

**Corso di Reti di Calcolatori**  
**Docente Prof. Francesco Corato**  
**Anno Accademico 2004/05**

**Progetto di cablaggio strutturato**  
**di Enrico Saviano, 834/91**

## Requisiti

Il committente del progetto di cablaggio è l'azienda Turbo Play srl che gestisce il locale omonimo dedicato al gaming online, un bar e un piccolo internet point. L'azienda dispone di una delega di IP di classe C.

La azienda avanza le seguenti richieste:

- Connettività Internet dei server della azienda,
- Accesso ad Internet con IP pubblico per le postazioni dell'internet point,
- Accesso ad Internet wireless per i clienti del bar,
- Connessione dei terminali dedicati al gaming in una rete privata,
- Accesso ad Internet limitato su richiesta per le postazioni del locale per il gaming.

## Struttura

Il locale è costruito su due piani:

- Al primo piano vi è un bar con alcuni tavolini, dai quali i clienti dotati di notebook predisposti al wi-fi, possono connettersi ad internet, acquistando presso il bancone del bar, una speciale card con una password temporanea.

Attraverso le scale poste in fondo alla sala si accede al piano seminterrato che è diviso sostanzialmente in due grandi aree:

- Un'area giochi, con videogames, dei biliardi, una cassa, una stampante di rete e nove postazioni di internet point.

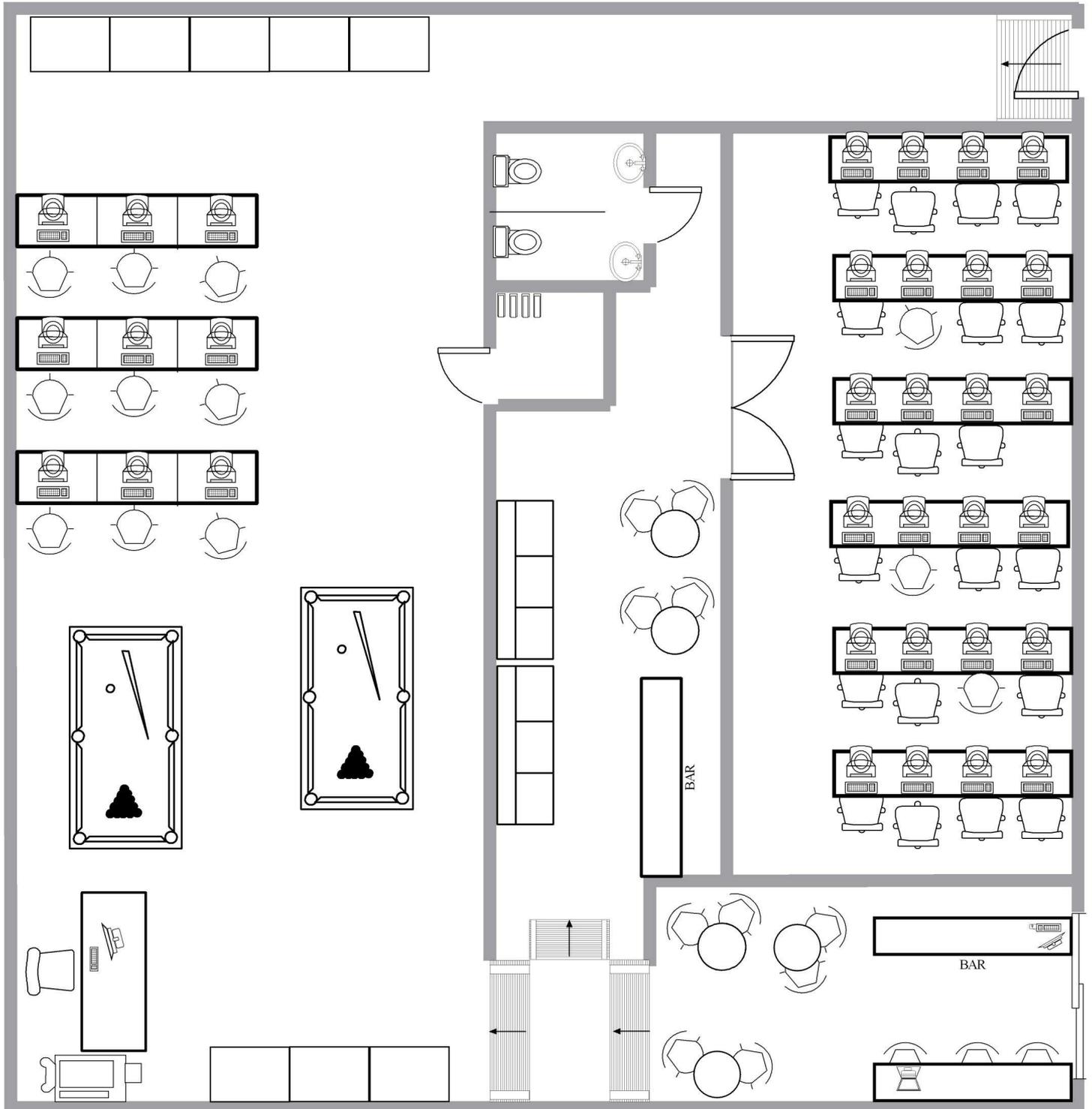
In questa sala c'è una piccola stanza dove saranno posizionati gli apparati di rete.

