

Sabbioni Grafica S.r.l.: progettazione di una rete informatica LAN. Case study.

Il Problema

Sabbioni Grafica S.r.l. è una nuova azienda che si occupa di grafica e della redazione di libri di testo. Vi operano complessivamente 14 dipendenti più il proprietario, il Dott. Giancarlo Minghetti, che è anche il direttore.

La Sabbioni Grafica S.r.l. ha deciso di trasferirsi in una sede di dimensioni maggiori e dotare l'azienda di una rete informatica interna per ottimizzare la condivisione e lo scambio dei dati.

Per la progettazione della rete aziendale, la Sabbioni Grafica S.r.l. si è rivolta a noi della Fast Solutions S.r.l., azienda di consulenza informatica ed elettronica.

La Soluzione

Abbiamo anzitutto chiesto informazioni sulla struttura e l'estensione dell'azienda Sabbioni Grafici S.r.l., sul numero di postazioni presenti e che si vogliono creare e sulla loro dislocazione, sulle sue ulteriori esigenze.

Siamo dunque partiti documentandoci sulla classificazione delle reti in modo da capire in quale tipologia rientra la rete che dobbiamo progettare.

Abbiamo proseguito con un'analisi delle varie topologie di rete fisiche e logiche e con un'analisi degli apparati per l'interconnessione di rete, per valutare quali dobbiamo impiegare.

Infine, siamo approdati alla progettazione di una rete LAN con una trasmissione di tipo broadcast e con una topologia a stella estesa.

Step 1 – Analisi della struttura e delle esigenze dell'azienda

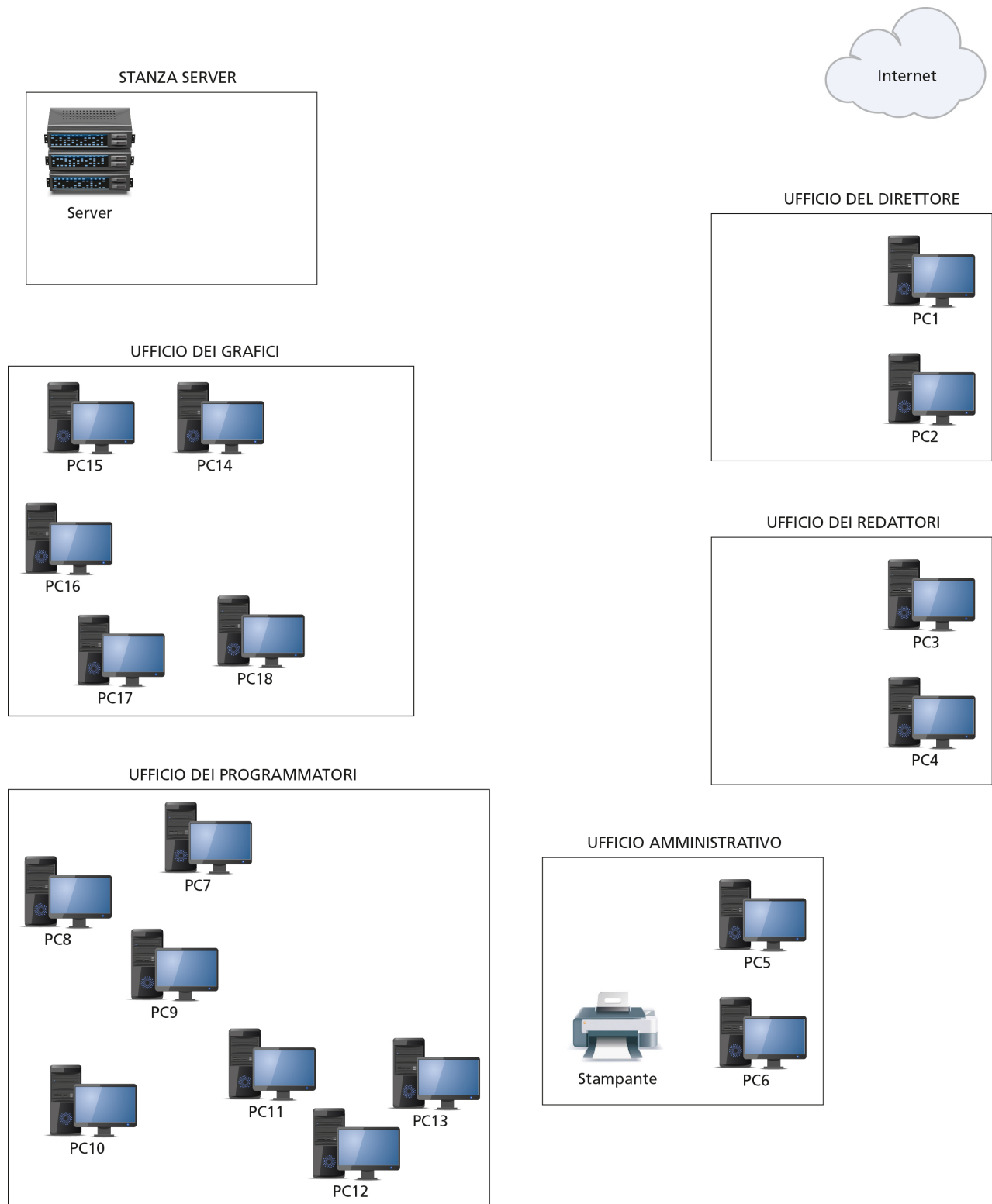
Secondo le informazioni che ci ha comunicato la Sabbioni Grafica S.r.l., l'azienda è costituita da 5 uffici:

- l'ufficio del direttore, con 2 postazioni;
- l'ufficio dei redattori, con 2 postazioni;
- l'ufficio amministrativo, con 2 postazioni e 1 stampante;
- l'ufficio dei programmatori, con 5 postazioni più 2 libere;
- l'ufficio dei grafici, con 5 postazioni.

La Sabbioni Grafica S.r.l. ha anche l'esigenza di avere un collegamento a Internet per fruire dei servizi Web e di salvare i propri dati informatici in un server dedicato.

Quindi occorre una stanza in cui collocare il server.

Vediamo alla pagina seguente la rappresentazione grafica dell'azienda.



Infine, la Sabbioni Grafica S.r.l. richiede che la rete abbia un elevato grado di efficienza e di scalabilità. Con scalabilità si intende la capacità di espandersi o contrarsi in funzione delle necessità dell'azienda.

Step 2 – La classificazione delle reti

Una rete può essere di diverso tipo in base alla sua estensione:

- locale (o LAN, *Local Area Network*), che ha un'estensione ridotta fino a un centinaio di metri ed è confinata in un edificio o in un campus;
- locali estese (o LAN estese), con un'estensione fino a qualche kilometro;
- metropolinata (o MAN, *Metropolitan Area Network*), che copre un'intera città fino a una regione e ha un'estensione tra circa 10 km e 100 km;
- geografica (o WAN, *Wide Area Network*), che connette reti LAN sparse nel mondo e ha un'estensione da circa 100 km a migliaia di kilometri.

La rete per l'azienda Sabbioni Grafica S.r.l. rientra dunque tra le reti LAN.

Step 3 – Analisi delle topologie di rete

Al fine di progettare la nostra rete, analizziamo tra quali topologie di rete è possibile scegliere.

La topologia di una rete definisce la sua struttura.

Esistono due tipi di topologia:

- la topologia fisica, che riguarda il modo in cui i vari elementi che costituiscono la rete (detti nodi o *host*, per esempio i computer) sono connessi fra loro;
- la topologia logica, che riguarda il modo in cui i dati sono trasmessi all'interno della rete.

