

Verso la rete integrata

di Leopoldo Ceccarelli

Le reti di telecomunicazione esistenti, pur differenziandosi profondamente per le tecnologie utilizzate, le procedure, i tipi di interfaccia e i servizi offerti, possono essere ricondotte in due grandi famiglie: reti per dati e reti telefoniche.

Il mondo delle telecomunicazioni si va però muovendo in direzione di una integrazione totale, verso una rete integrata che supporti contemporaneamente la trasmissione dati e voce, che consenta un miglioramento generale nella qualità del servizio, velocità di trasferimento più elevate e miglioramento nella gestione della rete

Abbiamo esaminato, nel corso della rubrica, le tecnologie dominanti utilizzate nelle telecomunicazioni. La prima di queste, storicamente parlando, risale all'invenzione del telefono, si presta molto bene per la trasmissione della voce ed è denominata commutazione di circuito.

La seconda è la commutazione di pacchetto ed è assai più recente, essendo stata introdotta a partire dagli anni Sessanta per poter trasmettere dati in un modo più efficiente che non utilizzando le tecniche a commutazione di circuito. Certamente non è il caso di azionare una diatriba su queste tecnologie in termini di «massimi sistemi», diciamo solo che le due implementazioni sono nate per compiti differenti e risolvono problematiche molto diverse tra loro.

Lo sviluppo tecnologico, il grosso impulso fornito dal calcolo automatico in particolare, e la richiesta sempre maggiore di servizi a valore aggiunto, hanno contribuito ad allargare i campi di azione delle diverse tecniche cosicché sono state sviluppate reti per dati che trasportano anche la voce e viceversa. Allo stesso tempo i gestori delle telecomunicazioni vedono di buon occhio una reale integrazione anche in virtù di una

migliore gestione; tenete presente che attualmente in Italia esistono tre reti diverse quella telefonica, ITAPAC e la rete fonìa/dati.

Già analizzando alcune architetture di reti dati abbiamo notato come vi sia stato il tentativo di realizzare un sistema globale, un sistema che potesse trasportare contemporaneamente dati, voce e immagini video. Proprio un paio di puntate fa abbiamo visto come, a partire dalle fantastiche prestazioni di FDDI, una architettura di rete per dati con accesso Token, sia stato derivato lo standard FDDI II capace di implementare un sistema a commutazione mista grazie ad un accesso tipo Slotted Token. Lo standard FDDI II non è stato però l'unico tentativo di «upgradare» le caratteristiche di una architettura di rete, esempi precedenti, molto importanti anche dal punto di vista commerciale, sono rappresentati da Broadband LAN e PBX.

Broadband LAN

Si tratta di uno standard sviluppato per trasmissioni video via cavo. Questa funzionalità è stata successivamente ampliata in ambito LAN per consentire la trasmissione sullo stesso cavo di vo-

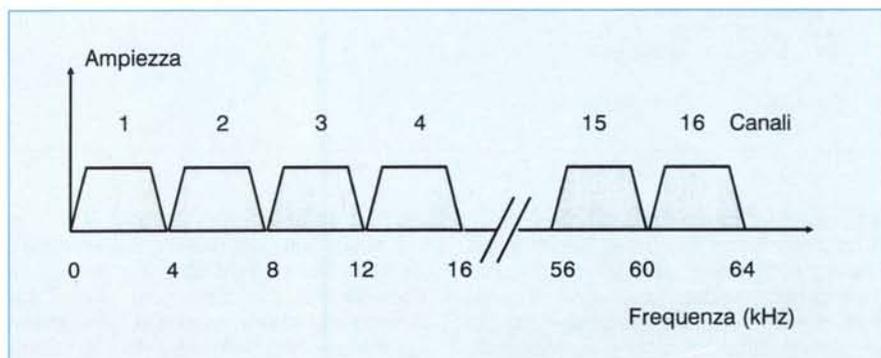


Figura 1 - La FDM suddivide un singolo canale fisico in una serie di piccoli canali ad ognuno dei quali è riservata una porzione della intera banda del mezzo di trasmissione.

ce e dati realizzando in tal modo una rete multifunzionale.

