

Collegamento tra Computer: i cavi di rete



Il modo più semplice per collegare i computer è quello di utilizzare le schede di rete. Attualmente molti PC vengono forniti già con una scheda di rete integrata di tipo 10/100Mb RJ45.

- **10/100Mb** - velocità di trasmissione dei tati: 100Mb è l'ideale
- **RJ45** - standard che definisce le caratteristiche tecniche per la connessione

Collegare due computer



2 computer

Per collegare due computer basta un cavo **UTP RJ45 CAT5 incrociato** o crossover (realizzazione)

collegare più computer



più computer

Per collegare più di due computer, occorrono invece :

- cavi di tipo **UTP o STP RJ45 CAT5 diretti** (realizzazione)

- un **HUB** oppure un **router**. Ne esistono molti in commercio e variano dal numero di porte si cui possono essere collegati i vari dispositivi.

Ad un hub possiamo collegare infatti:

- PC
- altri HUB per estendere la rete
- Print Server : Dispositivo che consente di condividere una stampante per tutti gli utenti connessi alla rete
- Stampanti : alcune stampanti sono dotate di scheda di rete

Cavi per la connessione RJ45

Sono di due tipi

- **UTP** (Unshielded Twisted Pair): cavo con coppie avvolte non schermato
Non essendo protetto da interferenze elettromagnetiche può avere lunghezza massima paria 100 metri.
- **STP** (Shilded Twisted Pair): cavo con coppie avvolte schermato

I cavi UTP, STP, possono essere di diverse categorie:

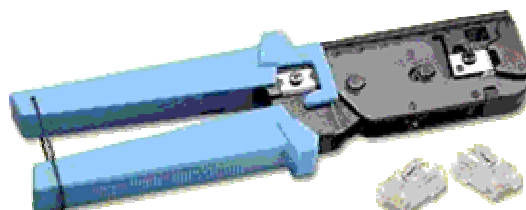
- categoria 1 - due coppie per solo uso telefonico.
- categoria 2 - massima frequenza 4 Mbits/sec. (cavi telefonici)
- categoria 3 - max. freq. 16 Mbits/sec. (Ethernet 10baseT)
- categoria 4 - max. freq. 20 Mbits/sec. (Ethernet 10baseT, TokenRing)
- **categoria 5** - max. freq. 100 Mbits/sec. (Ethernet 100baseT, 10baseT)

Preparazione del cavo

Materiale occorrente

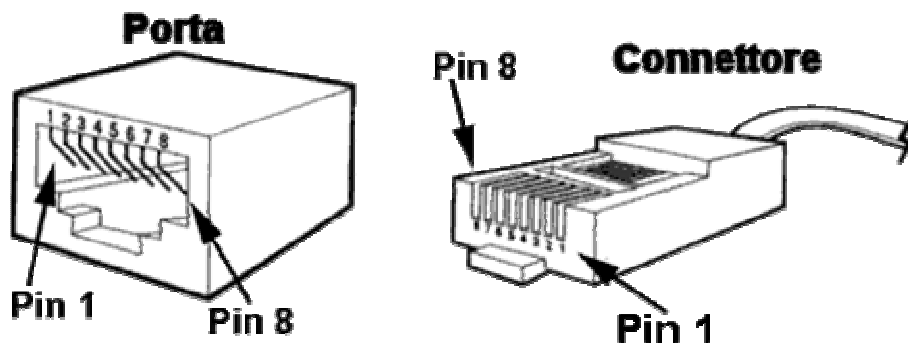
- due connettori RJ45
- un cavo UTP o STP categoria 5 della lunghezza desiderata
- una pinza a crimpare

Uso della Pinza a Crimpare



La maggior parte delle pinze a crimpare ha due coppie di lame: una serve per spellare i fili, l'altra per tagliare i fili.

