

# APPARATI PER IL NETWORKING



**Ing. Cristian Randieri**

*Università degli Studi di Catania*

*Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN)*



**Intellisystem**  
TECHNOLOGIES

## APPARATI PER IL NETWORKING

- **La scheda di rete (Nic)**
- **Gli Hub**
- **Gli Switch**
- **I router**
- **I Firewalls**
- **I Server**





## La scheda di rete (Nic)



- La Nic (Network interface card) è la scheda di rete che viene montata a bordo dell'elaboratore (pc o server) per permetterne il collegamento, attraverso apposito cavo, con i restanti elaboratori e/o apparati della rete locale.
- Dal punto di vista puramente estetico la Nic è simile alle altre schede che possiamo trovare all'interno di un personal computer (scheda video, scheda audio, modem interno ecc.).

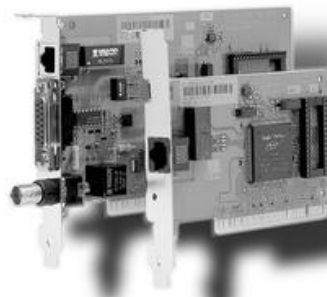
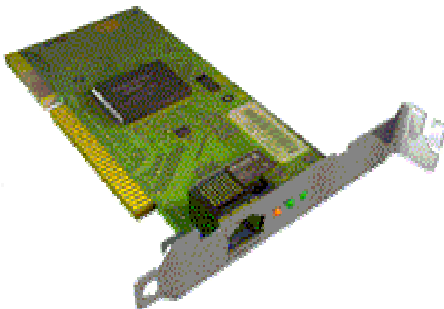


Intellisystem

Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)



## La scheda di rete (Nic)

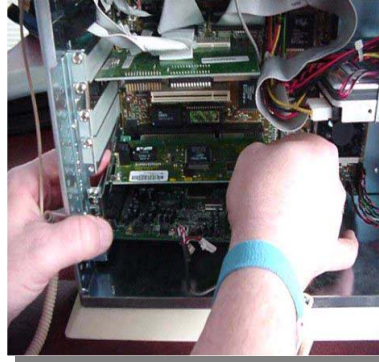


Intellisystem

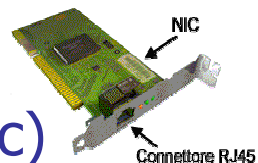
Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## La scheda di rete (Nic)

- Essa va inserita p.c. con precauzione, dotandosi di appositi guanti e, soprattutto, assicurandosi che il cavo di alimentazione del p.c. sia staccato dalla presa elettrica.
- Il settaggio richiede, quasi sempre, l'acquisizione di uno o più driver del costruttore che ne permettono la configurazione nel sistema operativo adottato.



## La scheda di rete (Nic)



- La scheda di rete e' dotata di un microprocessore, uno zoccolo per la Eprom (che ci permette di usare la scheda di rete per l'avvio, il boot da remoto). Al lato, nella lamina metallica, troviamo il connettore per il cavo utilizzato per la nostra tipologia di rete ( Rj-45 e/o Bnc ).
- Alcune distribuzioni Hardware integrano la scheda di rete direttamente sulla scheda madre del p.c..
- In questi caso i chip, e i circuiti della Nic, sono identificabili esclusivamente dalle indicazioni del costruttore e dalle connessioni ai connettori esterni sulla scheda madre che saranno sicuramente del tipo Rj-45.

## La scheda di rete (Nic)

- Una Nic comunica con la rete attraverso una connessione seriale, mentre comunica con il computer attraverso una connessione parallela.
- Ogni scheda necessita di un indirizzo IRQ e di un indirizzo di Input/Output.
- Per i sistemi basati su Dos o Windows 95 è necessario, inoltre, riservare un indirizzo di memoria alto (fra i 640 kilobytes e 1 Megabyte) per permetterne il funzionamento.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## La scheda di rete (Nic)

La scelta della schede di rete deve prendere in esame tre elementi fondamentali:

- **Tipo di rete:** Ethernet, TokenRing, FDDI ecc.
- **Tipo di media:** Cavo Tp, coassiale, fibra ottica ecc.
- **Tipo di slot (bus di sistema) del p.c.:** Isa, Pci ecc.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)



## NIC PCMCIA E USB

- I computer portatili e i notebook usano schede di rete speciali che trovano alloggiamento nello slot di espansione PCMCIA oppure possono essere connessi direttamente alla porta USB.



Intellisystem

Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)



## Connettori

- La rete che desideriamo costruire, e che ci permetterà di collegare i nostri computer, puo basarsi su due diversi tipi di collegamento (cablaggio) : puo' essere del tipo Tp (Rj-45) o Bnc (Rg-58)

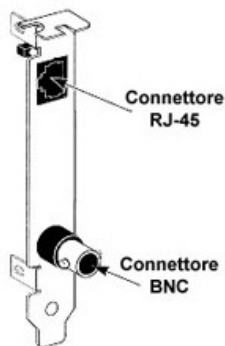


Fig. 2

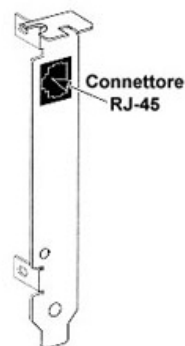


Fig. 1



Intellisystem

Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Connettore BNC (*Bayonet Neill-Concelman*)



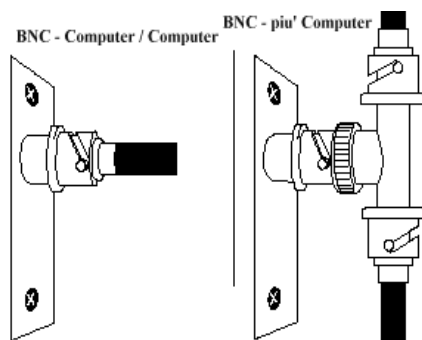
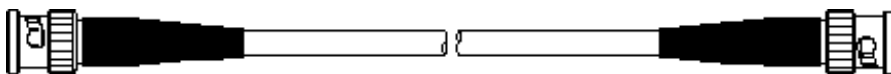
- Il BNC e' un particolare tipo di connettore dalla forma cilindrica a innesto usato per le reti del tipo Ethernet su cavo coassiale sottile.
- Lo si infila a mano sull'apposito innesto, a baionetta, e quindi lo si blocca in posizione ruotandolo di un quarto di giro in senso orario.
- Questo tipo di connettore e' in grado di garantire un ottimo aggancio che chiunque puo' realizzare a condizione di disporre di cavi gia' preparati.
- Connessione dunque facile da effettuare ed abbastanza sicura sicura (bisogna pero' che il cavo non sia troppo curvato).



Intellisystem

Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Connettore BNC (*Bayonet Neill-Concelman*)



Intellisystem

Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Connettore RJ-45

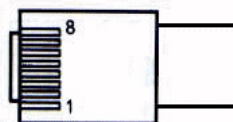
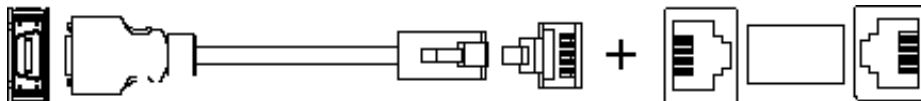


- E' la classica presa simil-telefonica a otto pin (poli) che viene utilizzata per le reti su doppino.
- E' un tipo di connessione piu' recente rispetto alla BNC e piu' affidabile e pratica (il cavo puo' essere curvato).
- La presa e' presente sia sulla scheda di rete sia sul concentratore (detto *HUB*) a cui la scheda deve collegarsi.
- Il doppino presenta ai due estremi spine che s'innestano direttamente nelle prese dedicate.

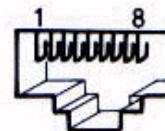


Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Connettore RJ-45



Plug End RJ-45 8 Conductor

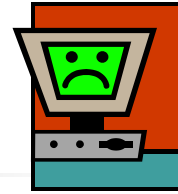


Jack End RJ-45



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

# Connettore RJ-45



- Esistono due tipi di cavi :
  - **dritti** (per il collegamento all'HUB) ed **inversi** (usati per il collegamento di due soli personal computer senza dover utilizzare l'HUB).
- In figura è riportata la connessione relativa ad un cavo inverso



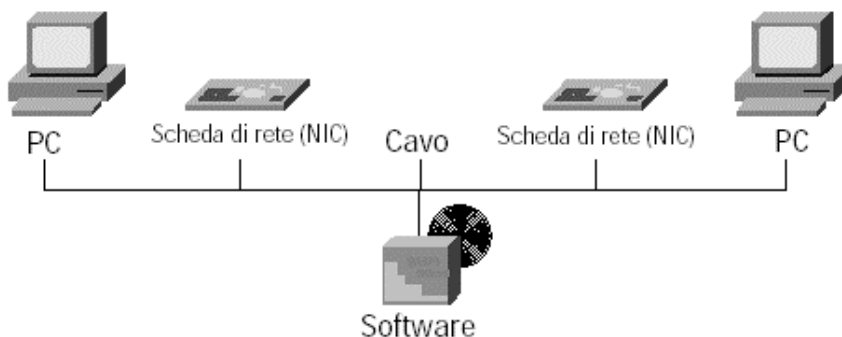
RJ45 (conn.1)	RJ45 (conn.2)
1	3
2	6
3	1
<non usato>	<non usato>
6	2
<non usato>	<non usato>



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

# Connessione point to point tra 2 Pc

- Tramite un connettore di tipo inverso è possibile connettere banalmente 2 Pc dotati di NIC

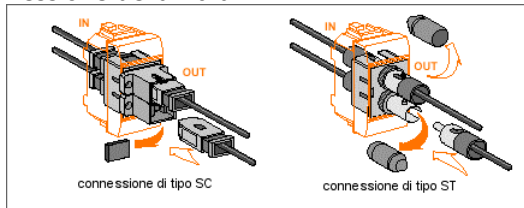


Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)



## Connettori per la fibra ottica

- Il connettore di fibra che è specificato nelle norme ANSI/TIA/EIA-568A, Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, è il connettore a scatto duplex SC, ma quello più usato sul pannello di connessione fibra è il connettore con innesto a baionetta ST compatibile di AT&T.
- Se si sta installando un impianto a fibra, conviene usare il connettore duplex SC perché una caratteristica di "a prova di strappo" sul connettore e una tecnica di controllo di adattamento della polarità della fibra sui pannelli di connessione della fibra.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Connessione di rete tipo Bnc

- Questo tipo di rete utilizza dei cavi coassiali (simili a quelli usati per le antenne tv) BNC inventati da Neill-Concelman .