La possibilità di trasportare informazioni di tipo diverso è assicurata dalla tecnica FDM (multiplicazione di divisione di frequenza) che suddivide un singolo canale fisico (un cavo coassiale in questo caso) in una serie di piccoli canali ad ognuno dei quali è riservata una porzione della intera banda del mezzo di trasmissione. Ogni canale esegue determinate funzionalità di telecomunicazione. Facciamo un esempio: per trasmettere la voce è sufficiente un canale telefonico con una larghezza di banda di 4000 Hz, ora se si decide di trasmettere il segnale in banda base (immettendo il segnale direttamente nel canale di comunicazione così come è stato rivelato dal microfono dell'apparecchio telefonico) possiamo trasmettere al più un solo circuito, questo accade anche nel caso in cui la larghezza di banda del canale sia molto superiore alla porzione da noi realmente utilizzata. La tecnica FDM consente di poter suddividere la banda in tanti segmenti ed assegnare ogni segmento ad un particolare canale telefonico, ovviamente ogni canale non è trasmesso direttamente, ma allocato in una banda di dimensione opportuna. Se si ha un portante fisico dotato di una banda di 64 kHz che si vuole ripartire in canali telefonici possiamo allocare un numero di canali pari 16 ($64/4=16$), figura 1. Al primo canale viene assegnata la porzione tra 0 e 4 kHz, al secondo quella tra 4 kHz e 8 kHz e così di seguito, è «come se» ci fossero 16 fili ognuno dei quali trasporta informazioni di un certo canale mentre in realtà esiste un solo cavo in cui i segnali, grazie a particolari modulatori, sono spostati in frequenza.

La tecnica FDM è contraddistinta dalla necessità di manipolare segnali analogici, nel caso in cui si debbano spedire dati si dovranno operare delle conversioni da digitale ad analogico in entrata e viceversa in uscita.

Altra caratteristica di questa tecnica è

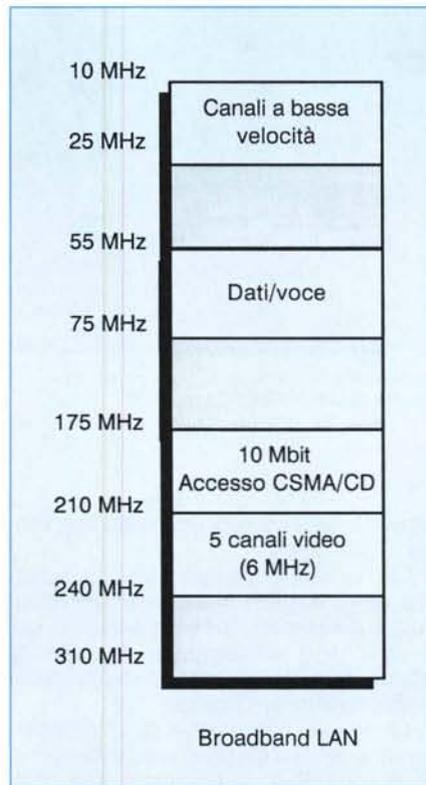


Figura 2 - Allocazione dei canali e rispettivi servizi in Broadband LAN.

il parallelismo dei canali, ovvero la trasmissione dei canali avviene in contemporanea.

La derivazione televisiva di LAN Broadband ha prodotto una tecnologia molto simile al CATV (Community Antenna TV) o TV via cavo.

Il cavo utilizzato, il coassiale da 75 ohm di chiara provenienza televisiva, è dotato di prestazioni quali alta capacità del canale (sono permesse larghezze di banda fino a 400 MHz) e basso tasso di errore.

Vediamo ora l'allocazione dei canali e i diversi servizi, figura 2.

Partendo dalle frequenze più basse troviamo un primo canale allocato tra 10 e 25 MHz riservato a comunicazione dati a bassa velocità. La successiva banda, compresa tra 55 e 75 MHz, è utilizzabile per canali voce/video commutati.