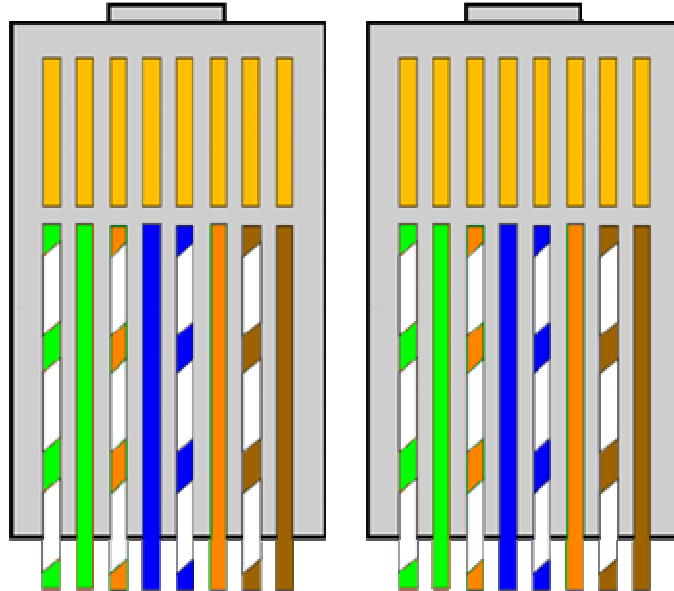
1. Rimuovere **3 cm** di guaina del cavo. Eventualmente utilizzare una forbice facendo attenzione a non tagliare o incidere l'isolamento dei fili dentro la guaina
2. Separare le quattro coppie di fili avvolti tra di loro a due a due e di colore diverso
3. Svolgere le coppie di fili in modo da avere otto fili separati, facendo attenzione a distinguerli nel caso in cui non avessero colori diversi (in alcuni cavi i fili bianco/colore sono tutti bianchi)
4. Disporre i fili nell'ordine descritto nei capitoli successivi a seconda del tipo di cavo che si vuole realizzare:
 - cavo di rete UTP RJ45 CAT5 diretto
 - cavo di rete UTP RJ45 CAT5 incrociato
5. Affiancare bene i fili e lasciarli in modo da togliere eventuali curve dovute al precedente avvolgimento
6. Tagliare i fili in modo che abbiano la stessa lunghezza di 2 cm.
7. Inserire il connettore RJ45 in modo che abbia la linguetta verso il basso. La guaina isolante deve arrivare vicino al bordo del contenitore
8. Verificare che i fili siano giunti fino in fondo al connettore
9. Inserire il connettore nella pinza e stringendo forte, crimpare in modo da fermare i fili



Schema del cavo di rete UTP RJ45 CAT5 diretto secondo lo standard EIA/TIA T568A

Lo schema rappresenta come devono essere configurati entrambi i connettori che in questo caso sono identici.

cavo RJ45 CAT5 tipo Diretto

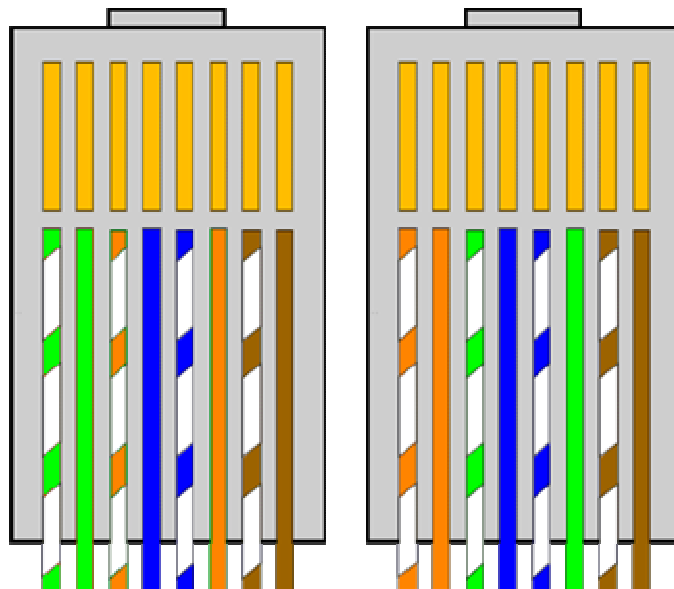


Schema del cavo di rete UTP RJ45 CAT5 incrociato secondo lo standard EIA/TIA T568B

Lo schema rappresenta come devono essere configurati i connettori. In questo caso la disposizione è differente.

**cavo RJ45
Incrociato**

**CAT5 tipo
(Crossover)**



Configurare una rete

Per configurare una rete locale bisogna fornire al dispositivo 4 numeri che sono:

- 1) **IP Address**
- 2) **Subnet mask**
- 3) **Gateway**
- 4) **DNS**

Un indirizzo IP è un numero di 32 cifre binarie che per essere più facile da ricordare lo scriviamo in decimale raggruppando le cifre 8 bit per 8 bit cioè:

xxx.yyy.zzz.www

La maschera di sotto rete la si scrive sotto l'indirizzo IP nella forma

255.255.255.0

Che corrisponde all'indirizzo della sotto rete (parte in nero) la parte in rosso invece indica il singolo computer della sotto rete.