- Assomiglia molto a quello dell'antenna televisiva e in effetti è costituito da un'anima in rame, da una schermatura e da una guaina proprio come quello della TV.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Connessione di rete tipo TP

Utilizza connettori a 8 posizioni RJ45 quando la rete è cablata con cavo twistato a 4 coppie. Il connettore, nella parte posteriore, presenta il "codice colore" standard, utilizzato comunemente nelle reti di trasmissione dati; il cavo, allo stesso modo, è costituito da 8 conduttori (4 coppie) che riportano l'identico codice colore.

Ogni conduttore, in base al proprio colore, deve essere intestato esattamente sul corrispondente pin colorato del connettore.

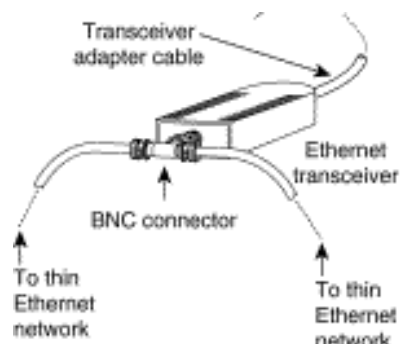


Intellisystem

Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Network Adapter

- Bisogna dire che in commercio esistono dei Network Adapter capaci di collegare reti che si basano su cavi coassiali a quelle che si basano su doppino.

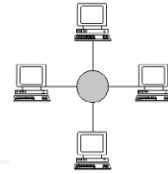


Intellisystem

Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)



## Gli Hub



- E' un'apparecchiatura che si e' diffusa nel mondo delle reti locali nella seconda meta' degli anni Ottanta e che consente di realizzare un sistema di cablaggio a stella, dove tutte le connessioni provenienti dalle workstation di un certo gruppo di lavoro, confluiscono verso un centro di connessione che può essere attivo o passivo, ma il cui scopo fondamentale rimane quello di creare una connessione elettrica tra tutte le macchine che vi sono collegate ed eventualmente altri hub.
- In pratica tutti gli utenti collegati all'hub (o ad una serie di hub connessi in cascata) si trovano sullo stesso segmento di rete e condividono la stessa larghezza di banda.

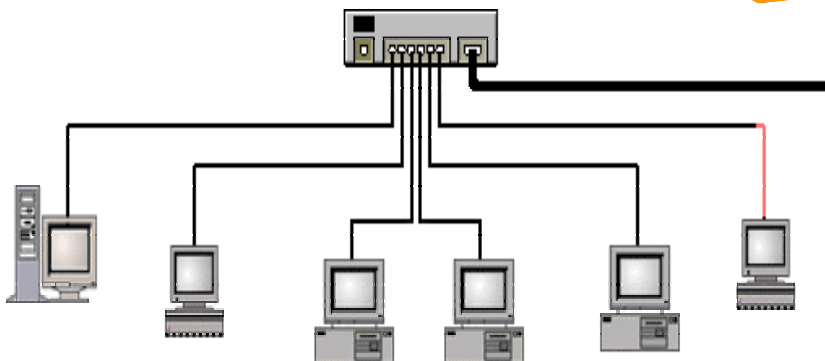


Intellisystem

Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)



## Gli Hub



Intellisystem

Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Gli Hub

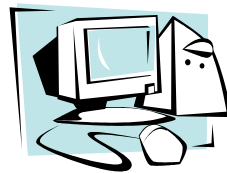


- Questa modalità di lavoro introduce degli effetti negativi da non sottovalutare: ogni volta che un PC comunica, l'Hub "satura" la rete.
- La relativa semplicità di questo componente lo rende abbastanza economico e quindi ancora molto usato.
- Esistono in commercio sia versioni da 10 Mbit/s che da 10/100 Mbit/s e con diverse porte: da un minimo di 4 fino ad arrivare a 16, 24 o anche più.
- E' ovvio che più aumentano il numero delle porte e più si degradano le prestazioni perchè la "banda" deve essere ripartita.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Gli Hub



- Quindi con un hub a 8 porte - 100 Mbit/s avremo una banda disponibile per ogni Pc di  $100/8$  cioè circa 12 Mbit/s per porta.
- In una rete Ethernet è possibile aggregare in cascata non più di 4 Hub.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Gli Hub



- La tipica funzione dell'hub trova collocazione nelle reti cosiddette "shared" dove le risorse sono equamente condivise.
- In effetti quando una workstation invia dei pacchetti, questi non vengono indirizzati in modo "intelligente", ma vengono diffusi attraverso tutte le porte dell'hub ai vari elaboratori connessi che, decideranno se accettarli oppure no confrontando il proprio MAC Address con quello contenuto nei pacchetti inviati.



SuperStack II Switch 3100 30 porte e  
SuperStack II Switch 6100 12 porte



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Gli Hub



- L'hub viene usato solitamente con doppino (schermato e non), mentre vanno scomparendo gli hub per topologie a stella basate su cavo coassiale.
- Trova impiego nelle reti Ethernet e nelle reti Token Ring dove prende più propriamente il nome di MAU (Multistation Access Unit).
- Il vantaggio dell'impiego di un hub e di un cablaggio a stella è che si possono aggiungere e togliere workstation in qualsiasi momento senza interrompere la continuità di collegamento delle altre e che eventuali stazioni con schede d'interfaccia guaste possono essere isolate automaticamente senza compromettere la connessione di tutte le altre.

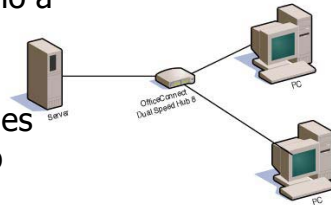


Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Funzionamento



- Gli Hub, e i repeater, sono fondamentalmente la stessa cosa.
- Entrambi sono apparati che lavorano a livello 1 del modello OSI.
- Diversamente dagli switch e dai router, gli hub non leggono le frames ma si assicurano che esse vengano inoltrate sulle porte collegate.
- Va ricordato che i repeater hanno una porta di entrata e una di uscita mentre gli hub sono multiporta.



Intellisystem

Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Funzionamento



- Tutti gli elaboratori (nodi) che condividono una rete Ethernet usano il metodo di accesso CSMA/CD.
- Si dice, infatti, che stanno tutti sullo stesso **dominio di collisione**.
- Quindi tutti i nodi connessi ad un hub sono parte dello stesso dominio di collisione.
- In un dominio di collisione, infatti, quando avviene una collisione, tutti i nodi nell'area del dominio (**domain/area**) avvertiranno la collisione e, quindi, reagiranno di conseguenza.



Intellisystem

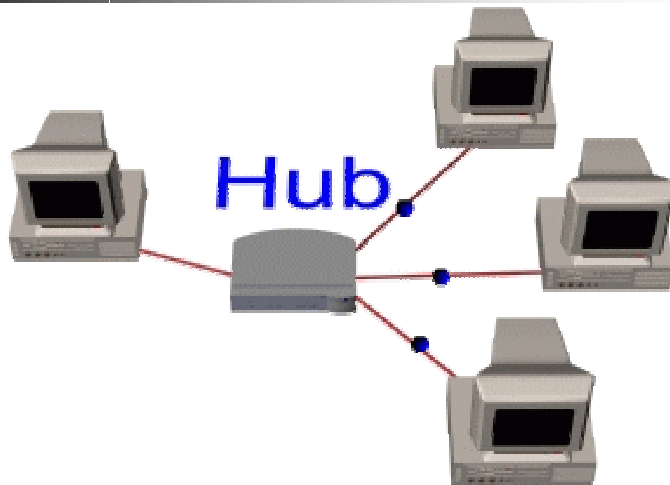
Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Funzionamento

- Per connettersi ad un hub, i nodi di una rete usano il cavo UTP (Unshielded Twisted Pair).
- Ad ogni porta dell'hub può corrispondere un solo nodo.
- Quando un nodo connesso ad una delle sue porte trasmette dei dati, questi vengono replicati e spediti su tutte le altre porte.



## Semplice rete basata su Hub





## Modalità di lavoro degli hub

- Solo il destinatario dei dati "processerà" la trama ethernet mentre tutti gli altri nodi rifiuteranno la trama e non la inoltreranno sul proprio elaboratore.
- L'operazione di rifiuto e di accettazione della trama viene portata a termine dalla **scheda di rete (NIC)** che, leggendo il MAC address di destinazione contenuto nell'header della trama ethernet stessa, verrà portato a confronto con il proprio MAC address.
- Solo in caso di uguale MAC address la trama verrà processata.