Ancora più in alto troviamo la banda compresa tra 175 e 210 MHz riservata alla trasmissione dati ad alta velocità; l'accesso utilizzato per questo servizio è il CSMA/CD e la velocità raggiungibile è circa 10 Mbps, in pratica è allocato un

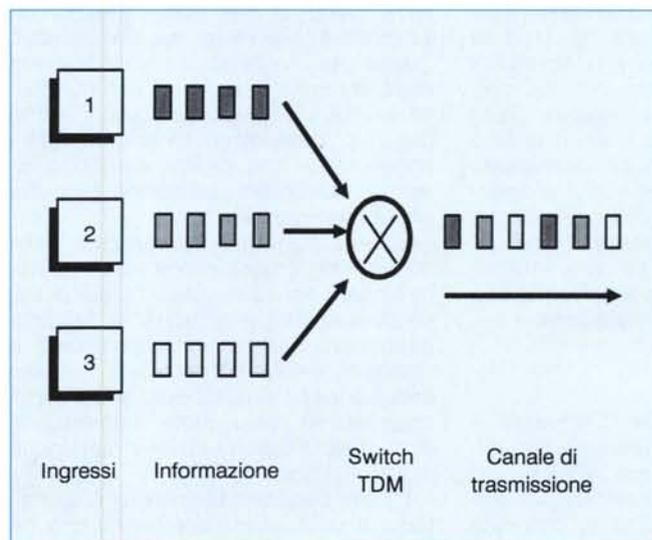


Figura 3 - Il TDM è un metodo di utilizzazione del canale che ne assegna l'uso ad ogni linea entrante per un tempo fisso. In uscita si ha un flusso informativo unico di dati e/o segnali frammentati.

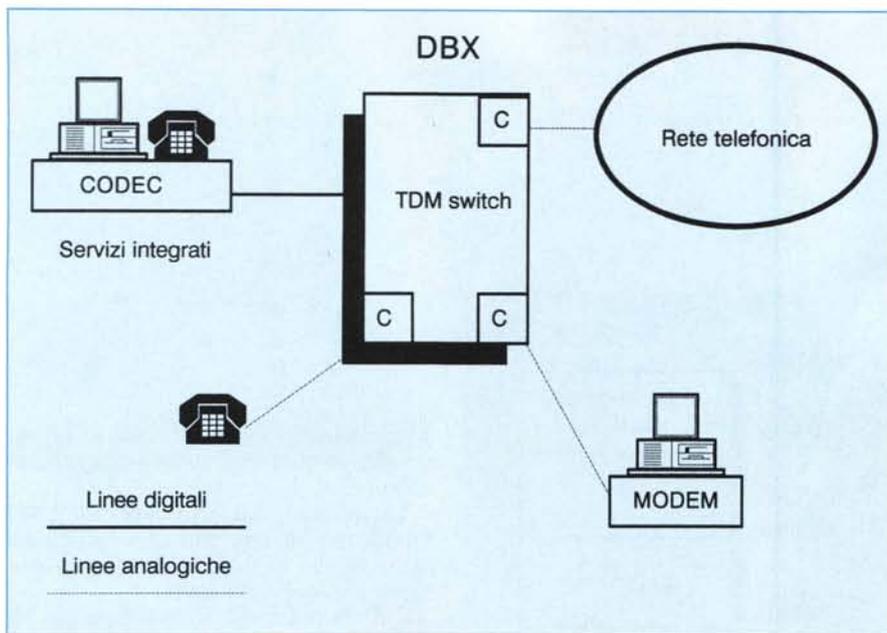


Figura 4 - I DBX utilizzano la tecnica TDM e consentono di collegare direttamente sorgenti digitali. Eventuali sistemi analogici possono essere connessi ad apposite porte dotate di CODEC.

canale che permette prestazioni Ethernet, ma in un contesto diversificato. Finalmente nello spazio tra 210 e 240 MHz sono realizzati ben cinque canali video CATV con una larghezza di banda di 6 MHz cadauno. Le altre bande di frequenza sono non utilizzate e/o riservate.

Vista così di primo acchitto una LAN Broadband sembra possa offrire molte caratteristiche positive, è realizzata una unica rete che consente un servizio dati ad alta velocità, cinque canali video, ampie bande per trasmettere dati e voce. In pratica però Broadband porta con sé una serie di problematiche che nella realtà dei fatti ne hanno impedito l'asurgere a scelta universale; la prima tra tutte è causata dalla elevata flessibilità di realizzazione che comporta una notevole complessità ed un elevato costo delle interfacce. Inoltre quando questo standard è stato introdotto sul mercato non vi era grossa disponibilità di apparati finalizzati a servizi diversificati che potessero essere realmente utilizzati insieme in questa rete. La reale integrazione di diverse forme di informazione era lontana dall'essere raggiunta.