- Una seconda area, con altri tavolini e sofa, dalla quale è possibile accedere alla sala dedicata al gaming on line con 24 postazioni di gioco.

Il bar, la sala giochi e la sala dedicata, dovranno essere monitorate con webcam di rete.

Inoltre l'azienda dispone di due macchine server dedicate al gaming on line (accessibili da internet) e di due macchine dedicate, una per il sito web e la posta elettronica aziendale, l'altra per un server di chat IRC.

# Pianta



## Scelta degli standard

La necessità di fornire servizi come quelli di server IRC, internet point e gaming online, richiede una grande disponibilità di banda.

Per la connettività ad internet la scelta ricade su una connessione di tipo SHDSL a 4 Mbit/s.

Tutti i personal computer della azienda verranno dotati di una interfaccia di rete Fast Ethernet 100BaseTX con collegamento a doppino di rame non schermato di tipologia UTP 5e.

Per ogni terminale saranno predisposte due outlet di rete di tipo RJ45 , ridondanza richiesta dallo standard ISO/IEC 11801.

Non essendoci necessità di trasferire una grossa mole di dati da una postazione all'altra all'interno del locale, l'utilizzo di tecnologie Gigabit ethernet sarebbe eccessivamente sovradimensionato.

Per l'access point wireless la scelta ricade su un bridge wireless 802.11g che fornisce una larghezza di banda nominale di 54 Mbit/s.

## Strategia di interconnessione

Il cablaggio della struttura consisterà nel realizzare due reti distinte, chiamiamole senza molta fantasia "Rete Gaming" e "Rete di Lavoro".

La "rete gaming" verrà impiegata per interconnettere tutti i personal computer situati nella sala per il gaming on line, utilizzeremo la classe IP riservata 192.168.1.0/255.255.255.0.

I computer saranno connessi mediante 4 switch Fast Ethernet 10/100 da 16 porte ciascuno, per un totale di 64 porte (50 porte per gli outlet + 14 porte libere per una futura espandibilità).

La "rete di lavoro" dovrà connettere i seguenti sistemi:

- 9 Terminali Internet Point
- 2 Casse
- 1 Stampante di rete
- 3 Webcam IP
- 4 Server
- 1 Workstation Linux per il NAT

Per fare ciò divideremo la classe C a nostra disposizione in due subnet con netmask 255.255.255.128 direttamente dal router principale:

- Una subnet verrà impiegata per assegnare un indirizzo IP pubblico ai clienti dell'internet point, ai terminali delle casse, alla stampante di rete e alle webcam IP. I terminali saranno connessi sulla stessa rete da 2 switch fast ethernet da 16 porte ciascuno.

L'utilizzo di un IP pubblico diverso per ogni terminale di internet point si spiega dalla necessità di tenere una traccia della attività dei clienti sulla rete, associando in un database, il nome del cliente, all'indirizzo IP pubblico da lui utilizzato a partire da una certa data, per un preciso tempo. (UTENTE, IP, DATA INIZIO, DATA FINE).

Le webcam IP e la stampante di rete, connesse in questa sottorete di lavoro, saranno accessibili dai clienti della azienda, e dai terminali di cassa.