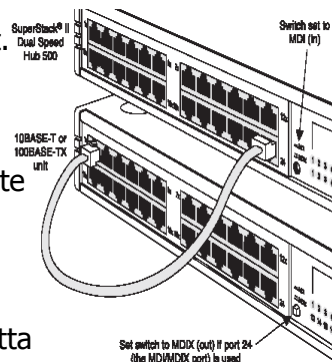


Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Porta uplink



- Gli hub più recenti hanno una porta speciale che funziona come "uplink" port.
- La porta uplink permette di connettere l'hub ad altri hub, aumentando le porte disponibili sulla LAN.
- Questo soluzione, a basso costo, permette di estendere le reti di pochi computers. Purtroppo, non appena la rete si appesantisce con nuovi nodi, anche il traffico inutile (tutte le frame non processate) diventa un problema e impatta in modo negativo sulle performance della stessa.

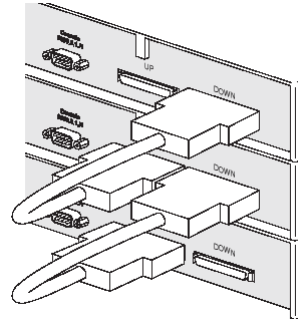


Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)



## Cascade cables stacking

- Alcuni modelli di Hub hanno delle porte dedicate che operano in modo parallelo al fine di massimizzare la trasmissione dei dati tra gli hub posti in cascata.



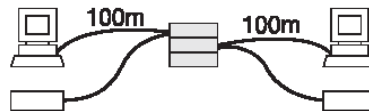
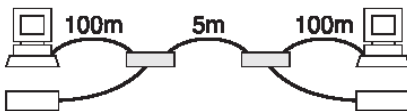
Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Distanze



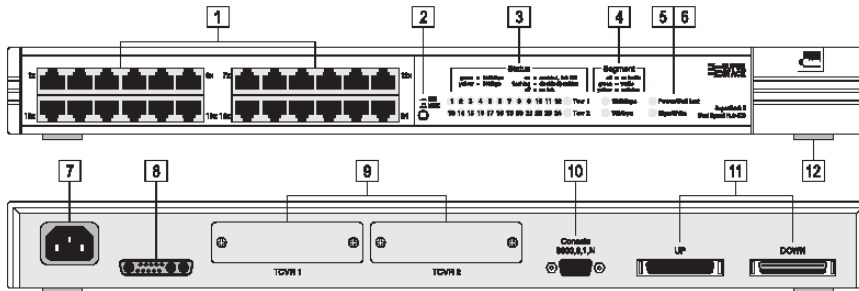
Nel collegare i vari Hub bisogna tener conto che la massima distanza tra un nodo e l'Hub non deve superare i 100m.

Nel caso in cui gli Hub sono collegati tra di loro la loro distanza massima non deve superare i 5m



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

# Esempio di un tipico Hub a 24 porte



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

# Informazioni tecniche

## Related Standards

The SuperStack® II Dual Speed Hub 500 has been designed and certified to the following standards:

<b>Functional</b>	ISO/IEC 8802-3, IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.1D
<b>Safety</b>	UL 1950, EN 60950, CSA 22.2 #950, IEC 950
<b>EMC</b>	EN 55022 Class A*, EN 50082-1, FCC Part 15 Subpart B Class A*, ICES-003 Class A, VCCI Class A*, AS/NZS 3548 Class A*

\*The use of unscreened cables (Category 3 or 5 for 10BASE-T ports or Category 5 for 100BASE-TX ports) complies with the Class A requirements.

**Environmental** EN 60068 (IEC 68)

## Environmental

<b>Operating Temperature</b>	0–50°C (32–122°F)
<b>Humidity</b>	0–95% (non-condensing)

## Physical

<b>Width</b>	440mm (17.3in.)
<b>Depth</b>	230mm (9in.)
<b>Height</b>	44mm (1.7in.) or 1U
<b>Weight</b>	3C16610: 2.55kg (5.6lb) / 3C16611: 2.66kg (5.8lb)
<b>Mounting</b>	free standing, or 19in. rack or wall mounted using the mounting kit supplied

## Electrical

<b>Power Inlet</b>	IEC 320
<b>AC Line Frequency</b>	50/60 Hz
<b>Power Consumption</b>	3C16610: 36 VA / 3C16611: 40 VA
<b>Power Dissipation</b>	3C16610: 123 BTU/hr 3C16611: 137 BTU/hr
<b>Input Voltage</b>	100–240 VAC
<b>Current Rating</b>	1.0 Amps (maximum)

6



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Gli Switch



- Questi apparati stanno rapidamente sostituendo i comuni hub nelle reti aziendali.
- Diversamente degli hub (apparati di Livello 1) che hanno il solo compito di rigenerare il segnale sulle porte a disposizione, gli switch (apparati di livello 2) si occupano di gestire la banda prendendo delle decisioni basate sul MAC.
- In pratica, uno switch (detto anche **multi-port bridge**) crea dei percorsi commutati collegando fisicamente un'interfaccia ad un'altra rendendo così disponibile tutta la larghezza di banda.



Intellisystem

Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Gli Switch



- Diversamente dall'hub, lo switch instrada i dati sull'interfaccia (porta dello switch) alla quale è connesso l'host.
- In pratica lo switch separa/isola i segmenti della rete, stabilendo una connessione temporanea tra la sorgente e il punto di destinazione, chiudendola al termine del collegamento.



Intellisystem

Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Gli Switch



- Lo switch è un tipico apparato di Livello 2 (Data Link) anche se l'evoluzione degli stessi (con capacità di instradamento anche a livello IP) lo sta portando verso gestioni di instradamento e load balancing.
- Il livello (layer) 2 è caratteristico degli switch più tradizionali, i quali si basano sul MAC address.
- Con questa tecnologia le comunicazioni sono di tipo 1 a 1, tutte le altre porte dello switch non sono interessate.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Gli Switch



- Gli switch di livello 3 operano sul protocollo e sono, quindi, in grado di determinare i percorsi di instradamento utilizzando le informazioni fornite dai protocolli ( es. IPX, IP, AppleTalk).
- La scelta della tecnologia switch è fondamentale per tutte le applicazioni che creano molto traffico e per tutte le reti con un alto numero di utenti.
- Nell'ottica di rete sul modello Intranet, con ampio utilizzo di contenuti multimediali, non si può più prescindere da una soluzione switched.
- L'hub è, oramai, un apparato che non soddisfa più le continue esigenze di alte performance e può trovare applicazione solo in piccoli uffici dove pochi client condividono un server per le stampe e/o semplici applicazioni transazionali.

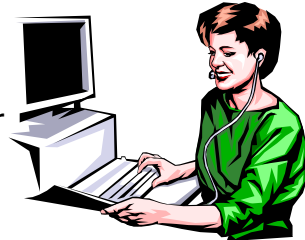


Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Gli Switch



- Laddove esiste un numero di nodi molto elevato lo switch assolve pienamente al suo compito principale che è quello di distribuire "banda" in modo dedicato.
- Il proliferare degli accessi Internet, per esempio, spinge all'utilizzo di soluzioni switching in grado di ottimizzare la disponibilità di banda passante sul lato geografico evitando, per quanto possibile, l'interferenza con applicazioni, servizi e periferiche locali.



Intellisystem

Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Gli Switch



- D'altra parte, l'aumento dei server all'interno di una qualsiasi organizzazione rende l'utilizzo degli switch l'unico strumento veramente valido per garantire prestazioni e affidabilità.
- In quest'ottica, la disponibilità di funzionalità specifiche di QoS offre la possibilità di costruire una gerarchia di servizi che abilita la convergenza di applicazioni diverse su un'unica infrastruttura.



Intellisystem

Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Gli Switch



- Gli switch oggi apportano un aiuto decisivo, superando i limiti della trasmissione "anarchica" di Ethernet e la rigidità del Token Ring.
- Oltre alla segmentazione fisica del traffico, gli switch consentono il tracciamento di reti virtuali per facilitare lo scorrimento del flusso dei dati.
- Gli switch di Livello 2, dimensionati per gestire un numero ristretto di reti virtuali, con un numero modesto di stazioni di lavoro, si rivelano non adatti alle topologie multiprotocollo distribuite su più piani e che generano un forte traffico tra gruppi di lavoro.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Gli Switch



- I costruttori hanno permesso allora ai propri switch di gestire le reti virtuali al Livello 3 del modello Osi.
- Questo posizionamento consente a questi ultimi di assimilare un gruppo di lavoro virtuale a una sottorete Ip, Ipx o AppleTalk e di organizzare la comunicazione tra queste entità protocollari.
- Tuttavia, la semplice funzione di trasmissione dei pacchetti offerta da questi primi switch di Livello 3 non dispensa dalla mediazione di un router.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Gli Switch

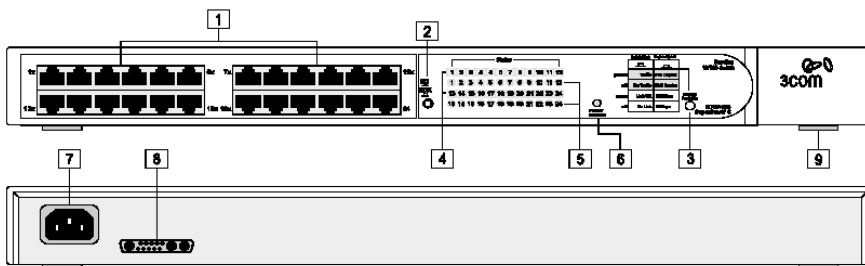


- L'ultima generazione di switch offre soluzione a tale carenza, attivando una funzione di routing integrale, ovvero la trasmissione dei pacchetti e la definizione dei percorsi.
- E, bene o male, i router tradizionali iniziano a posizionarsi esternamente alla dorsale, per lasciare agli switch-router il compito di gestire i pacchetti e di organizzare le comunicazioni all'interno della rete locale.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Esempio di un tipico Switch a 24 porte



