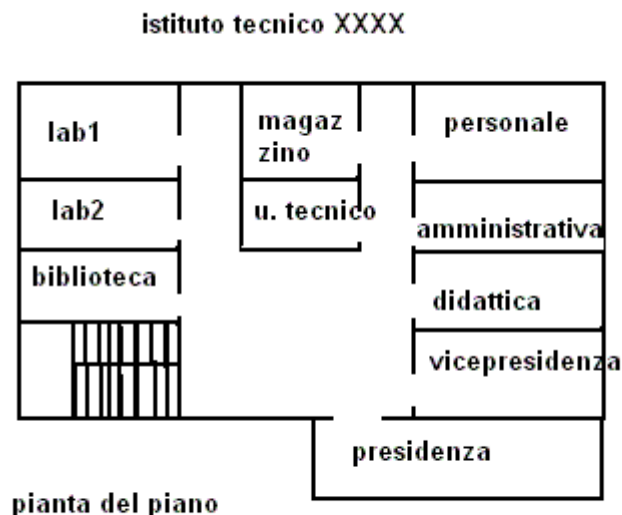


# ESAME DI STATO 2004

## TEMA DI SISTEMI DI ELABORAZIONE E TRASMISSIONE DATI.



### Soluzione di Nicola Motroni

#### Specifiche Integrative:

La scuola è un istituto tecnico Industriale, l'edificio è costruito su più piani ma gli uffici ed i laboratori che partecipano al progetto sono posti sullo stesso piano, la cui dimensione è inferiore a 1000m<sup>2</sup>.

Non è presente un'unica tipologia di LAN per l'intera scuola, si ha una rete ETHERNET 10 BASE-T

cablata a stella, mediante HUB, per gli uffici e 2 reti separate per i 2 laboratori di tipo 100 BASE-TX sempre cablata a stella tramite HUB.

Tutte le schede di rete funzionano a 10/100 Mbps, sarà quindi sufficiente sostituire gli HUB con degli SWITCH funzionanti a 100 Mbps.

La nuova tipologia di rete sarà un ETHERNET 100 BASE-TX switchata e cablata a stella estesa, con modalità di accesso CSMA/CD e modalità trasmissione FULL DUPLEX.

L'accesso ad Internet sarà reso possibile tramite linea ADSL, tecnologia che permette un'ampiezza di banda in Download di 640 Kbps e in Upload di 128 Kbps, prestazioni nettamente superiori ad una linea di tipo ISDN BRI.

La sicurezza della connessione con il server centrale è garantita tramite la realizzazione di una VPN: i pacchetti vengono criptati ed instradati su un particolare percorso, sulla rete pubblica, che durante la comunicazione con il server viene utilizzato solo per i nostri dati. Il funzionamento è gestito dal protocollo PPTP (Point to Point Tunneling Protocol).

La VPN utilizza la rete telefonica pubblica come una rete privata, con costi notevolmente inferiori rispetto ad una linea affittata. La scuola ha in dotazione PC equipaggiati con processori AMD K7 DURON a 1400 MHz, con 256 MB di RAM e Hard Disk da 30 GB, sono tutti dotati di scheda di rete a 10/100 Mbps ed hanno installato il sistema operativo Windows 2000 Professional, in grado di gestire le reti informatiche.

Tutti i PC hanno installata la suite OFFICE 2000 Professional.

I PC del laboratorio hanno installati il programma di progettazione AUTOCAD 2004 e l'ambiente di sviluppo VISUAL STUDIO.NET.

Sono presenti inoltre 4 computer adibiti a SERVER con prestazioni superiori rispetto agli altri: sono dotati di processori INTEL XEON, 1024MB di RAM e adottano il sistema operativo WINDOWS 2000 SERVER per gestire gli accessi alla rete.

Ogni ufficio ha in dotazione una stampante di rete, così come i laboratori e la biblioteca, presidenza e vicepresidenza sono dotati di una stampante locale ciascuno.

La sicurezza dei dati sensibili è garantita tramite la restrizione degli accessi mediante l'utilizzo di USERNAME e PASSWORD per ogni utente, e l'assegnazione di differenti livelli di privilegio, WINDOWS 2000 SERVER permette infatti di definire esattamente le operazioni che un'utente può eseguire e a quali cartelle o dati può accedere.

#### Risoluzione:

Per l'upgrade della rete esistente è possibile sfruttare le reti parziali già esistenti per la creazione di una rete unica, riducendo così i costi.