PBX

Il PBX (Private Branch EXchange) è essenzialmente un commutatore di circuito dunque ogni utenza richiede una propria linea verso la centrale di commutazione, una selezione in chiamata

provoca l'impegno di una linea riservata tra i due utenti.

Le funzioni base sono tre: su richiesta viene stabilita una connessione fisica tra due utenti, fornisce servizi di supervisione (rivela richieste di chiamata oppure fornisce un segnale di occupato) e disconnette il circuito.

Le attività, lato utente, di una moderna rete telefonica sono quelle dei primi PBX controllati da operatore che risalgono agli inizi della telefonia. Se ci pensate tutte le funzionalità telefoniche sono rimaste invariate nella sostanza rispetto a quelle originarie risalenti al 1878 quando la Bell iniziò il servizio con 21 utenti a New Haven nel Connecticut. Quelle che invece sono profondamente cambiate sono le modalità con cui questi servizi vengono realizzati. Il primo passo è stato ottenuto sostituendo i commutatori che da manuali sono diventati automatici utilizzando tecniche elettromeccaniche.

Successivamente l'incremento nelle richieste di comunicazione tra computer ha portato poi ad integrare servizi di trasporto dati attraverso tali reti, i dati debbono però essere prima codificati in analogico attraverso i modem. Il passo decisivo per l'integrazione di servizi di trasmissione dati è stata l'introduzione di centrali di commutazione numeriche digitali utilizzanti il TDM.

Il Time Division Multiplexing è un metodo di utilizzazione del canale che ne

ripartisce il tempo di utilizzazione da parte di ogni linea in modo fisso. In altre parole nel canale viene spedito una parte dell'informazione di ogni linea di ingresso in modo seriale, prima la prima linea, poi la seconda e così via fino all'ultima, quindi si reinizia dalla prima e così di seguito, figura 3. In ingresso si hanno dati e/o segnali provenienti da diverse linee, mentre in uscita un solo flusso di dati e/o segnali frammentati. Questo flusso, arrivato ad un altro PBX viene da questo demultiplo per ricostruire i messaggi di partenza prima di spedirli alle utenze.

Nel caso dei CBX (Computerized Branch EXchange) vengono usate tecnologie tutte digitali per rimpiazzare i commutatori elettromeccanici. I commutatori utilizzano la tecnica del TDM per allocare i vari canali utilizzabili. Analogamente ai primi PBX i segnali numerici vengono convertiti in forma analogica prima di arrivare al commutatore; a differenza però del caso precedente i segnali per poter essere manipolati dal commutatore vanno prima convertiti in digitale da appositi circuiti detti CODEC (COder/DECode) posti agli ingressi degli switch. In altre parole le linee di ingresso sono analogiche mentre la gestione delle informazioni è totalmente numerica. Da notare che nei commutatori TDM non esiste più una linea fisica riservata per un singolo collegamento, un filo continuo, ma un canale di comunicazione comunque unico.

L'evoluzione successiva è rappresentata dai DBX (Digital Branch EXchange), una implementazione tutta digitale che permette di collegare «direttamente» sorgenti digitali, ovvero integra i CODEC direttamente nelle apparecchiature utente, figura 4. Il valore aggiunto di una rete di questo tipo è di poter realizzare, a mezzo microprocessore, una serie di funzionalità non possibili precedentemente, basti pensare alla possibilità di registrare messaggi vocali in unione a servizi di posta elettronica. Ovviamente i DBX hanno comunque dei CODEC in ingresso per poter collegare anche sistemi analogici.

Nella letteratura corrente ci si riferisce agli oggetti presentati con il nome PBX o PABX; anche noi nel seguito utilizzeremo la stessa terminologia.

Le caratteristiche attuali dei PBX sono tali che alcuni costruttori li propongono come seria alternativa alle reti locali, alternativa che, in determinate circostanze, può essere realmente conve-

niente, ad esempio qualora venga richiesto un servizio trasparente e diretto. Nel caso di utilizzo di una rete in condizioni di traffico pesante usando il PBX si esclude un certo numero di utenti che si vedranno rifiutato il collegamento; utilizzando invece una LAN tutti gli utenti presenti subiranno ritardi apprezzabili.