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

# TECHNICAL INFORMATION

## Related Standards

The SuperStack 3 Baseline 10/100 Switch has been designed to the following standards:

<b>Functional</b>	ISO 8802-3, IEEE 802.3 (Ethernet), IEEE 802.3u (Fast Ethernet), IEEE 802.3x (Flow Control)
<b>Safety</b>	UL 1950, EN 60950, CSA 22.2 #950, IEC 60950
<b>EMC Emissions</b>	EN 55022 Class B, FCC Part 15 Subpart B Class A, ICES-003 Class A, VCCI Class B*, AS/NZS 3548 Class B, CNS 13438 Class A  *Category 5 screened (shielded) cables must be used to ensure compliance with the Class B requirements of this standard. The use of unshielded cables (Category 3 or 5 for 10BASE-T ports or Category 5 for 100BASE-TX ports) complies with the Class A requirements.
<b>Immunity</b>	EN 55024
<b>Environmental</b>	
<b>Operating Temperature</b>	0-50°C (32-122°F)
<b>Humidity</b>	10-95% (non-condensing)
<b>Standard</b>	EN 60068 (IEC 68)—various parts

## Physical

<b>Width</b>	440mm (17.3in.)
<b>Depth</b>	235mm (9.3in.)
<b>Height</b>	44mm (1.7in.) or 1U
<b>Weight</b>	2.6kg (5.8lb)
<b>Mounting</b>	Free standing, or 19in. rack mounted using the mounting kit supplied

## Electrical

<b>Power Inlet</b>	IEC 320
<b>AC Line Frequency</b>	50/60 Hz
<b>Input Voltage</b>	90-240 VAC
<b>Current Rating</b>	1 Amps (maximum)
<b>Maximum Power Consumption</b>	3C16464B: 49 VA 3C16465B: 88 VA
<b>Maximum Power Dissipation</b>	3C16464B: 165 BTU/hr 3C16465B: 300 BTU/hr



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## I router



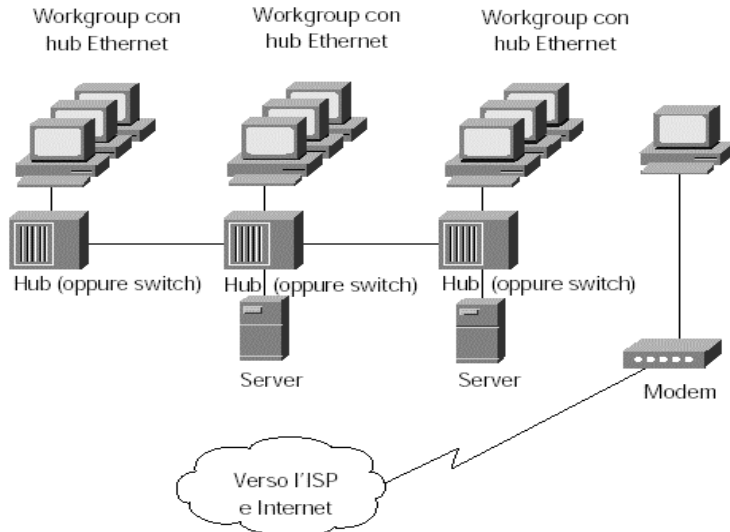
- In una rete a commutazione di messaggio, i router eseguono la funzione basilare di ricezione e trasmissione dei messaggi.
- Una rete a commutazione di messaggi è composta interamente da elementi con funzione riflettente, di specchio, o mirror.
- I mirror sono device denominati router, bridge e switch, che ricevono i messaggi su una interfaccia, verificano le destinazioni di tali messaggi tramite tabelle e li ritrasmettono verso altra interfaccia.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)



# Esempio di rete per piccole aziende



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## I router



- Una delle principali differenze fra un router e qualsiasi altro tipo di scambio di messaggio risiede nelle modalità con cui il router costruisce le tabelle.
- I router trasmettono i messaggi verso le reti, mentre le tabelle di destinazione bridge e switch contengono l'elenco degli indirizzi MAC (Media Access Control) Strato 2.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## I router



- Le due più importanti funzioni del router sono la commutazione del traffico e il mantenimento dell'ambiente in cui è possibile realizzare questo.
- Le due funzioni sono implementabili sul medesimo processore, ma si consiglia di non farlo.
- Sovente, un distinto processore di interfaccia, o una routine di interrupt kernel, commuta il traffico, mentre i processi di mantenimento ambiente vengono eseguiti in background.



## I router

- Un router esegue operazioni che possono essere intrinseche nell'architettura della rete, oppure configurate a seconda delle necessità del manager di rete.
- Queste applicazioni, o processi, vengono eseguite sullo strato Applicazione di Routing (Routing Application) del router.
- Un processo che a volte è implementato dai router è il DNS (Domain Name Service), il quale memorizza nella cache dati DNS, in prossimità dei sistemi che li utilizzano.

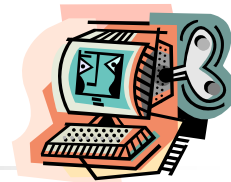


## I router



- Due servizi che i router prevedono come routine sono la mappatura della topologia e la ingegnerizzazione del traffico.
- I protocolli di routing mappano la topologia della rete e memorizzano le relative valutazioni di quella topologia nella tabella di routing.
- Se un router non comprende un protocollo di routing, utilizza instradamenti statici per mappare la rete, oppure utilizza un protocollo distinto su ciascuna interfaccia.
- Di solito, i router utilizzano un protocollo di routing.

## I router



- La tabella di routing, o database di routing, è il set di routing utilizzati da un router in qualsiasi momento predeterminato.
- I dati della tabella di routing includono, almeno:
  - l'indirizzo o la serie di indirizzi attualmente conosciuti come esistenti sulla rete;
  - i dati calcolati o richiesti dal protocollo di routing;
  - i dati necessari per acquisire un messaggio su un router più vicino alla destinazione.

## I router



- I dati di routing comprendono la metrica, una misura amministrativa del tempo o della distanza, e diversi contrassegni temporali.
- L'indirizzamento dei dati include le interfacce di uscita e gli indirizzi del sistema successivo lungo il percorso.
- Per i router è normale memorizzare i dati relativi agli indirizzi per più router potenziali del nodo adiacente in una singola entità della tabella di routing.
- I protocolli utilizzati per la costruzione della tabella di routing variano, ma tutti rientrano in poche categorie generali.
- Per esempio, i protocolli possono essere relativi a vettori di distanza, stato del link, o protocolli di routing secondo



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Protocolli di vettori di distanza



- I protocolli di vettori di distanza (distance vector protocols) sono i più semplici e i più comuni protocolli di routing.
- La gran parte di questi protocolli utilizzati attualmente hanno la root nel RIP (Routing Information Protocol) di Xerox Internet Transport e talvolta si fa riferimento a essi con questa sigla.
- I protocolli di questa classe comprendono RIP IP, RIP IPX, RTMP (AppleTalk Routing Table Management Protocol) e IGRP (Interior Gateway Routing Protocol) Cisco.
- Il nome di questa classe di protocolli deriva dalle modalità tramite le quali i protocolli si scambiano le informazioni.



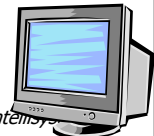
Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Protocolli di vettori di distanza

- Periodicamente, ciascun router copia gli indirizzi di destinazione e le metriche di routing dalla propria tabella di routing e li inserisce nei messaggi di aggiornamento, che il router trasmette ai router prossimi.
- Questi router confrontano il contenuto degli aggiornamenti di percorso ricevuti con le proprie tabelle di routing, rilevando e applicando le modifiche.
- Questo algoritmo è semplice e apparentemente infallibile; sfortuna vuole che funzioni meglio in piccole reti che presentano una ridondanza limitata o nulla.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)



## Osservazioni



- Le reti estese richiedono messaggi periodici per descrivere una rete e la gran parte dei dati è ridondante.
- E' per questa ragione che le reti complesse hanno problemi quando le connessioni cadono a causa di percorsi morti che possono restare nella tabella di routing per qualche tempo. Il traffico su un percorso morto non può raggiungere alcuna destinazione.
- L'euristica può rapportarsi con tali problemi, ma nessuno di questi metodi si dimostra realmente deterministico.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Algoritmi migliorativi



- Alcuni di tali problemi vengono risolti da un algoritmo migliorato, denominato DUAL, Diffusing Update Algorithm o algoritmo ad aggiornamento diffuso.
- Con questo algoritmo, i router utilizzano l'algoritmo di vettore di distanza per mantenere una mappa relativa alle modalità di reciproca interconnessione utilizzata per il collegamento affidabile con le LAN che supportano direttamente.
- Sulla rete vengono anche diffusi i dati inerenti le modifiche della topologia. Un esempio di questo protocollo migliorato è l'Enhanced IGRP Cisco.

## Protocolli di stato del link



- La seconda categoria dei protocolli di mantenimento ambiente è quella dei protocolli di stato del link.
- Proposti inizialmente nel 1970 da un documento di Edsger Dijkstra, questi protocolli sono più complessi di quelli di vettore di distanza.
- La loro complessità li rende però in grado di offrire la risoluzione deterministica dei problemi posti dai protocolli di vettore di distanza.
- Invece di comunicare ai vicini i contenuti della tabella di routing, ciascun router trasmette sulla rete un elenco dei router e delle LAN con cui esso può dialogare.