Si è scelto la rete ETHERNET 100 BASE -TX cablata a stella estesa.

La scelta è dovuta alla diffusione, alla relativa semplicità di installazione e manutenzione e alla scalabilità della rete ETHERNET.

Il cablaggio viene effettuato seguendo lo standard EIA/TIA 568-A, che prevede per il tipo di rete scelta cavi UTP CAT5 con velocità di trasmissione 200MHz. Questi cavi hanno un costo contenuto e permettono velocità di trasmissione sufficienti alla

nostra rete.

Si sostituiscono gli HUB con SWITCH poiché questi ultimi permettono il completo sfruttamento dell'ampiezza di banda, gli HUB al contrario suddividono la banda tra le loro porte.

La rete si appoggia sul protocollo TCP/IP ai livelli 3/4, del modello OSI, mentre a livello Data Link utilizza i protocolli LLC (standard 802.2) e MAC (standard 802.3).

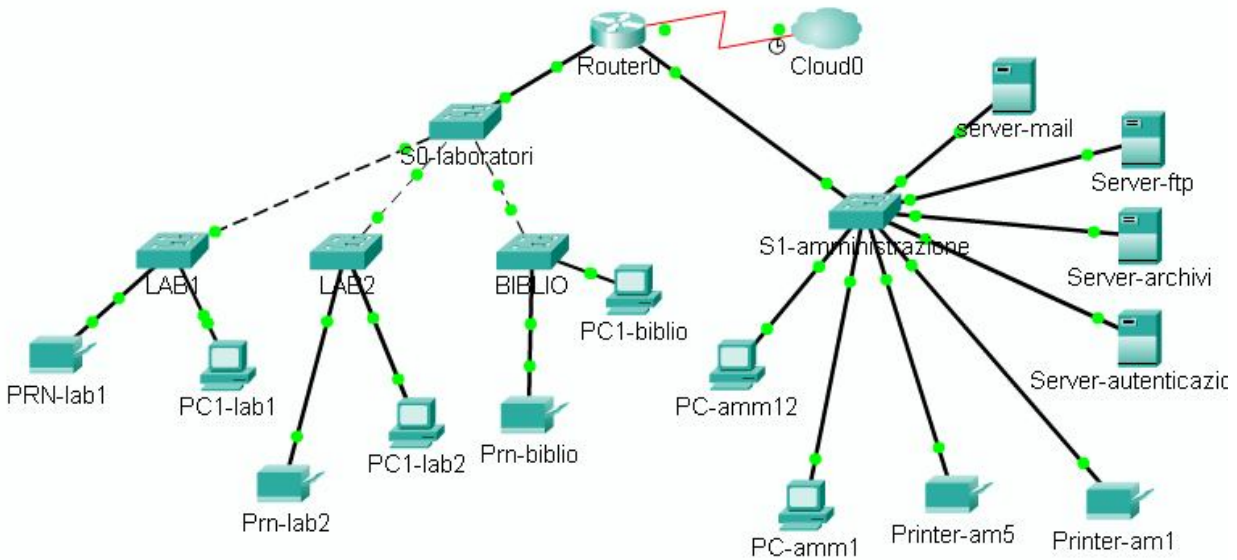
La rete viene suddivisa in 2 sottoreti, una per gli uffici (sottorete AMMINISTRAZIONE) ed una per il laboratori e la biblioteca (sottorete LABORATORI).

La divisione in sottoreti permette di separare il traffico e di impedire l'accesso ai dati dell'amministrazione, inoltre limita il dominio di broadcast.

La parte amministrativa contiene oltre ai PC degli uffici, 4 macchine server:

una per lo scambio di file e documentazione tramite FTP, una per l'autenticazione dell'utente, una per la gestione degli archivi, ed una per il server di posta elettronica.

**Schema della Rete:**



La rete si appoggia sul protocollo TCP/IP, a livello di rete funziona il protocollo IP, pertanto gli indirizzi logici saranno indirizzi IP di classe C secondo lo standard IPv4.

Tale classe di Indirizzi è sufficiente per il ridotto numero di PC.

