete di tale caratteristica, e spesso anche un momentaneo guasto ad un singolo apparato causa il crollo della rete. I progettisti di rete solitamente prevedono alcune “ridondanze” nella LAN, cioè percorsi alternativi per i dati che permettono di evitare il blocco avvenuto a qualche dispositivo. Anche la ridondanza, però, deve essere realizzata con cautela perché potrebbe addirittura peggiorare le prestazioni della LAN o causarne il blocco invece di prevenirlo.

4.5 Il caso più semplice: connettiamo due computer!

La rete più semplice in assoluto è per definizione quella formata da due soli PC. In realtà, come vedremo, questo tipo di connessione differisce molto dalle reti in cui sono connessi diversi host, anche se comunque in numero ridotto. La rete formata da due computer è quella maggiormente utilizzata in casa, per motivi di hobby, per condividere i dati tra i due PC su cui lavoriamo o semplicemente per divertirsi con un amico a sfide mozzafiato al videogame preferito, giocando ognuno sulla propria postazione. In ogni caso è spesso molto utile e comodo unire i PC in una rete locale, in maniera tale che essi possano condividere facilmente servizi e risorse.

L'operazione di installazione e configurazione della rete è semplicissima ed abbastanza veloce oltre che economica. Spesso però si teme che la configurazione di una LAN sia una procedura difficile, riservata ad esperti. Grazie al nostro libro sarà possibile realizzare e configurare un LAN anche se si possiedono poche conoscenze di base. Partiamo, quindi dal caso più semplice per avventurarci poi nella progettazione e realizzazione di reti di discrete dimensioni, che è poi lo scopo del presente manuale. Dal punto di vista hardware sono necessarie, nel caso si desideri collegare in rete due soli computer, altrettante schede di rete ed un cavetto con connettori RJ45 incrociato o “cross”. Se invece i computer da connettere fossero più di due si renderebbe indispensabile ricorrere ad un concentratore, HUB o SWITCH, che può essere esterno oppure sostituire la scheda di rete di uno dei PC da collegare. Nel caso si debba far uso di un HUB occorre ricordare che i cavi da utilizzare

devono essere “dritti”, cioè non devono essere internamente incrociati i due fili dell'input e dell'output, dato che a questo provvede l'HUB. Tralasciando le operazioni di installazione fisica sui computer delle schede di rete ed eventualmente dell'HUB, che non differiscono in alcun aspetto da quelle necessarie per aggiungere una qualsiasi periferica dello stesso tipo al nostro PC, ci concentreremo sulla parte di configurazione software della rete. La prima cosa da fare, una volta montate le schede, ed installati i relativi driver, consiste nel cliccare sul pulsante Start, quindi su Pannello di Controllo - Connessioni di Rete – Connessione alla rete locale (LAN).

Tips

La maschera in figura 4.5.1 appare solo se la connessione alla rete è attiva. In caso contrario Windows Server 2003 mostra direttamente la finestra di figura 4.5.2