Nell'immediato sicuramente il PBX continuerà indisturbato ad essere il re delle reti telefoniche mentre rispetto alle reti telefoniche mentre rispetto alle LAN si dimostrano ancora inefficienti e più lenti, inoltre si sono dimostrati meno flessibili delle seconde a gestire dati e voce nella stessa rete. Di particolare interesse è invece l'integrazione di PBX in ambiente ISDN con opportune interfacce.

ISDN

Siamo giunti finalmente a parlare di ISDN (Integrated Services Digital Network) che rappresenta una vera pietra miliare dei servizi di telecomunicazione poiché, partendo come evoluzione della rete telefonica numerica, consente di realizzare una linea digitale tra l'utente e le centrali. Si realizza così un sistema di connessione digitale utente-utente per servizi vocali e non capace di integrare fonia, dati, immagini e quanto altro desideriate in una unica grande rete, figura 5. Una piattaforma di rete intelligente aperta a nuovi servizi, un miglioramento generale della affidabilità della rete e una sua migliore gestione.

Sia i dati che la voce possono essere comunque rappresentati come una sequenza di bit, i dati già lo sono mentre la voce può essere convertita con degli

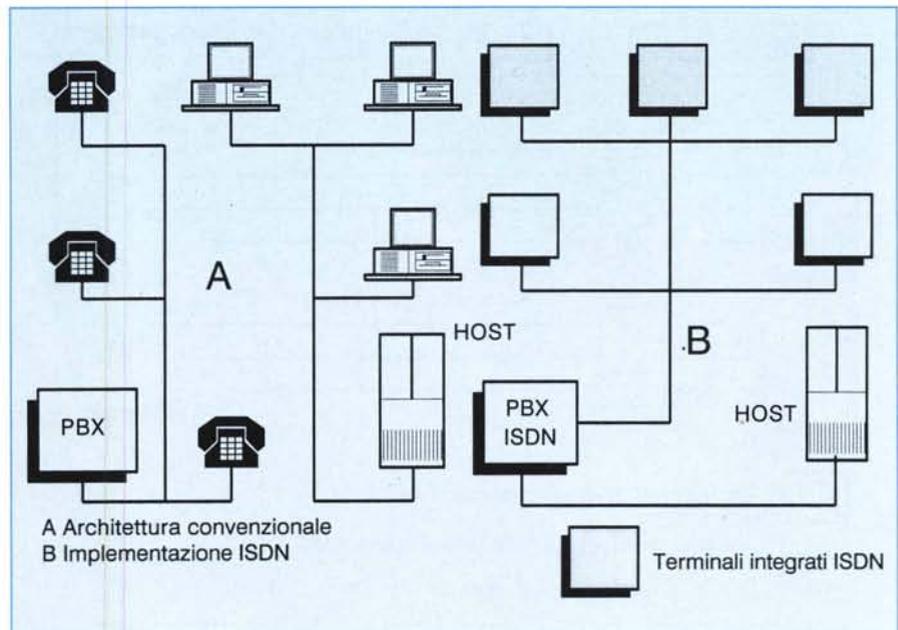


Figura 5 - Rispetto ad una architettura convenzionale (A) ISDN realizza una rete integrata di servizi numerici (B).

appositi circuiti, viceversa entrambi possono essere invece trasmessi entro una banda fonica in tal caso però i dati debbono essere convertiti in analogico a mezzo di appositi modem. Lo standard ISDN utilizza le tecniche numeriche perché più comode da utilizzare (quando si dispone della tecnologia adatta) ma consentono allo stesso tempo una serie di servizi a valore aggiunto non ottenibili con tecniche analogiche.

Lo standard ISDN muove i primi passi a partire dalla metà degli anni '70 e fin dal principio è concepito come sistema di comunicazione globale basato sulle tecniche digitali, la standardizza-

zione avviene nel 1984 con la raccomandazione I.120 del CCITT. Nato come evoluzione della rete telefonica numerica realizza una linea numerica d'utente connessa a centrali numeriche, fornendo così la connettività numerica tra utenti. Il fatto che le informazioni arrivino all'utente in forma digitale non vuol dire che sia trasmesso anche all'interno della rete in forma digitale, potendosi qui trovare qualsiasi tipo di implementazione analogico, digitale o mista.