**Piano di indirizzamento:**

**Indirizzo di rete:** 192.168.3.0

**Sunbnet Mask:** 255.255.255.192

**Sottorete LABORATORI:**

**Indirizzo di sottorete:** 192.168.3.64

**Broadcast:** 192.168.3.127

**Range di indirizzi:** da 192.168.3.65 a 192.168.3.126

Nome sulla rete	Indirizzo IP	Funzione
E1	192.168.3.65	Porta Ethernet1 Router
S0	192.168.3.66	Main Switch Laboratori
S2	192.168.3.67	Switch LAB 1
S3	192.168.3.68	Switch LAB 2
S4	192.168.3.69	Switch BIBLIOTECA
PRINT_LAB1	192.168.3.70	Stampante di rete LAB 1
PRINT_LAB2	192.168.3.71	Stampante di rete LAB 2
PRINT_BIBLIO	192.168.3.72	Stampante di rete BIBLIO
PC1_LAB1	192.168.3.73	Primo PC LAB 1
PC5_LAB1	192.168.3.77	Quinto PC LAB 1

PC1_LAB2	192.168.3.78	Primo PC LAB 2
PC5_LAB2	192.168.3.82	Quinto PC LAB 2
PC1_BIBLIO	192.168.3.83	Primo PC BIBLIOTECA
PC5_BIBLIO	192.168.3.86	Quinto PC BIBLIOTECA

#### Sottorete AMMINISTRARZIONE:

Indirizzo di sottorete: **192.168.3.128**  
 Broadcast: **192.168.3.191**  
 Range di indirizzi: **da 192.168.3.129 a 192.168.3.190**

Nome sulla rete	Indirizzo IP	Funzione
E0	192.168.3.129	Uscita Internet Principale
E2	192.168.3.130	Porta Ethernet 2 del Router
S1	192.168.3.131	Main Switch Amministrazione
SERVER_MAIL	192.168.3.132	Server di Posta Elettronica
SERVER_FTP	192.168.3.133	Server del servizio FTP
SERVER_ARCHIVI	192.168.3.134	Server dei Database
SERVER_AUTENTICAZIONI	192.168.3.135	Server di controllo accessi
PRINT_AMM1	192.168.3.136	Stampante di rete 1
PRINT_AMM5	192.168.3.140	Stampante di rete 5
PC_AMM1	192.168.3.141	PC AMMINISTRAZIONE 1
PC_AMM12	192.168.3.152	PC AMMINISTRAZIONE 12

#### Descrizione dell'Hardware:

Lo Switch principale dei laboratori ha 8 porte, quello dell'amministrazione 24, gli switch dei laboratori e della biblioteca a 12 porte.

Gli switch principali sono posti nell'MDF assieme al ROUTER, l'MDF è posto nella segreteria amministrativa dove sono posti anche i server.

I laboratori e la biblioteca hanno un armadietto di cablaggio contenente il patch panel e lo switch locale.

Ogni locale informatizzato è dotato di prese informatiche in numero doppio rispetto a quelle necessarie, rendendo così possibile l'ampliamento del numero dei computer senza dover ricablare.

A livello 2 il protocollo MAC ha funzioni di controllo di flusso e gestisce la comunicazione con i livelli superiori.

Il livello 3 è affidato al protocollo IP: è un protocollo instradabile (*routed protocol*) che offre servizi di tipo non connesso e non confermato, la modalità di trasmissione è di tipo best effort delivery, i pacchetti possono giungere a destinazione seguendo percorsi e ordini diversi. Non vengono effettuati controlli su eventuali errori o pacchetti persi, tutto questo è affidato al protocollo TCP a livello di trasporto.

Il Datagram IP ha il seguente formato:

Version	Head Len.	Type of Service	Total Length		
Identification			Df	Mf	Fragment Offset
Time to Live		Protocol	Header Checksum		
Source Address					
Destination Address					
Options					

- 4 bit per indicare la versione di IP (IPv4)
- 4 bit per la lunghezza totale dell'intestazione
- 8 bit per il tipo di servizio
- 16 bit per la lunghezza totale del pacchetto
- 16 bit per l'identificatore del pacchetto
- 1 bit non utilizzato
- 1 bit flag DF (Don't fragment): Indica di non frammentare il pacchetto, se il pacchetto è troppo grande per attraversare una rete e non può essere frammentato, viene scartato
- 1 bit flag MF (More fragments): Indica l'esistenza di altri frammenti del pacchetto
- 13 bit per indicare il numero del frammento (Massimo 8192)
- 8 bit per un campo contatore che indica il numero di HOP compiuti da un pacchetto, ad ogni salto viene decrementato, quando giunge a 0 il pacchetto viene scartato
- 8 bit che indicano il tipo di protocollo trasportato nel campo dati

- 16 bit per la checksum del dell'intestazione, serve per verificare che non vi siano stati errori nell'indirizzo di destinazione durante la trasmissione
- 32 bit per l'indirizzo sorgente
- 32 bit per l'indirizzo di destinazione
- Un campo opzionale fino a 40 bit per le opzioni come il *timestamp* il *loose source routing* o il *security*

Del 4° livello OSI si occupa il protocollo TCP. A differenza di IP può offrire servizi di tipo connesso e confermato. TCP si occupa della gestione degli errori a livello di rete, in sostanza la funzione del livello di trasporto è di garantire l'affidabilità del trasporto dei dati ai livelli superiori.