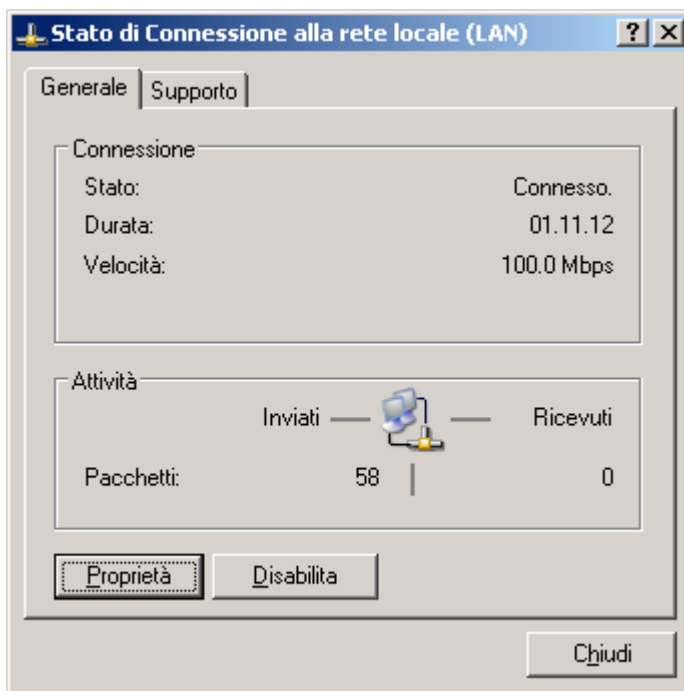


FOTO: 4.5.1 : La maschera che mostra lo stato della connessione alla LAN, permette di accedere alla finestra di impostazione, tramite il pulsante Proprietà

Cliccando su *Proprietà* si apre la finestra delle proprietà di rete, in cui per il momento lasciamo tutto come di default e selezionando la voce Protocollo Internet (TCP/IP) clicchiamo su *Proprietà*, per assegnare gli indirizzi IP.

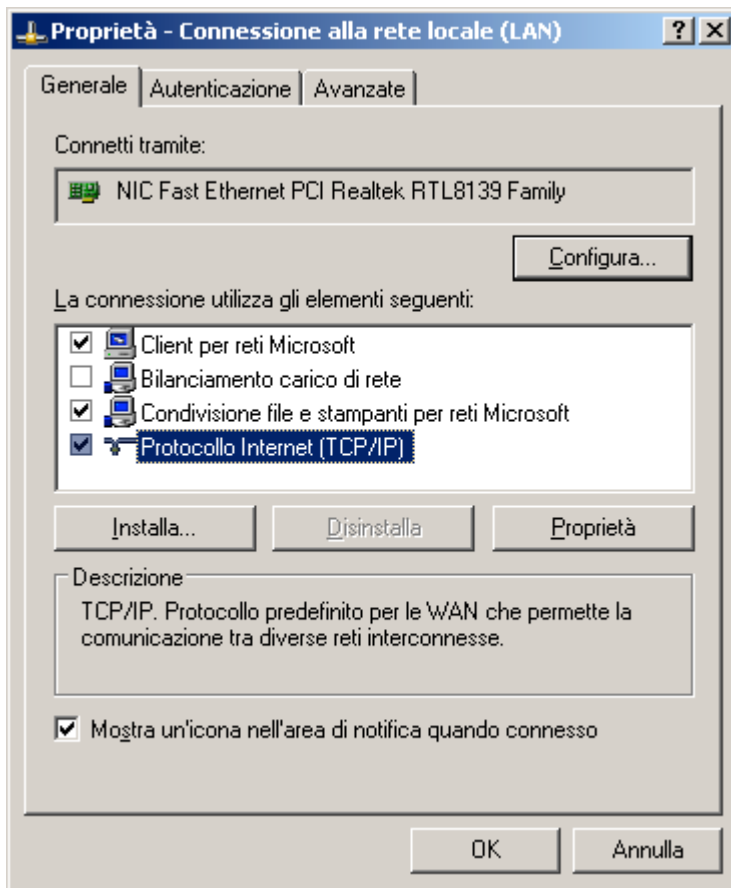


FOTO 4.5.2: Selezioniamo Protocollo Internet (TCP/IP) prima di cliccare su Proprietà per impostare gli indirizzi IP