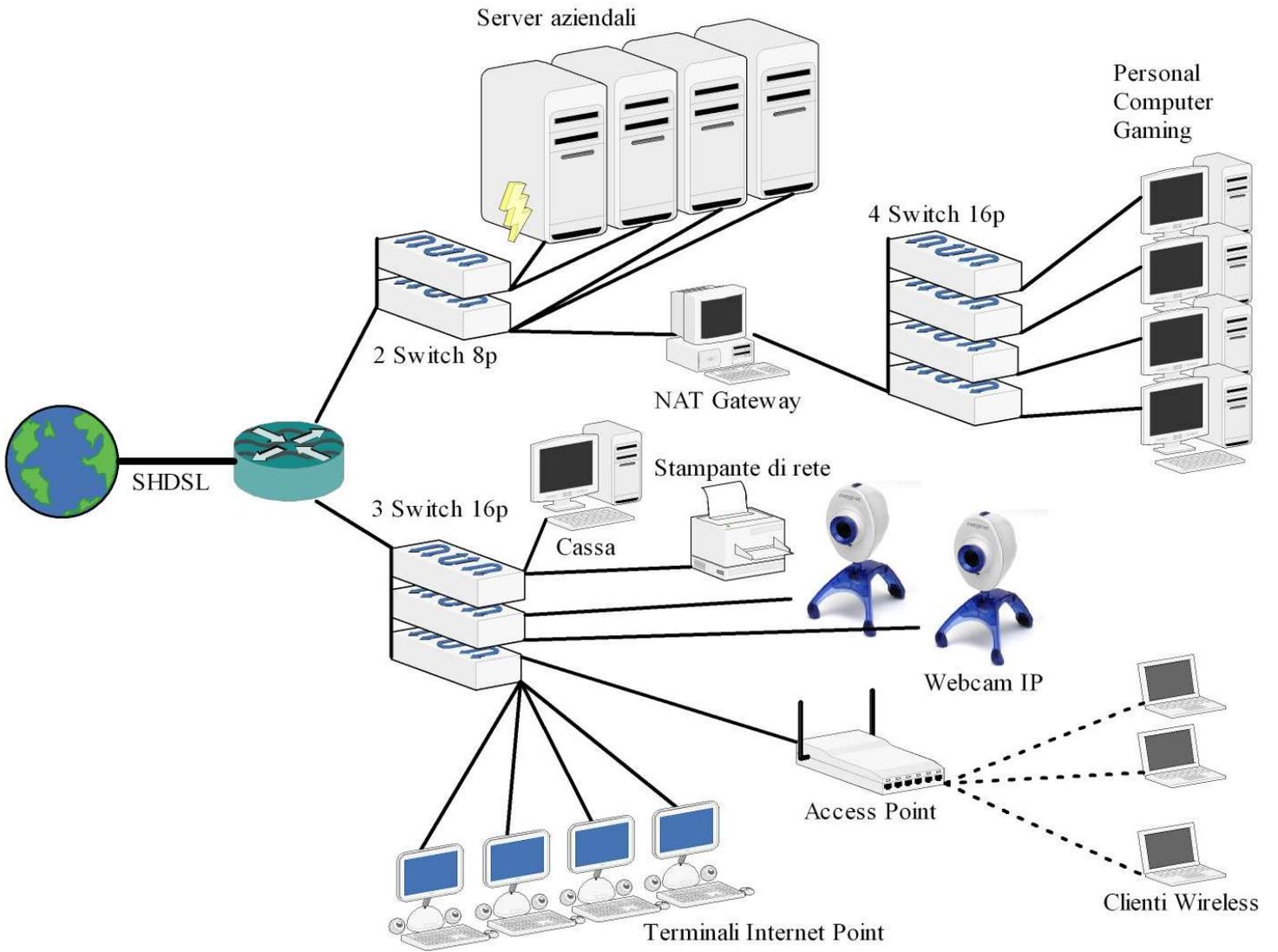
L'utilizzo di 2 diversi switch ridurrà la probabilità che la rottura di uno degli apparati possa rendere la rete inutilizzabile.

- L'altra subnet verrà impiegata per assegnare IP pubblici a tutti i server della azienda, e ad una workstation funzionante come router NAT.