Tra i diversi tipi di topologia fisica i più usati sono: la topologia a bus, la topologia ad anello, la topologia a stella estesa o no, la topologia a maglia completa o parziale.

La topologia a bus è la più semplice e meno costosa, ma è ormai in disuso: tutti i nodi sono collegati fra loro da un unico canale/cavo condiviso, detto bus. Ha un'alta vulnerabilità, in quanto basta che una connessione sia difettosa perché tutta la rete sia compromessa.

Nella topologia ad anello (o *ring*) due nodi successivi sono collegati tra loro mediante un cavo, in modo da formare un anello. Se l'anello è bidirezionale, cioè per ogni coppia di nodi esistono due possibili percorsi, in caso di guasto la rete continua a funzionare, sebbene con capacità dimezzata.

È usata nelle reti locali, ma soprattutto in quelle metropolitane.

La topologia a stella prevede che ciascuno dei nodi sia collegato a un dispositivo centrale, detto centro della stella (di solito è un hub o uno switch), che mette quindi i vari nodi in comunicazione tra loro. Garantisce una grande tolleranza ai guasti (*fault tolerance*), flessibilità ed espandibilità e semplicità di gestione; d'altro canto è vulnerabile nel centro della stella, perché, se questo è difettoso, tutta la rete è compromessa.

È una topologia usata nelle reti locali, satellitari e radio.

La topologia a stella estesa (detta anche gerarchica o ad albero) collega tra loro più reti a stella.

È la più usata nelle reti locali.

Nella topologia a maglia completa ogni nodo è collegato a tutti gli altri tramite rami specifici. È la più complessa, ma assicura la maggior tolleranza ai guasti possibile.

È usata nelle reti geografiche.

La topologia a maglia parziale riduce il numero di nodi della topologia a maglia completa, lasciando maggiore libertà di realizzazione rispetto a quella a maglia completa e garantendo comunque un'elevata tolleranza ai guasti.

In seguito a questa analisi, optiamo per una rete a stella estesa.

La topologia logica può essere di due tipi: broadcast o per passaggio di un token (*token passing*).

Se è di tipo broadcast ogni nodo invia i propri dati mediante una scheda di rete a tutti gli altri nodi, mentre se è di tipo token passing la trasmissione dei dati tra un nodo e l'altro è vincolata dal passaggio di un token ("gettone") tra i nodi stessi.

Attualmente la topologia per passaggio di un token è in disuso. Decidiamo di progettare una rete di tipo broadcast.

Step 4 – Analisi degli apparati di rete

Oltre alla topologia, è importante valutare anche quali dispositivi per le interconnessioni di rete si possono usare.

Ne diamo qui di seguito un elenco: la scheda di rete, il modem, il repeater, l'hub, il bridge, lo switch, il router e il gateway.

La scheda di rete è un circuito stampato che permette il collegamento tra un nodo (per esempio un computer), nel quale è collocato, al cavo che collega i vari nodi.

Il modem è un dispositivo che riceve e trasmette, modulando in trasmissione i segnali digitali in segnali analogici e demodulando in ricezione i segnali analogici in segnali digitali. Adatta così il segnale digitale al trasporto su doppino telefonico.

Il repeater (o ripetitore) è un apparato che amplifica il segnale ed è usato nelle trasmissioni a lunga distanza.

L'hub è un repeater con più porte (multiporta), che funge da nodo per smistare i dati nelle reti di piccole dimensioni e in particolare in quelle di topologia a stella. Può avere da 4 a 24 porte. L'hub trasmette i dati inviati da un nodo della rete a tutti gli altri nodi cui è collegato, tranne al nodo da cui provengono.

Ricordiamo che una porta è un canale fisico che permette di trasferire i dati da/verso un computer verso/da un dispositivo di output/input.

Il bridge è un dispositivo che permette di collegare tra loro due o più reti, con lo stesso protocollo. In genere collega segmenti di rete costituiti da più nodi.