Stiamo trattando gli indirizzi di rete di classe C cioè quelli composti dalle triplette di numeri da:

192.168.0 a 192.168.255

Lo zero non si può usare perché identifica la rete stessa e nemmeno il 255 perché è riservato per gli indirizzi di **Broadcast** quindi possiamo collegare alla rete fino a 254 computer.

Il **GATEWAY** è il punto di riferimento che deve essere indicato per poter ottenere la connessione (in genere il Router/Modem) Praticamente è il suo indirizzo a sua volta possiamo dire che il router possiede due indirizzi:

Indirizzo interno che viene assegnato dal provider quindi non ci interessa...

Indirizzo esterno dobbiamo configurarlo noi...

Il **DNS** è un sistema che ci aiuta a ricordare gli indirizzi di internet

Domain name system

Traduce gli indirizzi di forma numerica in parole così sono più facili da ricordare e gestire.

Per esempio quello di **GOOGLE** è **8.8.4.4 (funzionante)**

Questo lavoro può essere fatto anche in modo automatico utilizzando

DCHP server che assegna in modo dinamico gli indirizzi IP.

Indirizzi IP, classi e indirizzi speciali

L'indirizzamento IP permette di identificare ogni host all'interno di una rete TCP/IP. Grazie all'utilizzo delle classi di indirizzi è possibile organizzare e gestire in modo più efficiente il proprio network.

Un indirizzo IP, chiamato anche indirizzo logico, rappresenta un identificativo software per le

interfacce di rete, esso viene utilizzato in combinazione con l'indirizzo fisico (MAC), il quale consente di determinare in modo univoco ogni interfaccia di un dispositivo di rete. Un IP Address è un numero di 32 bit suddiviso in quattro gruppi da 8 bit ciascuno, la forma con la

quale viene solitamente rappresentato è detta decimale puntata (Dotted Decimal).

Essendo ogni numero rappresentato da 8 bit, può assumere un range di valori da 0 a 255.

Utilizzando 32 bit per indirizzo è possibile avere 4.294.967.296 combinazioni di indirizzi differenti. In realtà esistono alcuni indirizzi particolari, di conseguenza non tutti i valori sono disponibili al fine di identificare un host nella rete.

LE SUBNET MASK

Per il corretto funzionamento di una rete, ogni host deve poter distinguere quale parte dell'indirizzo identifica l'host e quale la rete. Questo può avvenire grazie all'ausilio delle subnet

mask (Maschere di sottorete).

Per determinare quale parte dell'indirizzo identifica l'host e quale invece identifica la rete in cui

si sta lavorando viene effettuata una Subnet mask:



Con il processo sopra raffigurato viene effettuata una AND bit a bit tra i 32bit dell'indirizzo IP (qui rappresentati in forma decimale) e gli altrettanti bit della subnet mask, il risultato dell'operazione identifica così la rete mentre i bit mascherati identificano l'host:

192 . 168 . 5 . 2	(indirizzo IP - decimale)
11000000 . 10101000 . 00000101 . 00000010	(indirizzo IP - binario 32bit)
AND	
255 . 255 . 255 . 0	(subnet mask - decimale)
11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000	(subnet mask - binario 32bit)
<hr/>	
192 . 168 . 5 . 0	(indirizzo rete risultante dalla AND - decimale)
11000000 . 10101000 . 00000101 . 00000000	(indirizzo rete risultante dalla AND - binario 32bit)
<div style="text-align: center;">È stato mascherato il valore di identificazione dell'host</div>	

La rete avrà quindi valore: 192.168.5.0

L'host sarà il numero: 2

L'AND logico tra due bit è uguale a 1 solo se entrambi i bit sono uguali a 1
Cioè:

```
11000001110001 AND
10000111000010
-----
10000001000000
```

Note

Una **rete informatica** è un insieme di sistemi per l'elaborazione delle informazioni messi in comunicazione tra loro.

Il termine **Telematica** indica il settore operativo dell'informatica in rete ed evidenzia l'integrazione tra tecnologie informatiche e tecnologie delle comunicazioni.

bps= bit per secondo, è la velocità con cui vengono trasmessi i dati.