## Protocolli di stato del link

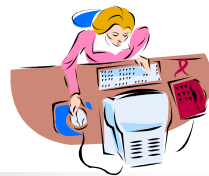


- Il router esegue con efficacia il multicast dei dati di "stato del link" in avvisi relativi allo stato del link.
- Oltre alla diffusione dei periodici messaggi di allerta fra se stesso e gli altri router, ciascun router produce report aggiornati di stato del link soltanto quando le informazioni cambiano, o quando è trascorso un determinato periodo di tempo.
- Risultato di questi processi, successivamente a una modifica della topologia, la rete passa a un traffico minimo di routing.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Osservazione



- Gli svantaggi dei protocolli di stato del link, quali l'OSPF (Open Shortest Path First), l'IS-IS (Intermediate System to Intermediate System) ISO e l'NLSP (NetWare Link Services Protocol) Novell, sono la complessità e le richieste di memoria.
- L'implementazione di questi protocolli può risultare difficile e richiedono una grande quantità di memoria per la registrazione delle comunicazioni pertinenti lo stato del link.
- Mentre sono in genere superiori dei più datati protocolli di vettore di distanza, non sono ancora ben chiare le loro prestazioni rispetto all'algoritmo DUAL.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Protocolli di routing secondo privilegi



- La terza categoria di protocolli di mantenimento dell'ambiente di routing sono i protocolli di routing secondo privilegi.
- Contrariamente ai protocolli di vettore di distanza e di stato del link che rilevano il modo migliore per portare un messaggio a destinazione, questi protocolli rilevano il modo migliore per far giungere un messaggio a destinazione utilizzando percorsi che hanno il permesso di usare.

## Protocolli di routing secondo privilegi



- Protocolli quali il BGP (Border Gateway Protocol) o l'IDRP (Interdomain Routing Protocol) consentono ai provider di dorsale Internet di accettare informazioni di routing da provider vicini sulla base dei contrasti o di altri criteri non tecnici.
- Gli algoritmi a cui si fa ricorso per questi protocolli sono vettori di distanza, ma i dati di metrica e di percorso si basano sugli elenchi di provider di dorsale invece di semplici numeri.
- Una implicazione di questo tipo di protocollo prevede che i percorsi su Internet di una transazione e della relativa risposta siano in genere distinti.
- Nelle intranet, che di solito non impiegano protocolli di routing secondo privilegi, i percorsi dei versi di una transazione sono in genere lo stesso.



## Servizi di router integrati



- Un servizio di router integrato supporta il protocollo RSVP (Resource Reservation Protocol) di Internet Engineering Task Force.
- Questo tipo di router aggiunge un protocollo di risorsa, un modulo di accesso e un'interfaccia alle modalità di coda utilizzate nello strato di Switching.
- L'RSVP consente ai sistemi di richiedere servizi da una rete, quali le garanzie di resa globale, percentuali di perdita ridotte, o maggiore prevedibilità dei ritardi.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Servizi di router integrati



- I messaggi del "percorso" RSVP provengono da una sorgente informativa e definiscono la via che i dati devono seguire, lasciando puntatori a monte sui router che incontrano.
- Questo processo permette ai router di stabilire eccezioni deterministiche sul percorso corretto, anche quando le vie sono asimmetriche.
- I messaggi di "prenotazione" RSVP vengano trasmessi dai ricevitori dei dati mentre richiedono i servizi necessari.
- Le eccezioni seguono i puntatori a monte alle rispettive sorgenti, realizzando eccezioni lungo il trasferimento.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Servizi di router integrati



- Nel router, i messaggi di prenotazione vengono combinati mentre risalgono il flusso delle informazioni.
- Come risultato, il trasmettitore - che può essere una workstation sulla rete - riceve un messaggio di prenotazione dal router adiacente e non da ciascuno delle centinaia o migliaia di potenziali riceventi.
- Comunque, le eccezioni vengono accettate e installate soltanto se possono essere garantite dalla disponibilità di sufficienti risorse.
- La relativa valutazione è responsabilità del modulo di accesso.
- Le eccezioni accettate determinano modifiche nel database delle code e nel database di prenotazione.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## I router

- Con la definizione della topologia della rete e delle modalità relative alle code, è importante considerare il motivo dell'esistenza del router: la commutazione, lo smistamento, lo switching del traffico.
- La commutazione è il processo comprendente la ricezione del messaggio, la selezione di un percorso appropriato su cui trasmetterlo e la trasmissione su quel percorso.
- Queste operazioni comportano quattro processi distinti: il driver di ingresso, il processo di selezione del percorso, il processo relativo alle code e il driver di uscita.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## I router

- Il percorso può prevedere numerose possibilità opzionali, i produttori comunque di solito tendono a ottimizzare la velocità.
- E' quindi per questa ragione che un percorso di commutazione di router è tanto affidabile quanto il suo produttore è in grado di renderlo tale.
- Di solito si fa riferimento a queste ottimizzazioni come a percorso veloce.

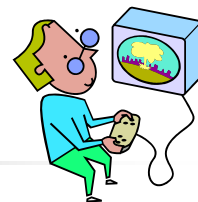


Intellisystem

Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## I router

- Caratteristiche utilizzate meno di frequente od opzionali, quali la frammentazione del messaggio o il processo di opzioni in header IP, sono relegate a un percorso di processo più lento ma più completo.
- Si pensa spesso al modulo di selezione del percorso come al cuore di un router.
- La selezione del percorso viene realizzata tramite tecniche "classiche".



Intellisystem

Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## I router

- Per esempio, nella più semplice delle situazioni il codice di switching del router rileva gli indirizzi di destinazione nella tabella di routing, seleziona una delle possibilità per il prossimo nodo (con il protocollo di routing derivato), rimuove l'header di ingresso su strato Link, associa l'header di uscita su strato Link e trasmette il messaggio.
- E' chiaro che il router esegue queste operazioni esclusivamente per messaggi validi.



## I router

- La gran parte dei protocolli di strato di Rete definiscono procedure di convalida per la qualificazione del messaggio.
- Qualora il messaggio fosse troppo esteso per essere supportato dall'interfaccia di uscita, il router deve frammentarlo o rifiutarlo.
- Per le architetture dotate di checksum (DECnet IV e IPv6 non ne dispongono ma la gran parte di altre lo prevedono), viene dapprima verificato il checksum.
- In pratica, tutte le architetture comprendono anche un campo di conteggio dei passaggi, salti o nodi; lo switch lo incrementa di un nodo e lo compara con una soglia.



## I router



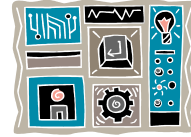
- Il router rifiuta sommariamente i messaggi invalidi e può inviare al trasmettitore un messaggio di controllo indicante quanto avvenuto.
- Alcuni protocolli, in particolare l'IPv4, l'IPv6 e l'IP ISO, supportano anche campi opzionali, che permettono al router di registrare il percorso di un messaggio sulla rete e di forzare il messaggio alla visita di determinati sistemi lungo la via, alla raccolta di contrassegni temporali, a eseguire l'autenticazione dei dati, oppure alla esecuzione di altri servizi sulla strato di rete.

## I router



- Queste procedure opzionali vengono realizzate anche nel modulo di selezione del percorso.
- Una volta che il messaggio è stato commutato dal modulo di selezione del percorso, il programma relativo al messaggio determina quando trasmettere il messaggio.
- Lo scheduling del messaggio è la funzione più semplice e più complessa svolta dallo strato di Switching.
- La gran parte dei router aggiunge semplicemente i messaggi a un elenco FIFO di traffico in attesa, o rifiuta il traffico entrante qualora la coda fosse piena.

# I router



- Questo semplice algoritmo risulta efficace, ma le esperienze di gestione di lunga data e ricerche recenti indicano che di rado si dimostra ottimale.
- In un router che implementa l'architettura Integrated Services Architecture IETF, gli algoritmi relativi alle code si occupano di ordinare il traffico con sequenzialità che soddisfano le specifiche.
- Sovente, router non QOS implementano anche algoritmi simili per scopi di gestione del traffico.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

# Coda FIFO



- Nelle code di tipo FIFO (First In First Out), l'ordine di uscita dei messaggi corrisponde a quello di entrata (il primo entrato è il primo a uscire).
- Le comuni implementazioni FIFO presentano anche la caratteristica di **esclusione dalla coda** quando la stessa è piena.
- Studi recenti hanno rilevato che l'esclusione dalla coda comporta seri effetti collaterali, almeno per il TCP/IP.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Coda FIFO



- Per esempio, quando un messaggio viene perduto, l'applicazione che l'ha trasmesso può intendere quel segnale come un segnale trasmesso troppo rapidamente. Il TCP risponde a questo segnale rallentandolo.
- Ma se la coda è piena, in genere più messaggi vengono rifiutati contemporaneamente, con il risultato in molte applicazioni di rallentamento simultaneo.
- Siccome queste applicazioni mettono alla prova le capacità della rete, raggiungono assieme il massimo del rendimento causando, pochi secondi dopo, un altro evento di congestione.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Rilevazione RED

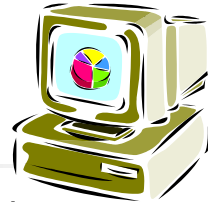


- La rilevazione RED (Random Early Detection) rappresenta un'alternativa alle code FIFO che distribuisce perdite di traffico - anche in condizioni di carichi pesanti - cosicché le applicazioni non risultano sincronizzate come nel caso precedente.
- Le code sono sempre di tipo FIFO, ma invece di forzare l'esclusione del traffico quando una coda è piena, *la RED esclude il traffico statisticamente quando la profondità della coda principale in un periodo di tempo recente supera un certo valore.*



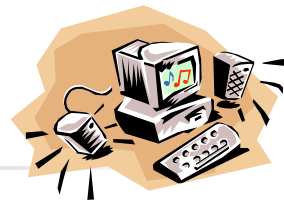
Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Osservazioni



- L'occupazione della coda viene pertanto ottimizzata con stabilità maggiore.
- Questo processo è per l'utilizzo con TCP, ma coloro che l'hanno progettato ritengono che sia in genere applicabile al traffico di picco.
- Quello della priorità della coda è un algoritmo che prevede più code FIFO (a esclusione o RED) costituenti un singolo sistema di coda.
- Il traffico viene distribuito in queste code tramite criteri di selezione, quali le specifiche applicazione o destinazione.