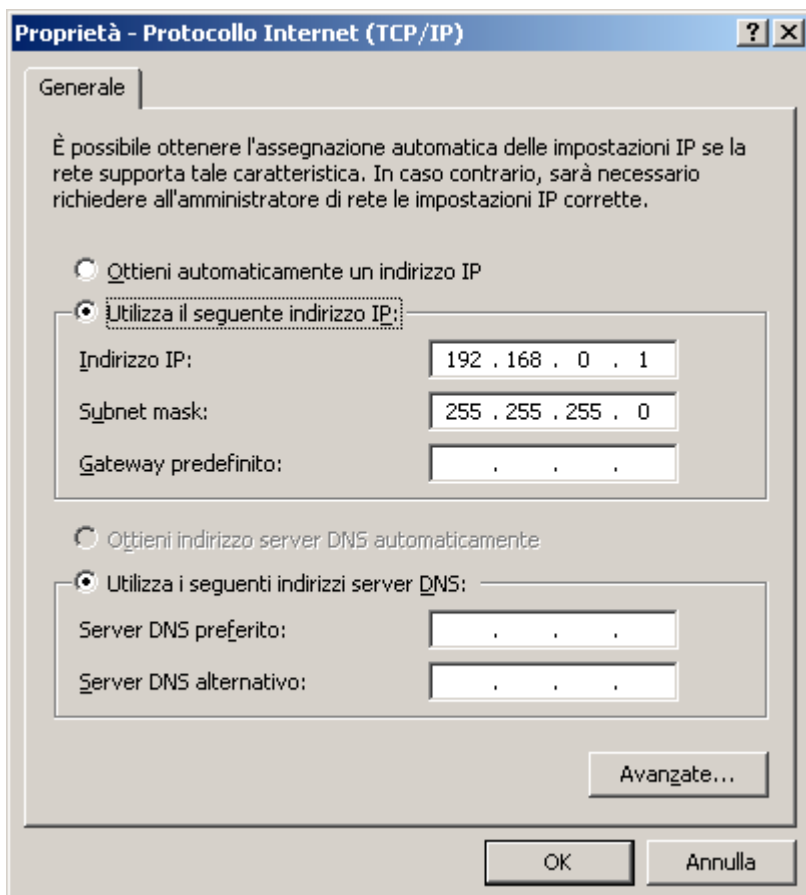


FOTO 4.5.3: Ecco la finestra in cui indicare i valori dell'indirizzo IP corrispondente all'host che stiamo configurando

Nella finestra Proprietà – Protocollo Internet (TCP/IP) spuntare la voce *Utilizza il seguente indirizzo IP*, per impostare l'indirizzo desiderato e la subnet mask. Nell'esempio in figura abbiamo tralasciato l'impostazione del server DNS e del Gateway, essendo di poco importanza per la realizzazione di una rete di soli due PC. Nell'altro computer effettuiamo le stesse operazioni ma utilizziamo un indirizzo IP con l'ultimo numero diverso: per correttezza i due indirizzi saranno consecutivi, per cui il secondo host avrà IP 192.168.0.2.

Come Subnet Mask è possibile lasciare il valore 255.255.255.0 indicato automaticamente da Windows, che in pratica indica al computer che nella nostra mini-rete faremo variare solo l'ultima cifra dell'indirizzo IP.

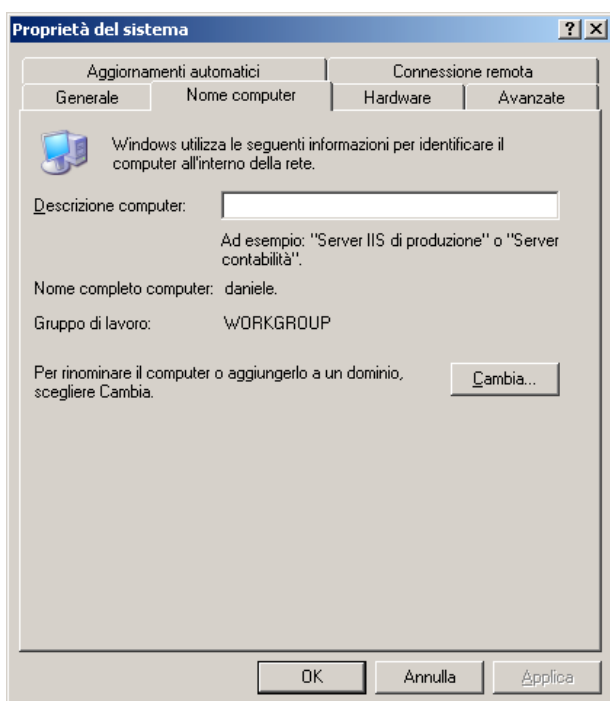


FOTO 4.5.4: Dopo aver inserito una breve descrizione del PC clicchiamo sul pulsante Cambia per modificare il nome del computer e il gruppo di lavoro