End system= host

Intranet = si intende una rete simile ad Internet ma con accesso limitato solo ad alcune persone (come ad esempio i dipendenti di una azienda).

Classe A = per reti che gestiscono oltre 65536 Host.

Classe B = per reti che gestiscono più di 256 e meno di 65536 Host.

Classe C = per reti con meno di 256 Host.

Classe D = riservato all'assegnazione di indirizzi Multicast.

Classe E = riservato per utilizzi sperimentali.

INDIRIZZI IP PRIVATI

Alcune classi di indirizzi, definite nella RFC 1918, vengono chiamati privati e sono utilizzati per le reti locali non connesse ad internet:

Da 10.0.0.0 a 10.255.255.255

Da 172.16.0.0 a 172.31.255.255

Da 192.168.0.0 a 192.168.255.255

Questi indirizzi non possono essere utilizzati in Internet, e sono riservati per utilizzi in reti interne. Qualora però un host all'interno di un lan si connetta ad internet il suo indirizzo verrà riscritto tramite NAT (Network Address Traslation) da un router od una macchina che fa da gateway verso Internet.

tutti gli altri Netblock, invece, sono i seguenti:

Da	A	Utilizzo
1.0.0.0	9.255.255.255	Classe A
11.0.0.0	126.255.255.255	Classe A
127.*.*.*		Interfaccia di Loopback
128.0.0.0	172.15.255.255	Classe B
172.32.0.0	191.255.255.255	Classe B
192.0.0.0	192.0.255.255	Riservati
192.1.0.0	192.167.255.255	Classe C
192.169.0.0	223.255.255.255	Blocchi di classe C
224.0.0.0	255.255.255.255	Riservati

Nel precedente capitolo, abbiamo accennato all'esistenza di alcune Subnet Mask standard, esse sono:

Classe	Subnet Mask (Binario)	Subnet Mask (Decimale)
A	11111111 00000000 00000000 00000000	255.0.0.0
B	11111111 11111111 00000000 00000000	255.255.0.0
C	11111111 11111111 11111111 00000000	255.255.255.0

Vedremo nel seguito di questo modulo che, attualmente, il meccanismo d'assegnazione degli indirizzi è leggermente diverso, in quanto il NIC ha devoluto le sue funzioni ad un altro organismo centrale: IANA.



Allo scopo di permettere la comunicazione tra un'applicazione Client ed una Server residenti sullo stesso Host, all'interno della famiglia dei protocolli TCP/IP si definisce una particolare interfaccia dal nome "**Loopback**" e indirizzo 127.0.0.1: questa interfaccia è molto utile, ad esempio, per verificare la funzionalità di un servizio.



Dall'indirizzo IP di un Host, tramite una semplice procedura, è possibile ricavare il cosiddetto **NetID**: questo parametro identifica la rete alla quale l'Host è connesso. Un Host può appartenere a reti diverse, in quanto può disporre di più interfacce di rete: in questi casi è necessario che ad ogni interfaccia di rete sia assegnato un indirizzo IP.



Con il termine **Multicast** si intende indicare un metodo per la trasmissione di dati attraverso le reti. Il meccanismo utilizzato in questo tipo di trasmissione è il seguente: un singolo Host trasmittente invia un certo flusso di dati verso più Host riceventi. Questo metodo si contrappone a quello comunemente adoperato all'interno delle reti, denominato **Unicast**, in quanto, esiste un flusso di dati per ogni Host ricevente. Un altro metodo è quello **Broadcast**, in questo caso, i dati sono inviati indiscriminatamente a tutti gli Host presenti (meccanismo identico a quello delle trasmissioni televisive).



Per **Handshaking** si intende, in pratica, l'attività preliminare condotta tra due Host che desiderano instaurare una comunicazione bilaterale. Lo scopo di questo processo è quello di accertare che le parti siano entrambi disponibili a scambiarsi dei dati. La traduzione letterale del termine Handshaking è «stringersi la mano».

Definizione di Socket

L'abbinamento di un Indirizzo IP, un protocollo di trasporto ed un numero di porta viene denominato Socket. Durante il suo funzionamento il protocollo TCP crea degli "Stream Socket" che, in parole povere, rappresentano un canale di comunicazione stabile che consente uno scambio di dati affidabile tra due Host. Questo scambio di informazioni è regolato da alcune procedure ben definite come, ad esempio, la procedura definita "Three Way Handshake" che permette l'instaurarsi di una sessione stabile tra due Host o la "Four Way" che, invece, la termina. Vedremo, in seguito, nel dettaglio, come ciò avviene in pratica.