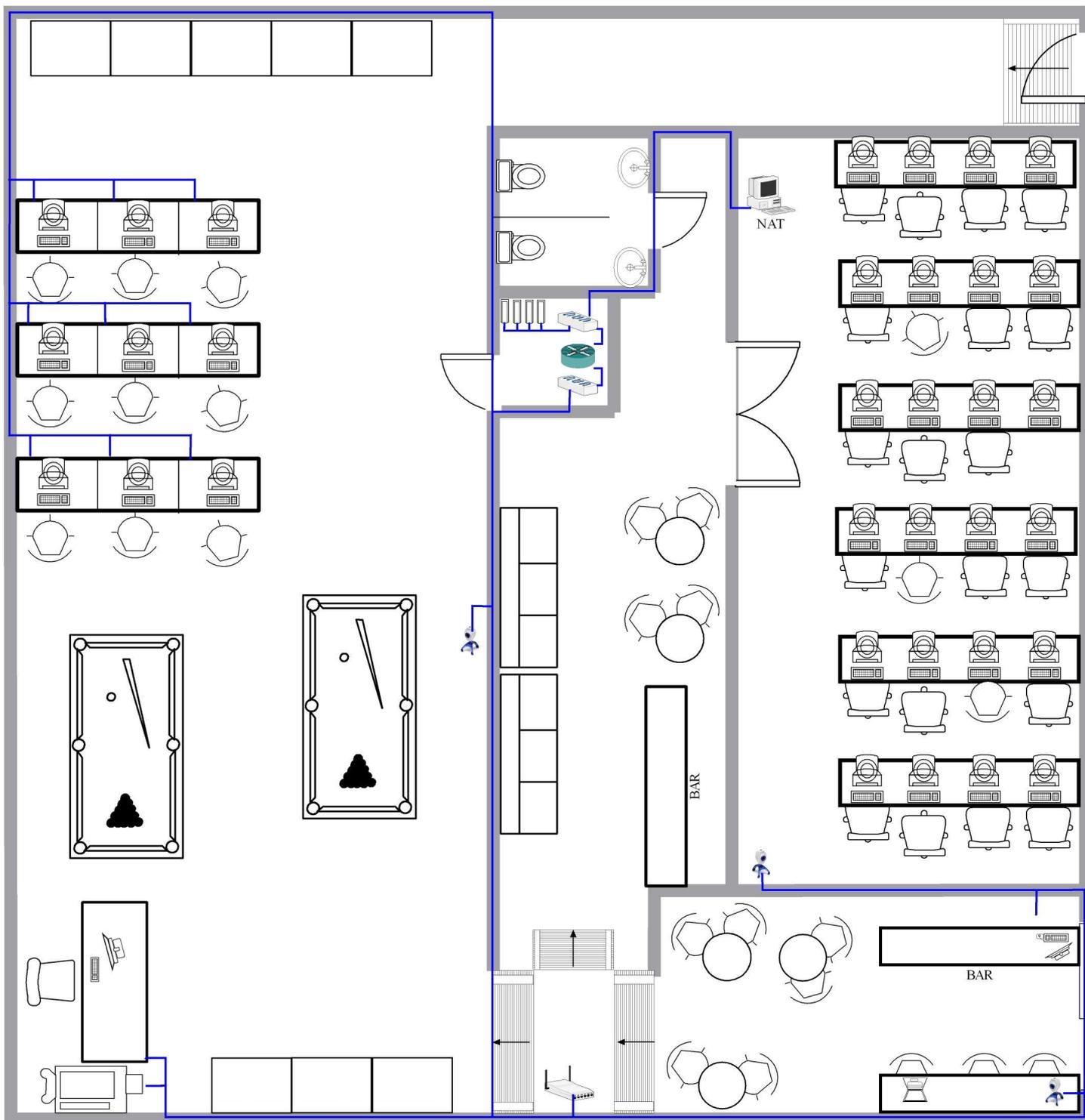
Gli host saranno connessi tra di loro da 2 switch fast ethernet da 8 porte ciascuno per garantire una adeguata espandibilità.

La workstation Linux agente da router NAT servirà a fornire (eventualmente, e solo su richiesta) una limitata connettività ad internet mediante masquerading alla rete privata. Per questo motivo questa workstation sarà quindi collegata ad entrambe le reti, alla "rete gaming" e alla "rete di lavoro".