Lo switch è un bridge multiporta, con 24, 32 o più porte. Opera a velocità maggiori rispetto al bridge ed è usato nelle reti a stella, dove svolge la funzione di centro della stella, o a stella estesa. Riduce il dominio delle collisioni in modo maggiore rispetto al bridge.

Diversamente dal bridge, in genere lo switch viene collegato direttamente ai nodi della rete e non a segmenti di rete.

Lo switch può essere usato in contemporanea con l'hub o sostituirlo completamente. Rispetto all'hub lo switch è più "intelligente", in quanto è in grado di inoltrare un messaggio proveniente da un nodo di una rete solo al reale nodo destinatario.

Il router è un dispositivo che permette la connessione tra reti, in particolare tra una rete LAN e un'altra rete, per esempio Internet. Permettono di connettere reti con diversi protocolli.

Il gateway è un apparato che permette la comunicazione tra due reti che usano protocolli diversi o anche da una rete verso l'esterno. Ha anche le funzioni del router.

Dopo questa analisi e le richieste di elevate prestazioni dell'azienda, deduciamo che per la rete LAN che dobbiamo progettare occorrono schede di rete, switch e modem/router.

Step 5 – Progettazione della rete

In base alle informazioni raccolte, possiamo progettare la rete per l'azienda.

Abbiamo bisogno di:

- 2 PC con scheda di rete per l'ufficio del direttore;
- 2 PC con scheda di rete per l'ufficio dei redattori;
- 2 PC con scheda di rete e 1 stampante con scheda di rete per l'ufficio amministrativo;
- 7 PC con scheda di rete per l'ufficio dei programmatori;
- 5 PC con scheda di rete per l'ufficio dei grafici;
- 1 server con scheda di rete per la stanza del server.

Scegliamo una scheda di rete da 1 Gbit/s, che garantisce ottime performance. In totale i PC sono 18.

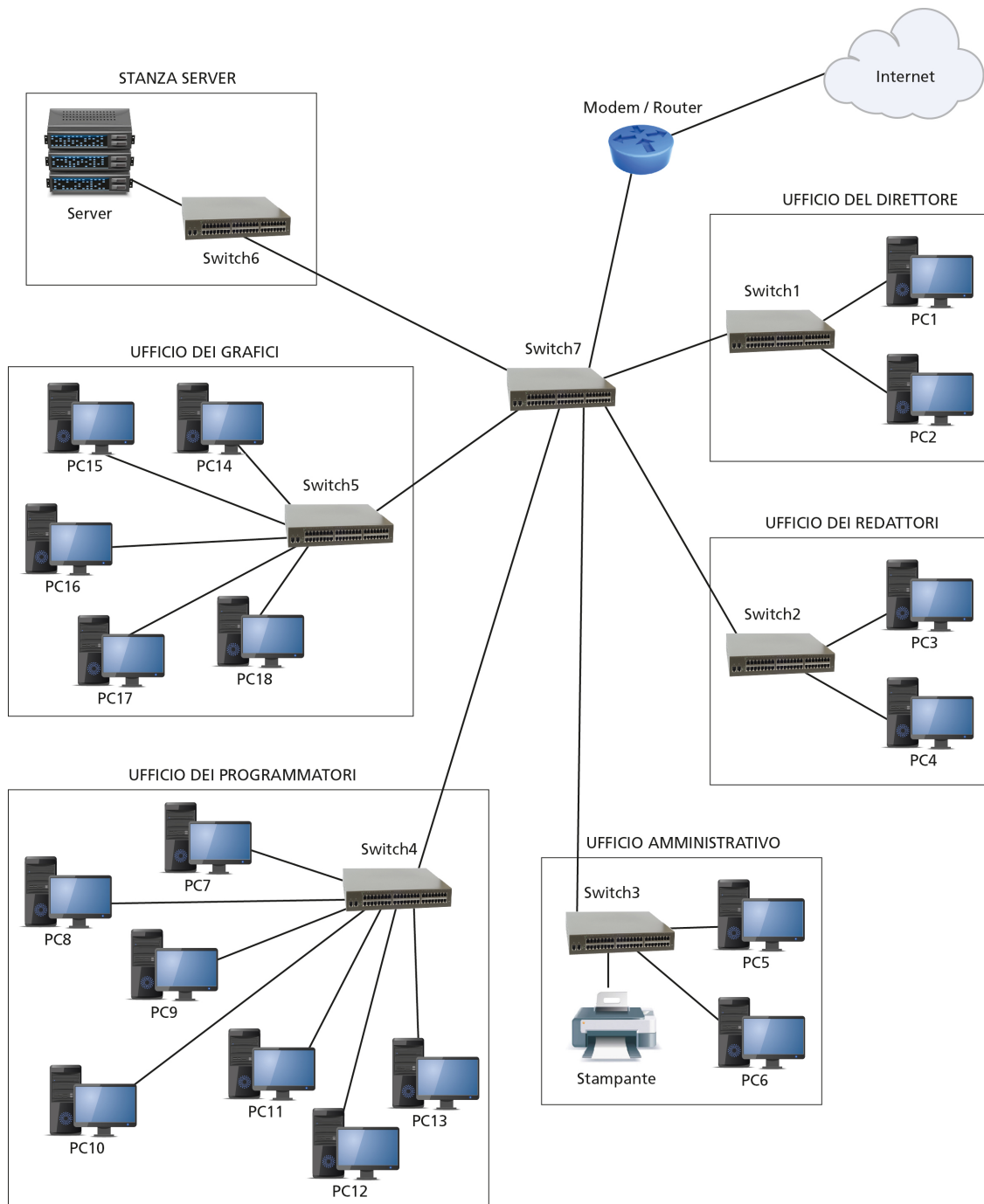
Poi, occorrono:

- 1 switch con 16 porte da 1 Gbit/s per l'ufficio dei programmatori (infatti non serveswitch con un numero maggiore di porte dato il numero di postazioni presenti, ma al contempo è meglio non prenderlo con un numero minore, per le eventuali esigenze future di espansione);
- 3 switch con 8 porte da 1 Gbit/s per l'ufficio dei grafici, l'ufficio amministrativo e lo switch cui sono collegati gli altri switch;
- 3 switch con 4 porte da 1 Gbit/s per l'ufficio dei redattori, l'ufficio del direttore e la stanza server;
- 1 modem/router con 2 porte, una porta da 1 Gbit/s per la rete LAN dell'azienda e un'altra per il collegamento a Internet tramite doppino telefonico;
- 1 abbonamento a un ISP (*internet Server Provider*); un ISP è un'organizzazione che offre su contratto servizi legati a Internet, tra cui l'accesso al Web e alla posta elettronica.

Infine, dobbiamo cablare la rete: usiamo i cavi UTP (*Unshielded Twisted Pair*) di categoria 5e, che garantiscono un'ottima efficienza, raggiungendo velocità di trasferimento dati di 1 Gbit/s, e sono indicati per le reti LAN aziendali.

In totale servono 27 cavi UTP: 6 per i collegamenti switch-switch, 1 per il collegamento switch-modem/router; 18 collegamenti PC-switch; 1 collegamento switch-stampante; 1 collegamento switch-server.

Rappresentiamo quindi la rete graficamente nella figura alla pagina seguente.



Step 6 – Conclusioni

Concludendo, grazie al nostro progetto, la Sabbioni Grafica S.r.l. può dotarsi di una propria rete aziendale, con caratteristiche di scalabilità, facile manutenzione e ottime prestazioni.

Inoltre, l'installazione della nuova rete permette all'azienda di:

- risolvere eventuali problemi di archiviazione;
- ottimizzare il sistema di comunicazione interno.