Aritmetica binaria

Le **tabelle della verità** sono **tabelle matematiche** usate nella **logica** per determinare se, attribuiti i valori di verità alle proposizioni che la compongono, una determinata **proposizione** è vera o falsa. Utilizzate come principale rappresentazione di una **funzione booleana**, le espressioni possono essere costruiti formati da più espressioni, in cui all'inizio compare una *premessa*, ed alla fine una *conclusione*. La tabella di verità elenca sulle caselle delle righe corrispondenti alle colonne delle variabili della funzione tutte le possibili combinazioni di valori che possono assumere le variabili booleane ed il risultato della funzione nelle caselle delle righe corrispondenti all'ultima colonna a destra, per tale combinazione di valori.

Operatore logico *negazione*

La relazione di negazione **NOT** (\neg) è un **connettivo logico**, attraverso il quale, a partire da una **proposizione** A si forma una nuova proposizione chiamata "*negazione di A*" la quale è vera quando A è falsa, ed è falsa quando A è vera. La relazione è così definita:

A	$\neg A$
F	V
V	F

Operatore logico *congiunzione*

Prendiamo due variabili proposizionali, A e B , e l'operatore logico "**AND**" (\wedge), ottenendo la congiunzione logica " A e B " o, più correttamente, $A \wedge B$. In parole povere, se sia A che B sono vere, allora la congiunzione " $A \wedge B$ " è vera; ogni diversa assegnazione di valori di verità rende $A \wedge B$ falsa. La relazione è così definita:

A	B	$A \sqcap B$
F	F	F
F	V	F
V	F	F
V	V	V

Operatore logico *disgiunzione*

La relazione **OR** (\sqcup) è così definita:

A	B	$A \sqcup B$
F	F	F
F	V	V
V	F	V
V	V	V

- **Esempi:**
- vero AND vero = vero $\longleftrightarrow 1 \text{ AND } 1 = 1$
- falso AND vero = falso $\longleftrightarrow 0 \text{ AND } 1 = 0$
- vero OR vero = vero $\longleftrightarrow 1 \text{ OR } 1 = 1$
- falso OR vero = vero $\longleftrightarrow 0 \text{ OR } 1 = 1$
- falso OR falso = falso $\longleftrightarrow 0 \text{ OR } 0 = 0$

- NOT vero = falso $\longleftrightarrow \text{NOT } 1 = 0$
- NOT falso = vero $\longleftrightarrow \text{NOT } 0 = 1$

L'operatore XOR

Produce un valore vero (1) quando i valori di verità delle due proposizioni sono opposti e un valore falso (0) quando i valori di verità sono uguali.

Lista dei parametri ADSL relativi ai principali provider "italiani".

-Tele2

Protocollo supportato: PPPoA (RFC2364)
VPI: 8
VCI: 35
Incapsulamento: VCMUX / NULL
Modulazione: Multimode
Protocollo di autenticazione: PAP o CHAP
DNS PRIMARIO: 193.12.150.2
DNS SECONDARIO: 212.247.152.2

-Tiscali

VPI: 8
VCI: 35
Protocollo: PPP over ATM (RCF 2364)
Encapsulation: VC-Multiplexing (VC-MUX)
DNS PRIMARIO: 213.205.32.70
DNS SECONDARIO: 213.205.36.70

-Libero(infostrada)

Username: benvenuto
Password: ospite Dopo aver registrato online l'abbonamento, se hai un modem usb disconnettiti e riconnettiti, se hai un modem ethernet spegnilo e riaccendilo)
Per protocollo PPPoE: incapsulamento LLC - VPI: 8 - VCI: 35
Per protocollo PPPoATM: incapsulamento VC-Mux - VPI: 8 - VCI: 35
DNS primario: 193.70.152.15
DNS secondario: 193.70.152.25

-TelecomItalia(Alice)

Username: aliceadsl
Password: aliceadsl

Router ADSL con IP dinamico:

VPI: 8

VCI: 35
Protocollo: PPPoA
Incapsulamento: Vc-MUX
Modulazione: Multimode (oppure G.DMT)

Router per ADSL LAN con IP Statico:

VPI: 8
VCI: 35
Protocollo: IPoA (denominato anche Classical IP, CIP o RFC1483-Routed)
Incapsulamento: LLC
Modulazione: Multimode (oppure G.DMT);

DNS primario: 151.99.125.1
DNS secondario: 151.99.125.2

Altri DNS per connessione Telecom:

151.99.0.100
151.99.125.3
194.243.137.99
212.216.172.62
212.216.112.112

-Fastweb

La rete Fastweb, ove costituita da fibra ottica, consente traffico di ingenti quantità di dati ad altissima velocità. Sebbene la velocità e la banda siano tutto ciò che occorre all'utente medio, è opportuno precisare che la rete Fastweb si avvale di protocolli differenti rispetto a quelli degli altri operatori. Basata sulla tecnica chiamata NAT, la rete Fastweb è costruita come una sorta di enorme rete locale (LAN Local Area Network) su scala metropolitana, MAN (Metropolitan Area Network).

La rete in questione è suddivisa per: città > zona della città > distretto > area elementare > progressivo edificio. Dal box di Fastweb, dove termina la fibra ottica, si dipartono infine i cavi (talvolta ethernet ma più spesso anche questi in fibra ottica), che servono gli interni del palazzo o delle abitazioni.

Gli utenti Fastweb si trovano, così, in un certo senso, parte di un'unica grande utenza condivisa, connessa alla rete globale.

Ultimi ma non meno importanti gli OpenDNS che potete utilizzare con qualsiasi Provider:

208.67.222.222 (Resolver1.OpenDNS.com)

208.67.220.220 (Resolver2.OpenDNS.com)

Ed ora un po' di dizionario:

PPPoA: *PPP over ATM*. Protocollo trasmissivo utilizzato per le connessioni ADSL. Solitamente, in Italia, è alternativo al PPPoE.

PPPoE: *PPP over Ethernet*. Protocollo trasmissivo utilizzato per le connessioni ADSL. Solitamente, in Italia, è alternativo al PPPoA. In effetti i pacchetti di dati, sia in PPPoA che in PPPoE, viaggiano sulla rete ATM; la dicitura corretta di questo protocollo è per l'appunto *Ethernet over ATM*.

PPP: *Point-to-Point Protocol*. Protocollo che stabilisce una connessione, tramite Tcp/Ip, tra due computer che utilizzino un modem.

TCP/IP: *Transmission Control Protocol / Internet Protocol*. E' l'insieme di protocolli utilizzati per il trasferimento di dati in Internet, e sempre più spesso anche nelle reti locali. I protocolli fondamentali sono, intuitivamente, il *TCP*, che organizza la frammentazione in pacchetti dei dati da inviare, e l'*IP*, che monitorizza e verifica il corretto instradamento dei pacchetti stessi.

ATM: *Asynchronous Transfer Mode*. Tecnologia di rete basata sul trasferimento di dati divisi in CELLE o PACCHETTI di dimensione fissa.

La differenza principale tra l'ATM e il TCP/IP (protocollo di rete utilizzato in Internet) è che l'ATM crea un percorso FISSO tra due punti ogni volta che inizia un passaggio di dati, mentre con il TCP/IP ogni pacchetto può avere un percorso differente.

L' ATM, considerata una vera e propria rete intelligente, ha la delicata funzione di raccogliere i pacchetti di dati uscenti dalla centrale telefonica ed indirizzarli su una **CDN** (Cable Data network), che li porti verso il server di accesso remoto; perchè ciò sia possibile, ogni connessione ADSL è identificata da due parametri, **VPI** (Virtual Path Identifier) e **VCI** (Virtual Channel Identifier), che indicano il percorso che i pacchetti devono seguire; è chiaro che, in caso di errori di configurazione di una connessione ADSL, i pacchetti di dati, anzichè indirizzarsi correttamente, verranno persi nella rete ATM; questo è il tipo di disservizio più comune che capita in fase di attivazione di un'utenza ADSL.

VCI: *Virtual Channel Identifier*. Identificativo di circuito virtuale. Il VCI, insieme al VPI, identifica univocamente il circuito logico fisico assegnato ad una singola utenza ADSL nella rete ATM.

VPI: *Virtual Path Identifier*. Identificativo di percorso virtuale. Il VPI, insieme al VCI, identifica univocamente il circuito logico fisico assegnato ad una singola utenza ADSL nella rete ATM