## Osservazioni



- Il traffico viene rimosso secondo una rigida sequenza di coda: la coda con priorità massima viene dapprima svuotata, quindi viene considerata la coda con priorità media, e così via.
- Questo algoritmo è facile da comprendere e da implementare, ma *non funziona perfettamente in condizioni di carichi pesanti*, pertanto le code con bassa priorità possono essere bloccate fuori per periodi di tempo estesi, o il relativo carico può richiedere ritardi di attesa altamente variabili ed essere funzionalmente inutili.

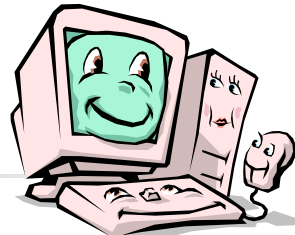


## Algoritmo CBQ



- L'Algoritmo CBQ (Class-Based Queuing) è un algoritmo in cui il traffico viene suddiviso in classi differenti.
- La definizione di una classe di traffico è arbitraria.
- Una classe può contenere tutto il traffico indirizzato da una specifica interfaccia, il traffico che supporta una determinata applicazione, il traffico diretto verso una serie particolare di destinazioni, oppure il traffico garantito per una certa qualità del servizio.

## Algoritmo CBQ



- Ciascuna classe viene inserita in una singola coda FIFO ed è assicurata almeno per una parte della larghezza di banda del link.
- Quando vi sono classi che non utilizzano pienamente la corrispondente larghezza di banda minima garantita, altre classi aumentano in proporzione le relative percentuali massime.

## Algoritmo WFO



- L'algoritmo WFQ (Weighted Fair Queuing) è una variante dell'algoritmo CBQ, che prevede che flussi singoli costituiscano classi distinte.
- Come per il CBQ, ciascuna classe WFQ viene messa in coda in singola coda FIFO e ad essa viene garantita una determinata percentuale della larghezza di banda del link.
- Quando vi sono flussi che non utilizzano pienamente la corrispondente larghezza di banda minima garantita, altri flussi aumentano in proporzione le relative percentuali massime.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Algoritmo WFO



- Siccome ciascuna classe è un flusso separato, la garanzia della larghezza di banda CBQ diventa anche una garanzia di ritardo.
- Se si conoscono i parametri di un messaggio, esiste una formula utilizzabile per il calcolo del ritardo massimo sulla rete.
- Questa allocazione di larghezza di banda aggiuntiva per un flusso comporta un confinamento migliore del ritardo.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## I router: driver di I/O



- I driver di ingresso e di uscita sono programmi e chip che introducono e fanno uscire messaggi da un sistema.
- Comunemente, essi possono essere trattati dal protocollo di strato di Rete.
- Comunque, il protocollo di routing deve tener conto di alcuni aspetti di topologia.
- Per questo motivo, i protocolli di routing in genere trattano in modo diverso i componenti dello strato di Link.

## I router: driver di I/O

- Normalmente si fa riferimento ai componenti dello strato di Link come a LAN, connessioni punto-punto, reti a circuito virtuale multiaccesso, accesso occasionale, o collegamenti telefonici.
- E' probabile che le LAN siano gli elementi di strato di Link più familiari ai tipici frequentatori di Internet.





## I router: driver di I/O



- Esempi comprendono reti Ethernet, Token Ring ed FDDI, oltre a (in modo piuttosto paradossale) reti SMDS (Switched Multigigabit Data Service).
- Le LAN sono progettate non per l'alta utilizzazione, ma per l'elevata disponibilità; pertanto, quando non sono sottoposte a carico, le relative prestazioni in genere sono meno prevedibili e meno prossime alla perfezione.
- Le LAN possono essere implementate in diversi modi, tramite combinazioni varie di cavi fisici, hub di cablaggio e switch LAN.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)



## I router: driver di I/O

- Ma i sistemi correlati, siano essi host o router, condividono caratteristiche comuni.
- A meno che si stia scrivendo per davvero il driver, le LAN si possono intendere come mezzi che forniscono un'elevata disponibilità di servizio fra una serie di sistemi a determinate velocità.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)



## I router: driver di I/O



- Ciascuna sistema sulla LAN è provvisto di un indirizzo MAC, che identifica il sistema localmente.
- Quando un sistema trasmette un messaggi verso una destinazione, l'indirizzo di strato di Rete del sistema di destinazione deve essere convertito in indirizzo MAC prima della trasmissione.
- Le modalità di questo processo variano in funzione dello specifico protocollo: in NetWare, l'indirizzo MAC è parte dell'indirizzo dello strato di Rete, mentre AppleTalk e IP prevedono che vi sia un protocollo di definizione indirizzo, che richiede ai sistemi quali sono i relativi indirizzi di strato di Rete e di strato di Link e che ne memorizza nella cache la conversione.



Intellisystem

Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)



## I router: driver di I/O



- Siccome questa conversione deve essere realizzata, è necessario che ciascun sistema su una LAN presenti un unico indirizzo di strato di Rete, affinché i messaggi sulla rete possano essere ad esso indirizzati.
- Questo indirizzo deve comprendere sufficienti informazioni riguardanti la topologia (di solito in forma di numero di rete o prefisso di indirizzo), per consentire ai router di indirizzare i messaggi alle corrispondenti destinazioni.
- Tale identificazione del sistema permette al router dell'ultimo nodo di trasmettere il messaggio specificatamente al relativo sistema destinazione.



Intellisystem

Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)



## I router: driver di I/O



- Le operazioni di coda in una LAN sono problematiche, in quanto i sistemi non possono prevedere con certezza il comportamento di quelli adiacenti.
- I protocolli LAN dispongono di meccanismi che permettono ai sistemi di negoziare l'utilizzo del supporto su base messaggio per messaggio.
- Questa negoziazione viene di solito realizzata mediante sensibilità alla collisione o voting sui token.
- Talvolta questo processo può essere dispendioso in termini di tempo, perché la rete può soffrire code estese; comunque, grazie alla elevata larghezza di banda della LAN, le code estese sono insolite.



Intellisystem

Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)



## I router:connessioni peer to peer



- Le connessioni punto-punto, come le connessioni PPP o HSSI (High-Speed Serial Interface), sono all'estremo opposto delle LAN, perché sono interessate soltanto due estremità - o peer.
- Alcune architetture di routing le considerano come interfacce interne fra le metà di un router, mentre altre le intendono come casi degradati di LAN.
- Comunque, queste connessioni normalmente non presentano indirizzo, perché i router sulle terminazioni della connessioni le possono identificare come "router su questa interfaccia" invece di cercare di conferire loro un nome formale.

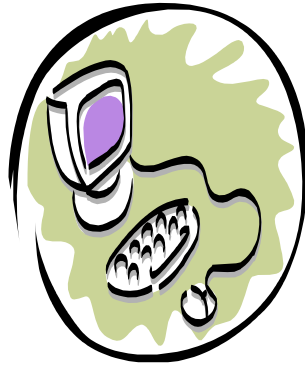


Intellisystem

Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

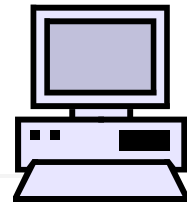
## I router:connessioni peer to peer

- Questa configurazione presenta vantaggi nell'allocazione dell'indirizzo: non c'è necessità di assegnare un numero di rete alla connessione.
- Ciò significa anche che non avviene alcuna conversione degli indirizzi.

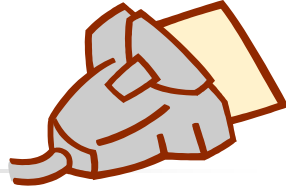


## I router:connessioni peer to peer

- Le operazioni relative alle code sono anche più semplici nelle configurazioni punto-punto.
- Sulle interfacce punto-punto, non c'è negoziazione per l'utilizzo della connessione - il sistema la controlla completamente.
- Pertanto, il sistema è in grado di controllare deterministicamente il comportamento del traffico.
- Connessioni di accesso occasionali, come le connessioni telefoniche asincrone o ISDN, sono molto simili alle connessioni punto-punto, ma con una importante eccezione.
- Quando una connessione punto-punto è disattivata, per poterla utilizzare deve essere necessariamente attivata.