Servizi ISDN

I servizi possono essere raggruppati in due gruppi. Servizi portanti, che hanno la caratteristica di non manipolare l'informazione trasportata, cioè lo scambio di dati senza basarsi su un protocollo. Il secondo gruppo è rappresentato dai cosiddetti teleservizi comprendenti funzioni di manipolazione di informazioni, figura 6. Inoltre possono esserci un certo numero di servizi supplementari. Entrando più in dettaglio tra i portanti abbiamo un servizio di connettività a pacchetto, uno di fonia che consente la trasmissione della voce per mezzo di un canale utente di 64 kbps. Un terzo servizio portante è la connettività numerica sempre a 64 kbps che consente una connessione interamente numerica tra due abbonati.

Tra i teleservizi, realizzati da terminali

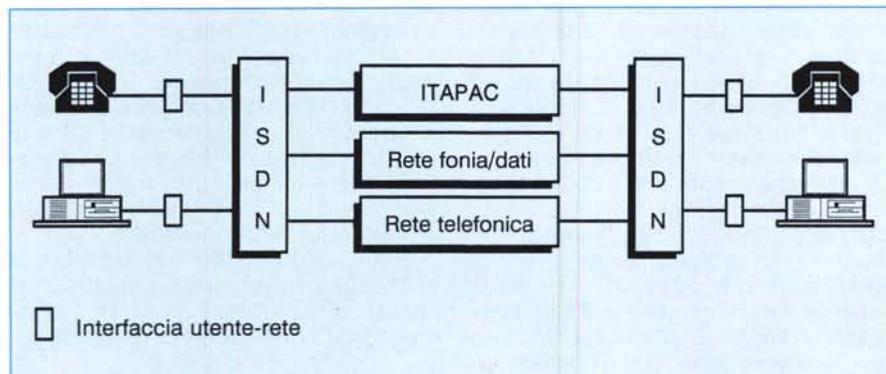


Figura 6 - L'interfaccia tra utente e rete fa vedere questa ultima come unica separando le funzioni di accesso alla rete dal suo funzionamento effettivo. L'utente non vede le diverse reti, ma una serie di funzionalità.

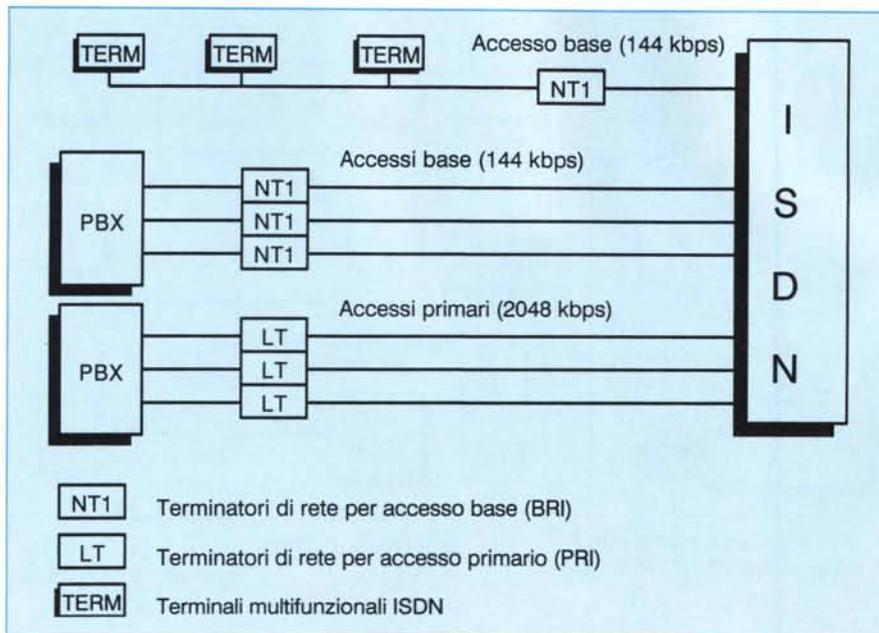


Figura 7 - Esempi di accesso base e primario. L'accesso è consentito a terminali multifunzionali (TERM), PBX, e sistemi che siano in possesso di interfaccia ISDN. NT1 e LT sono opportuni terminatori di linea.

collegati ed utilizzanti i servizi portanti, molto interessante è il facsimile di gruppo 4, che basandosi sulla connettività numerica a 64 kps, consente di ridurre di un fattore cinque i tempi di trasmissione di una pagina rispetto alla attuale generazione di fax.