A questo punto abbiamo indicato gli indirizzi IP, ma dobbiamo ancora configurare i nomi degli host e il gruppo di lavoro. Clicchiamo su Start – Pannello di Controllo – Sistema e poi apriamo la maschera *Nome computer*. La maschera in figura 4.5.4 permette di accedere alla finestra in cui inserire il nuovo nome per l'host e per il gruppo di lavoro. Supponiamo di chiamare i due computer della rete "host1" e "host2". Questi nomi, che identificheranno i due PC nell'ambito della LAN, andranno inseriti nel campo *Nome computer*. Il gruppo di lavoro invece può essere qualsiasi stringa ma deve necessariamente essere identico in tutti i computer che vanno collegati alla nostra rete.

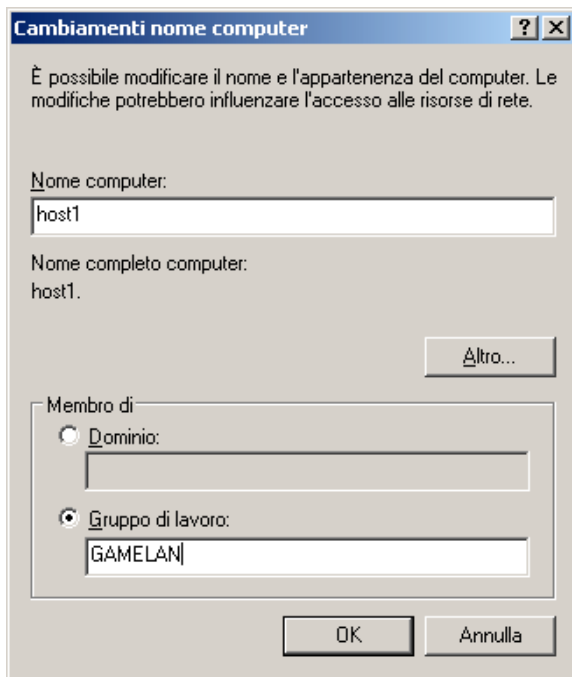


FOTO 4.5.5:

Scriviamo il nuovo nome del nostro PC e quello del gruppo di lavoro, che deve essere uguale in tutti gli host della nostra mini LAN

La descrizione è una stringa che non ha nessuno scopo se non quello di definire in maniera più precisa a che PC ci si riferisca con i nomi “host1” e “host2”.

Windows utilizza un nome di default per il gruppo di lavoro che è WORKGROUP. Potete anche lasciare invariato questo nome dopo aver verificato che sia uguale in entrambi gli host della LAN. A questo punto abbiamo praticamente terminato e sarà sufficiente, per concludere l'installazione, cliccare su OK e permettere alla procedura di configurazione di effettuare un riavvio del sistema. Tornati a Windows vi verrà richiesto di definire un nome utente ed una password che può anche non essere data. Premere OK. Adesso il vostro computer è pronto ad usare la rete che sarà però operativa solo una volta che questa procedura sarà stata ripetuta per ciascuno dei computer che devono essere collegati alla stessa.

Tips

Ricordiamo ancora una volta che in questo caso è indispensabile che il nome del “Gruppo di Lavoro” sia identico per tutti i PC mentre è altrettanto fondamentale che l'ultimo numero dell'indirizzo IP sia diverso per ciascuna macchina. Non è però necessario che i numeri siano consecutivi o sequenziali: è possibile che in una rete di due sole macchine perfettamente configurata e funzionante un PC abbia IP uguale a 192.168.0.74 e l'altro abbia 192.168.0.155 o qualsiasi altra coppia di valori: l'importante è che siano tutti diversi.

L'installazione di una rete aiuta ad ottimizzare le risorse informatiche disponibili in una famiglia o in un piccolo ufficio, favorisce lo scambi di file, permette di parlare con una persona seduta all'altro terminale senza doversi alzare dalla propria scrivania e di avere una sola stampante per tutti i computer. Sono tutti vantaggi enormi a cui, una volta provati, non si vorrà più rinunciare.