## I router:connessioni peer to peer



- Quando le connessioni sono disattivate, i router comunicano fra essi per individuare un altro percorso sulla rete.
- Comunque, quando una connessione di accesso occasionale è disattivata, essa è disponibile in caso di richiesta di chiamata.
- In questo scenario, i router assumono che la connessione possa essere attivata su richiesta e desumono una topologia che comporti l'attivazione della connessione.
- Questa utile finzione - ossia che una connessione di fatto disattivata venga intesa come attivata - richiede una serie di profili per il supporto delle chiamate e meno modifiche dei protocolli di routing.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## I router:reti a circuito virtuale multiaccesso



- Le reti a circuito virtuale multiaccesso (o reti NBMA - NonBroadcast MultiAccess) comprendono reti X.25, frame relay e ATM.
- Dal punto di vista del router, le reti a circuito virtuale vengono in genere trattate come LAN o gruppi di interfacce punto-punto.
- Sono simili alle LAN in quanto ciascun sistema connesso presenta indirizzi, ma differiscono perché l'indirizzo fa riferimento al circuito virtuale e non al sistema o all'interfaccia.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)



## I router:reti a circuito virtuale multiaccesso



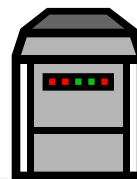
- Se due circuiti virtuali si collegano alla stessa coppia di router, su ciascun router è presente un indirizzo.
- Le reti a circuito virtuale sono simili anche alle connessioni punto-punto; per esempio, il sistema ha il completo controllo delle proprie code, inoltre c'è proprio un peer da cui i dati possono essere creati su un circuito virtuale.
- Il peer può essere conosciuto semplicemente come "quello che sta usando il circuito virtuale" pertanto non occorrono indirizzi di interfaccia.



Intellisystem

Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## I router:reti a circuito virtuale multiaccesso



- Dall'ottica del router, le reti a strato di Link devono essere supportate con attenzione.
- I problemi di routing sorgono dall'ipotesi che, per esempio, una rete a circuito virtuale multiaccesso opera in modo simile a una LAN.
- Per esempio, la perdita di un tratto di rete - un percorso comune per più circuiti - all'interno di una rete frame relay, ad alcuni protocolli di rete (in particolare OSPF) può causare la perdita della connessione con tutti i peer della rete, anche se in realtà i peer possono scambiare messaggi.



Intellisystem

Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## I router:reti a circuito virtuale multiaccesso

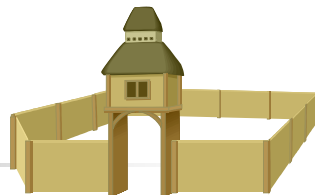


- Per questa ragione, è opportuno intendere le reti a circuito virtuale multiaccesso come a raccolte di connessioni punto-punto non numerate.
- La corretta comprensione dei componenti del router attuale riduce i tempi e facilita l'uso, il funzionamento e la manutenzione della rete dotata di router.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## *Il Firewall: cenni*



- Nodo configurato come barriera per impedire l'attraversamento del traffico da un segmento all'altro.
- I firewall migliorano inoltre la sicurezza della rete e possono fungere da barriera tra le reti pubbliche e private collegate. Possono essere implementati in un router o configurati a tal scopo come dispositivi di rete.
- Impiegando un firewall è possibile impedire gli accessi indesiderati, monitorare le sedi alle quali si accede più di frequente ed analizzare la quantità di larghezza di banda che la connessione Internet sta utilizzando.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## ROUTER O MODEM LAN



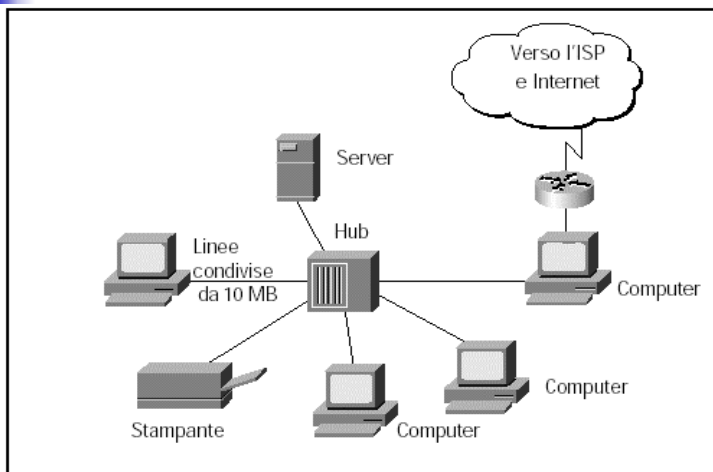
- Il modem LAN eguaglia il modem stand-alone, dato che si avvale della linea telefonica per collegarsi alle sedi remote.
- Il modem LAN, ad esempio, è sostanzialmente un **ISDN** o **router analogico** con **hub Ethernet** incorporato, grazie al quale gli utenti condividono le linee telefoniche e le connessioni modem.
- Il modem LAN si collega direttamente a ciascuna porta di rete Ethernet del computer: ne risulta una maggiore rapidità di trasferimento rispetto ai modem stand-alone.
- Il numero di utenti che possono condividere l'accesso alla WAN può essere aumentato ad un massimo di 25 utenti; basta collegare un hub 10BASE-T Ethernet ad una delle porte LAN del modem LAN.



Intellisystem

Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

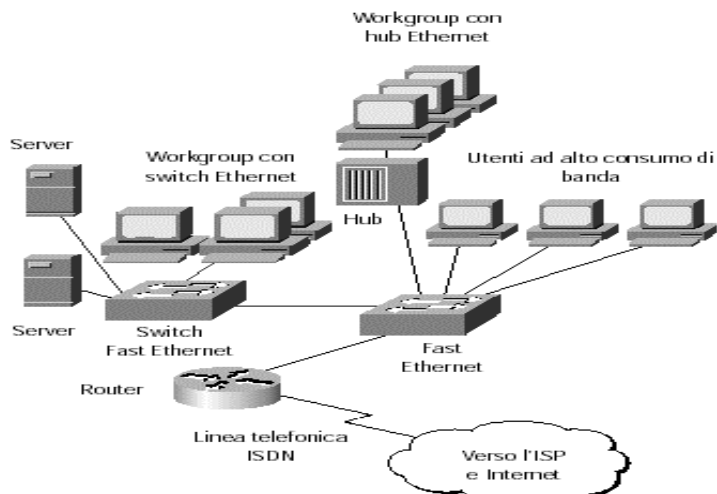
## CONNESSIONE AD INTERNET MEDIANTE MODEM LAN



Intellisystem

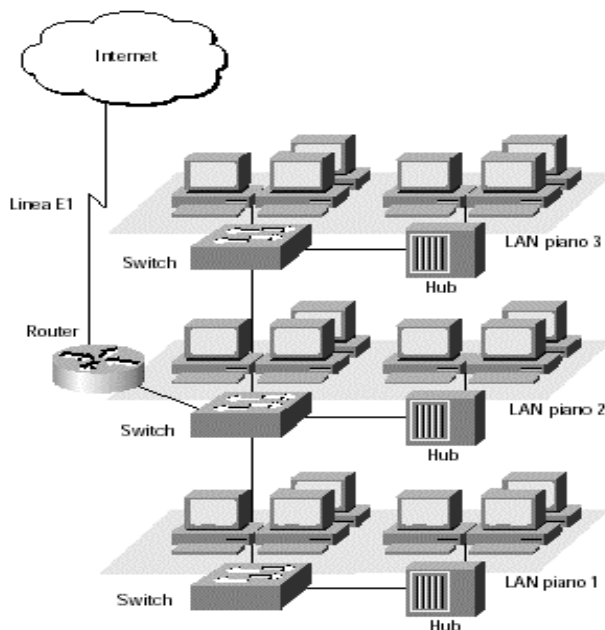
Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

# RETE AZIENDALE CON MODEM LAN



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

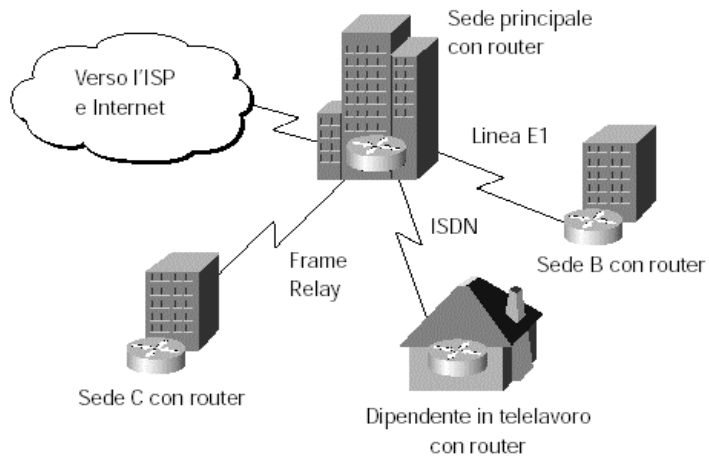
# RETE PER MEDIE AZIENDE



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)