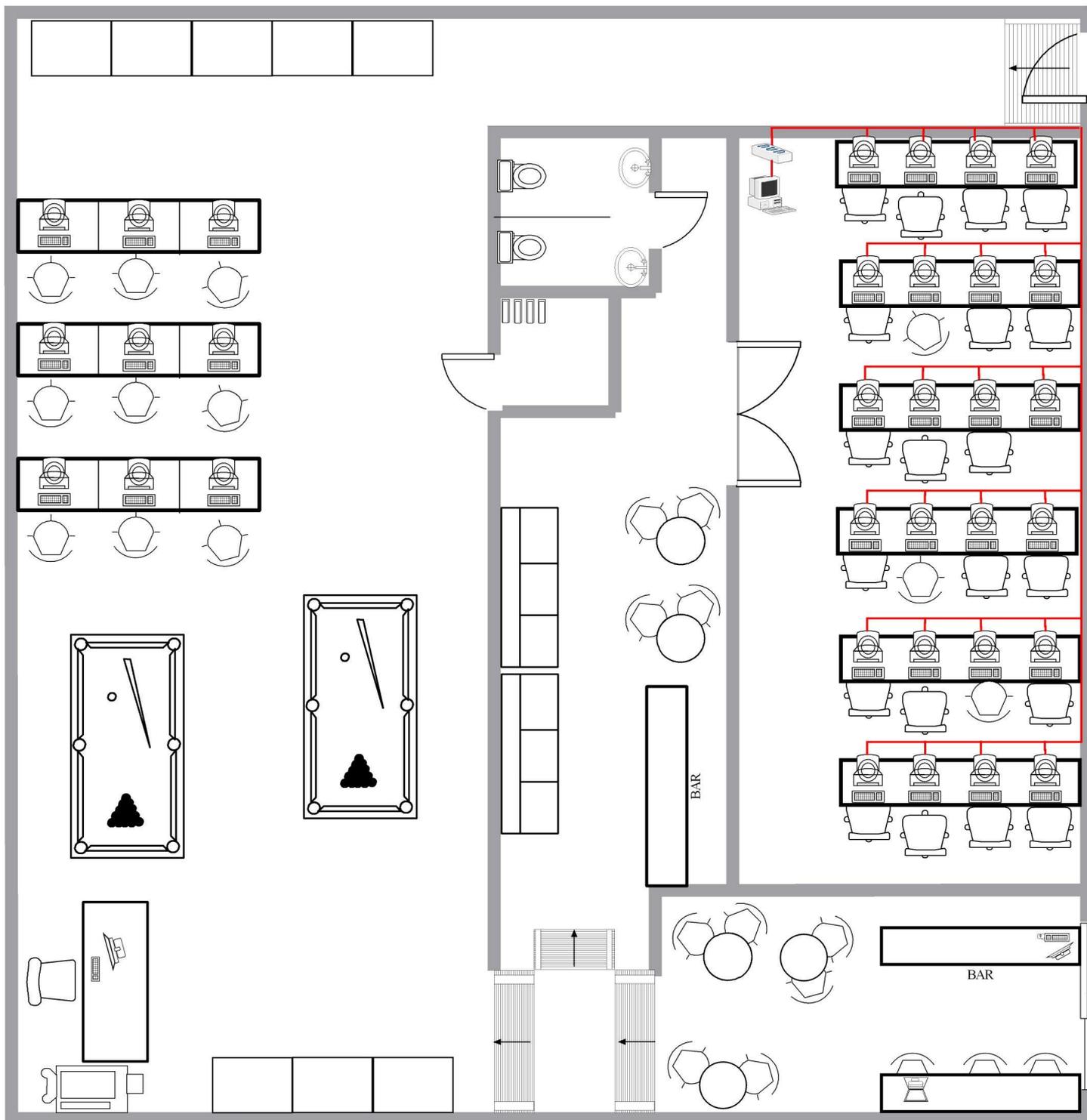
# Rete Logica



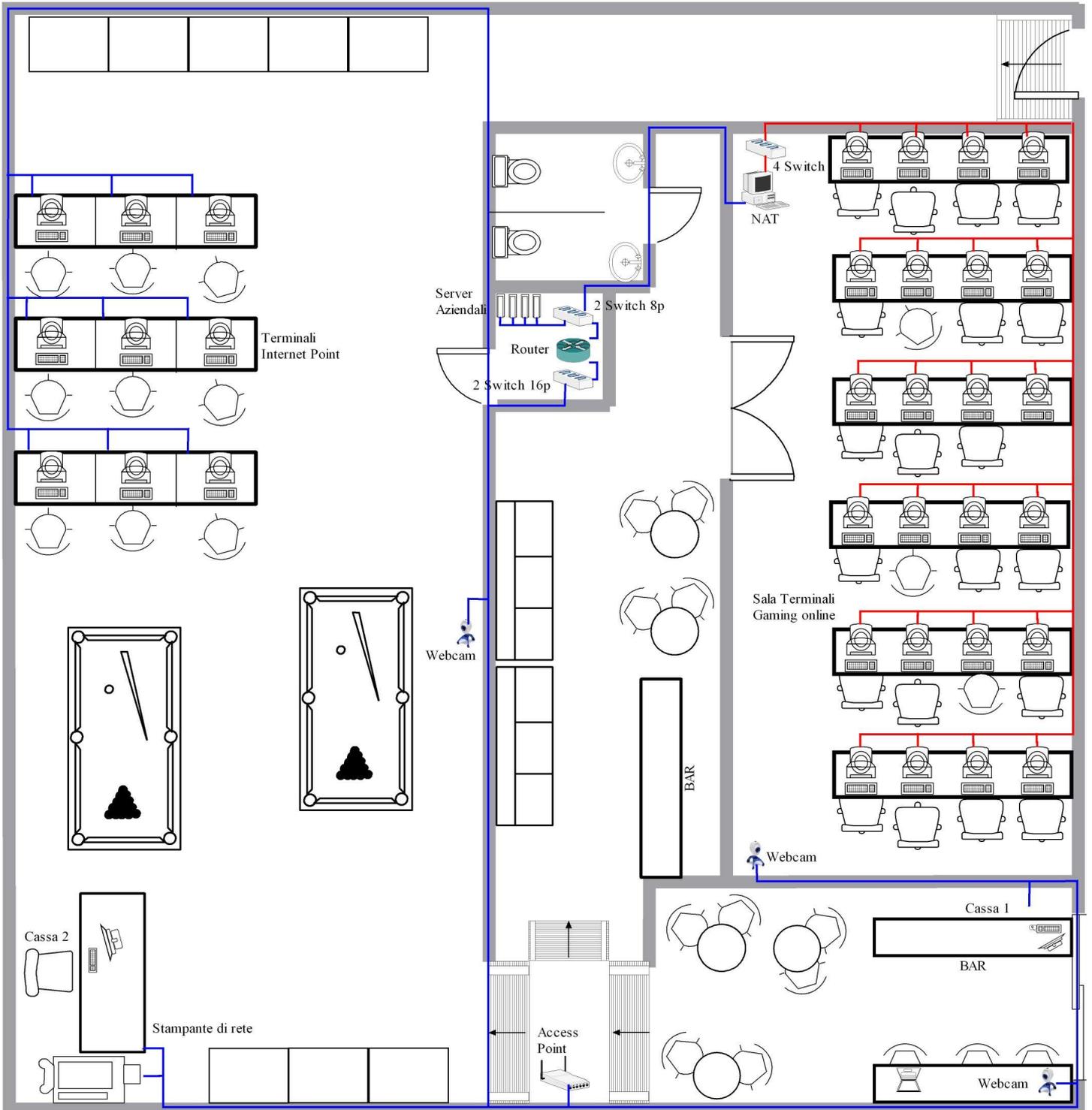
# Rete di lavoro



# Rete gaming



# Rete Completa



## Indirizzamento

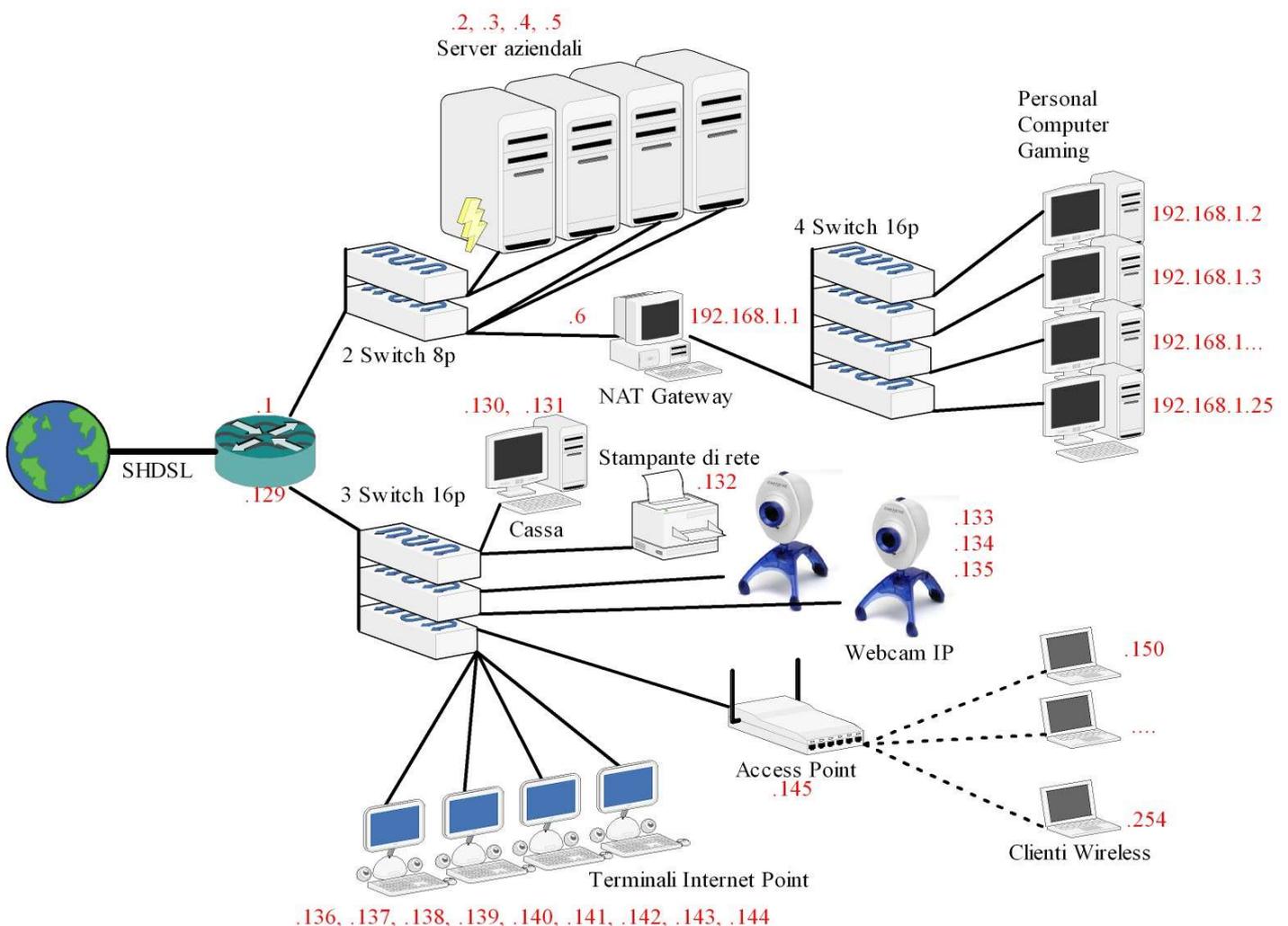
Essendo 193.225.250.0/24 la classe C assegnata alla azienda, le due sottoreti aventi netmask 255.255.255.128 avranno 126 indirizzi assegnabili ciascuna.

Il primo indirizzo assegnabile di ogni subnet verrà assegnato alla corrispondente porta del router (193.225.250.1 e 193.225.250.129).