Nel modello TCP gli strati di sessione e presentazione sono integrati nel livello di trasporto.

Al livello di applicazione la nostra rete supporta diversi servizi:

Servizio di posta elettronica, grazie alla presenza di un apposito server.

Il servizio supporta i protocolli POP3 e SMTP che permettono di scaricare la posta dal server o di leggerla direttamente dal server. Il front-end utilizzato è OUTLOOK, programma presente nella suite OFFICE installata in tutte le macchine.

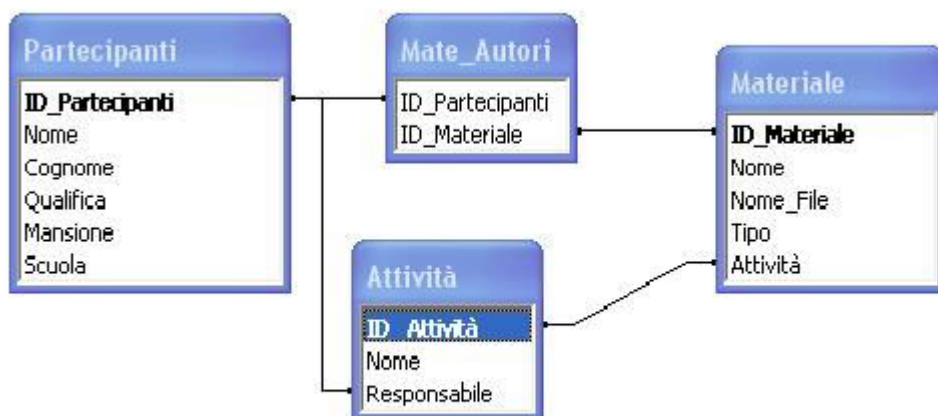
Si fornisce inoltre un servizio FTP. Il materiale del progetto è archiviato e scaricabile da questo server, a cui si accede tramite autenticazione.

Il server di autenticazione serve a riconoscere gli utenti e a fornire loro il grado di accesso assegnato.

Il server degli archivi contiene i database del progetto e quelli dell'amministrazione, ogni database ha accesso controllato mediante password così che gli utenti esterni o non autorizzati non possano visualizzare informazioni non consentite.

Gli archivi sono una copia di quelli presenti nel database centrale, con il quale vengono sincronizzati periodicamente.

Agli utenti del progetto è possibile visualizzare solo informazioni relative ai partecipanti, con la loro qualifica (docente, studente), la loro mansione, l'elenco delle attività e del materiale disponibile.



La connessione al database è effettuata tramite il driver OLEDB che permette di conferire differenti livelli di accesso ad un database.

I database contenenti dati sensibili sono quindi visualizzabili solo dagli utenti dell'amministrazione.

La connessione ad Internet viene effettuata tramite linea ADSL che usa una tecnologia asimmetrica che permette di avere una banda in download di 640 Kbps e in upload di 128 Kbps; mediante tecniche di modulazione di frequenza e di ampiezza la banda viene suddivisa in 255 sottobande.

La connessione al provider è permanente però il transito dei dati deve essere abilitato dal processo di autenticazione.

La tecnica utilizzata in Italia per il processo di autenticazione è il PPOA (Point to Point Protocol Over ATM), simile al classico PPP ma utilizza le celle ATM.

Si appoggia su 2 protocolli NCP e LCP. Una volta richiesta la connessione al provider si ottiene un indirizzo IP che verrà rilasciato solo al momento della disconnessione.

La sicurezza della comunicazione è garantita dalla VPN che permette di utilizzare la rete pubblica come un circuito virtuale.

Il Point to Point Tunneling Protocol forza i pacchetti a seguire un percorso predefinito e controllato, in maniera che nessun altro utilizzi quella linea o possa intercettare i pacchetti, che, comunque sono criptati in maniera da rendere comprensibile il contenuto solo al destinatario.