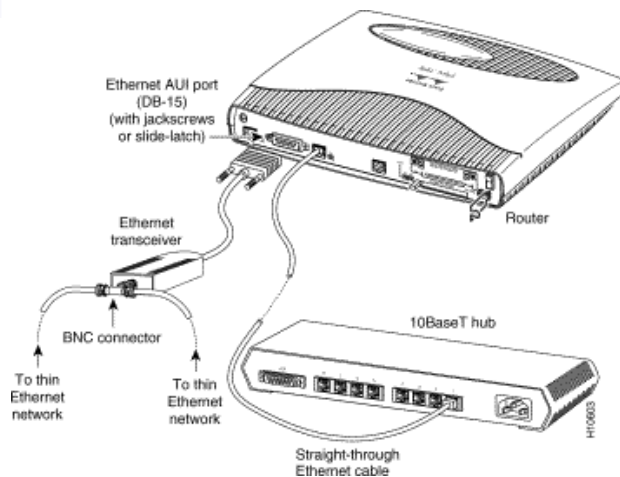
# RETE PER GRANDI AZIENDE



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

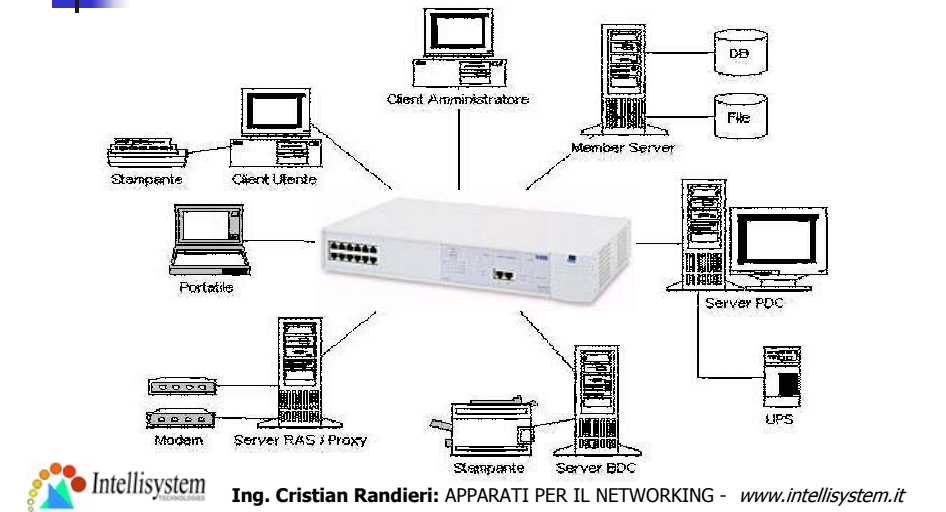


# ESEMPIO DI CONNESSIONE DI UN MODEM LAN



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Tipica schema dei componenti presenti in una Rete Client/Server in ambiente Windows



## Member Server



- Un server si definisce **Standalone** quando si chiede alle sue risorse di gestire determinati compiti, come ad esempio l'esecuzione di SQL Server, Proxy Server o di un server Web, e non si vuole che quel server abbia anche l'incombenza di svolgere compiti amministrativi o di autenticazione degli utenti. Questo tipo di server infatti NON gestisce autenticazioni d'accesso.
- Un Member Server non ha utenti propri ma utilizza quelli del dominio di appartenenza e può passare da un dominio all'altro semplicemente impostando le apposite proprietà nel pannello di controllo



## Database Server



- Un Server Dati o "Database Server" è un Server che fornisce risposte, sottoforma di dati, a delle query poste dai client tramite applicazioni particolari, sviluppate ad esempio in PHP, Visual Basic, Asp o altri linguaggi di programmazione.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Database distribuiti

- E' l'insieme dei dati utilizzati in uno specifico sistema informativo, di tipo aziendale, scientifico, amministrativo o altro.
- Un database è composto da due diversi tipi di informazione:
  - **i dati**, che rappresentano le entità del sistema modellare. Le proprietà di tali entità sono descritte in termini di valori (di tipo numerico, alfanumerico, ecc..)  
I dati, inoltre, sono raggruppati in categorie in base alla loro struttura comune (per sempio Libri, Autori);
  - **le strutture**, che descrivono le caratteristiche comuni delle varie categorie di dati, quali i nomi e i tipi dei valori delle proprietà.
- I Database più diffusi sono:
  - Microsoft SQL Server in ambiente Microsoft;
  - MySql, prevalentemente in ambiente Linux;
  - Oracle, prevalentemente in ambiente Unix



ma sappiate che ne esistono molti altri non meno importanti.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## File Server



- Un File Server non gestisce autenticazioni d'accesso e di solito viene installato come "Member Server".
- E' un server che offre condivisioni di file agli utenti della rete.  
Spesso viene usato per condividere applicativi da installare su tutti i client della rete, librerie di clipart e foto, librerie per sviluppatori, modelli della società (richiesta ferie, permessi ecc..). Non è detto però che un file server faccia solo questo, è possibile infatti installare sullo stesso, un sito FTP, un sito Intranet o un qualsiasi altro applicativo.
- Un File Server non ha utenti propri ma utilizza quelli del dominio di appartenenza.
- E' l'amministratore in questo caso che decide a chi condividere le risorse e a chi no!



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Server PDC



- Il termine PDC sta per **Primary Domain Controller**, Supervisore Primario del Dominio. Normalmente il primo server di un dominio è destinato a essere PDC.  
Ogni dominio deve averne uno e non può averne più di uno. Il PDC fornisce autenticazioni d'accesso al dominio e conserva il database di protezione account.
- Un PDC non può cambiare il suo stato ma può cambiare il nome del dominio che gestisce, se ciò avviene tutti i dati vengono mantenuti in quanto le informazioni non si basano sul nome del dominio ma sul suo identificativo numerico.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)



## UPS



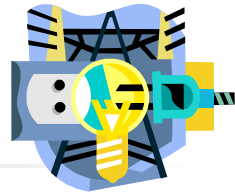
- Un gruppo di continuità o UPS non è altro che una "batteria da 220 Volt". L'alimentazione dell'UPS si attacca alla presa al muro e l'alimentazione del Server sull'UPS.
- Nel caso di interruzione della corrente, l'UPS, tramite apposite configurazioni software, esegue lo shutdown automatico della macchina senza procurare la perdita di dati!
- Esistono altri modelli che non eseguono lo shutdown ma forniscono alimentazione al Server fino al ritorno della corrente ma hanno spesso un'autonomia molto bassa (8, 15 minuti) a meno che non si acquistino UPS molto più costosi con autonomie maggiori!



Intellisystem

Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## UPS



- All'interno di Windows NT, nel pannello di controllo, esiste un Tool, con relativo Servizio, per gestire gli UPS ma per usarlo servono marche e modelli compatibili con Windows NT (vedere l'help di NT per la lista).
- Come fa un UPS a fare lo shutdown in automatico?
- L'UPS va collegato al server tramite un apposito cavo seriale dato in dotazione al momento dell'acquisto e configurato con il relativo software.



Intellisystem

Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Server BDC

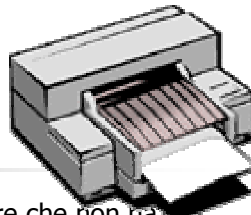


- Il termine BDC sta per **Backup Domain Controller**, Supervisore di Backup del Dominio. Questo tipo di installazione è valida solo se esiste già un PDC operativo sulla rete. Il BDC autentica le richieste d'accesso al dominio, gestisce compiti amministrativi e mantiene una copia del SAM (database degli utenti) in sincronia con la copia del PDC. In caso di guasto o malfunzionamento del PDC, un BDC può essere promosso a PDC (tramite "Server Manager" di Windows NT) ma non può cambiare (se non viene prima promosso) il dominio di appartenenza.
- Spesso in una Rete Geografica WAN, configurata sotto un unico dominio, il PDC è situato nella sede centrale e in ogni sede periferica l'autenticazione degli utenti viene gestita dal BDC locale.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Stampante di Rete



- Una stampante di rete è una stampante particolare che non ha bisogno di essere collegata ad un computer per stampare. Ha infatti una propria interfaccia di rete incorporata che va connessa direttamente ad un HUB.

Le più costose hanno addirittura un proprio Hard Disk, RAM e processore per gestire le code di stampa.

- È possibile utilizzare il protocollo DLC per stampare su una stampante che utilizza una scheda per connettersi direttamente alla rete anziché alla porta di un server di stampa o a seconda del modello anche il protocollo TCP/IP.
- Per trarre vantaggio dal driver di periferica del protocollo DLC, è necessario creare una stampante di rete nella cartella Stampanti.
- È possibile installarla velocemente individuandola in Risorse di rete, facendo clic sull'icona corrispondente, quindi scegliendo Installa dal menu File.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Server Proxy



- Un Proxy può essere descritto con la seguente frase: "Un Proxy è un server che fa qualcosa per conto di un altro!"
- Il Proxy può avere due funzioni primarie, non e' detto che in ogni contesto in cui venga installato le assolva sempre entrambe.

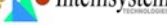
**La prima funzione e' quella di caching** delle pagine Internet visitate dagli utenti ad esso collegati.

In questo caso il proxy lavora con un concetto paragonabile alla cache del disco: tiene sull'hard disk i dati richiesti più di frequente dagli utenti; in questo modo, quando un secondo utente richiede la medesima pagina, il proxy fornisce i dati che ha sul suo disco anziché andarli a prendere dall'altro lato del mondo.

**La seconda funzione e' quella di separare fisicamente una rete interna di un'azienda dalla rete Internet per l'accesso al Web.**

In questo caso, la macchina con il proxy riceve le richieste dalla rete locale aziendale, va lui stesso su Internet a prendere i dati e fornisce i dati medesimi all'utente che ne ha fatto richiesta.

Anche qui ci sono implicazioni varie che interessano sia la sicurezza sia l'efficienza della navigazione Web.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

## Server RAS



- La prerogativa del RAS consiste nella capacità di disporre di una connessione di rete tramite modem ma con delle eccezioni.  
Il server RAS è invece il server che accetta le chiamate telefoniche da parte dei client RAS.
- RAS offre l'accesso standard a risorse di computer remoti nel tipico modo della rete. Ciò significa che un client RAS può accedere a unità, stampanti, fax, ecc.. della rete come se fossero risorse locali.
- Attenzione però! Il client non vede lo schermo del server come fanno programmi di controllo remoto PC Anywhere, VNC o altri ma è connesso comunque alla rete.
- La parte client del servizio RAS non è altro che il famoso "Accesso Remoto" di Windows 9x o il "Dial-Up Networking" di NT.



Ing. Cristian Randieri: APPARATI PER IL NETWORKING - [www.intellisystem.it](http://www.intellisystem.it)

# FINE