Gli indirizzi IP dei terminali dell'internet point, della stampante di rete, del terminale della cassa e delle webcam IP saranno assegnati staticamente nella seconda subnet della classe C dall'amministratore di sistema, ugualmente gli indirizzi di rete privata saranno assegnati staticamente ai terminali dedicati al gaming on line.

L'access point, che incorporerà un server dhcp (e quindi dovrà avere anch'esso un indirizzo IP), assegnerà dinamicamente i restanti IP pubblici assegnati dalla seconda sottorete IP, ai clienti wireless.

Il router di NAT, avendo due interfacce di rete, avrà 2 indirizzi, uno della rete privata di tipo 192.168.1.X e uno della prima sottorete IP pubblica.



## Scelta degli apparati

Gli apparati di rete necessari al cablaggio della struttura sono:

- Router IP, con firewall integrato, porta WAN SHDSL, 2 porte Fast Ethernet,
- 2 Switch Fast Ethernet 10/100 da 8 porte, con possibilità di interconnessione,
- 6 Switch Fast Ethernet 10/100 da 16 porte, con possibilità di interconnessione,
- Access Point Bridge 802.11g 54Mbps con dhcp integrato,
- Una workstation funzionante come Router NAT con due porte Fast Ethernet,
- 3 Webcam IP,
- Cavo UTP 5e e outlet RJ45 femmina.

Andiamo ad analizzare alcuni modelli.

## Router Cisco 2621 XM SHDSL



- Dimensioni (LxPxH) 44.5 cm x 30 cm x 4.3 cm
- Peso 4.7 kg
- Processore Motorola MPC860P 50 Mhz
- RAM 128 MB SDRAM
- Memoria flash 32 MB
- Velocità di trasferimento 100 Mbps
- Protocolli di Routing OSPF, BGP
- Protocolli di trasporto TCP/IP, AppleTalk, UDP/IP, IP/IPX
- Interfaccia WAN SHDSL ITU G.991.2 fino a 4,6 Mbit/s
- Due porte Fast Ethernet 100 Mbit/s
- Prezzo: circa 2800 euro

## Linksys (CISCO) Wireless Access Point WAP54G



Il Wireless-G Access Point di Linksys consente di collegare alla rete dispositivi di tipo Wireless-G o Wireless-B.

Al fine di proteggere dati e privacy, il Wireless-G Access Point è in grado di cifrare tutte le trasmissioni wireless e supporta il protocollo di sicurezza WPA.

Il filtro degli indirizzi MAC consente di definire con esattezza gli utenti a cui è consentito accedere alla rete wireless.

La configurazione è immediata grazie all'utilità di configurazione basata su browser Web.

- Standard supportati: IEEE 802.11g, IEEE 802.11b, IEEE 802.3, IEEE 802.3u
- Potenza trasmissiva: 15dBm
- Implementazioni di sicurezza: WPA, WEP Encryption, MAC Filtering, SSID Broadcast enable/disable
- Dimensioni: (186 mm x 48 mm x 169 mm)
- Peso: 0.46 kg
- Temperatura operativa: da 0°C a 40°C
- Prezzo: 80 euro circa

## Webcam IP JVC VN-C30U



La JVC VN-C30U è una Telecamera di rete che integra uno zoom ottico 15x e lenti autofocali. Offre risoluzioni fino a 640x480 in scatti JPEG e fino a 320x240 con 30 frames al secondo.

Integrata di un Web Server si connette direttamente ad una rete IP rendendo disponibili le immagini da una qualsiasi postazione internet sulla rete aziendale e nel mondo. Il campo di rotazione raggiunge i 320 gradi di pan e 90 gradi tilt.

- Pan, tilt, zoom 15x ottico integrati, lenti auto focus + zoom digitale
- Risoluzione fino a 640x480 JPEG, 320x240 con 30 fps
- Sistema avanzato di configurazione: programmazione attività, interazione con allarmi esterni, notifica di eventi via email, FTP, TCP, invio di eventi direttamente su un Server FTP o HTTP.
- Prezzo: 1000 euro circa.

## Linksys (CISCO) EtherFast® 3116



Lo switch Ethernet 16 porte 10/100 della Linksys è montabile in rack da 19", ha la possibilità di essere connesso ad altri switch mediante una connessione in fibra ottica.

- Dimensioni: 180 mm x 44.5 mm x 430 mm
- Peso: 2.5 kg
- Temperatura operativa: da 0°C a 50°C
- Porte: 16 porte RJ-45 con riconoscimento 10/100 e una porta d'espansione per il modulo in fibra ottica
- Prezzo: 130 euro circa.

## Linksys 100BaseFX SC Fiber Module EF31SC



Modulo di espansione in fibra ottica per lo switch Linksys 3116 per connettere più switch tra di loro.

- Standard: 100BASE-FX IEEE 802.3u
- Dimensioni: 49.6 mm x 86.3 mm x 25.4 mm
- Porte: Connettore SC per fibra multimodale
- Temperatura operativa: da 0°C a 50°C
- Prezzo: 120 euro circa.

## Linksys (CISCO) SD208



Switch 8 porte Fast Ethernet 10/100 della Linksys

- Otto porte 10/100 a rilevamento automatico con rilevamento incrociato MDI/MDI-X automatico.
- Larghezza di banda full duplex fino a 200 Mbps per ogni porta
- Prezzo: 60 euro circa.

## TO (telecommunication outlet)



- 50 Outlet con doppia presa RJ45
- Prezzo totale: 750 euro circa

## Plug RJ45



- 100 Plug RJ45 standard, non schermati
- Prezzo totale: 5 euro circa

## Cavo UTP

- 1000 metri circa di cavo UTP categoria 5 enhanced standard, non schermato
- Prezzo al metro 0,3 euro;
- Prezzo totale 300 euro circa