Tra i servizi supplementari troviamo la possibilità di conoscere il numero di chi chiama, di visualizzare una chiamata in attesa qualora i canali siano tutti occupati, si può in tal caso realizzare una conversazione intermedia con l'utente in attesa ed eventualmente aggiungendolo alla conversazione in corso. Altri servizi supplementari molto interessanti sono la telelettura del contatore ed il trasferimento ad altro numero di tutte le chiamate.

Immaginiamo che a questo punto qualcuno di voi stia domandandosi quando vedrà tutte queste meraviglie, ebbene in Italia è attualmente in fase di conclusione un progetto pilota che la SIP ha offerto in alcune reti urbane, la struttura della rete ISDN a partire dal prossimo anno verrà integrata alla rete telefonica su scala nazionale, è vero che come al solito gli altri paesi siano partiti prima di noi ma stavolta non siamo troppo indietro.

Accessi ISDN

Gli accessi alla rete ISDN sono realizzati utilizzando appositi canali. Un pri-

mo tipo di canale detto portante o B, B sta per Bearer. Questo canale è totalmente trasparente, ha una capacità di 64 kbps e serve a trasportare sia la voce digitalizzata che i dati; tra l'altro consente di poter connettere un utente ISDN ad una rete pubblica X.25.

Il canale D è invece utilizzato per segnalazioni ha una capacità di 16 o di 64 kbps, il suo scopo primario è quello di dirigere le informazioni che attraversano i canali B. Tra le altre attività vi sono procedure di richiesta di connessione, gestione e rilascio della stessa e una serie di caratteristiche a valore aggiunto. Un canale B e uno D da soli non hanno molto senso ed infatti le modalità di accesso al servizio ISDN sono una combinazione di questi due canali. In particolare vengono offerti un accesso «base» ed uno «primario». L'accesso base è denominato anche 2B+D poiché utilizza due canali di tipo B a 64 kbps e un canale D a 16 kbps di controllo. Facendo i conti l'accesso base 2B+D opera con un totale di 144 kbps, l'interfaccia è definita BRI (Basic Rate Interface). L'accesso PRI (Primary Rate Interface) o primario è detto anche nB+D dove n è pari a 30 nel caso di implementazioni europee e 23 se americane. Il canale D che viene utilizzato per controllare quelli B è in questo caso di 64 kbps. La differenza tra le implementazioni americane e nostrane è derivata dalla necessità di realizzare un

sistema compatibile con le reti di trasmissione già esistenti che sono la E1 in Europa (2048 kbps) e la T1 in America (1544 kbps). Sia E1 che T1 utilizzano velocità multiple di 64 kbps che, non a caso, sono quelli utilizzati per trasmettere la voce. Con 64000 bit al secondo infatti possiamo trasmettere segnali audio campionati alla frequenza di 8 kHz con una risoluzione di otto bit. Dunque il valore di 64 kbps è il mattoncino base dell'ISDN.

Mentre i canali B sono end to end il canale D ha un ruolo esclusivamente locale infatti termina al primo nodo di commutazione. L'uso del canale D non è esclusivamente riservato al controllo di quelli B, nel caso che non sia usato per questi scopi può trasportare ad esempio pacchetti X.25.

L'accesso è consentito a terminali, PBX, e sistemi che siano in possesso di interfaccia ISDN oppure a sistemi non ISDN perché utilizzino opportuni adattatori, figura 7.

L'accesso primario ben si adatta ad utenti che debbano interconnettere dei PBX di buone dimensioni, quello base può essere invece sufficiente per un piccolo PBX o una LAN oppure per collegare dei terminali utente che condividono così l'accesso ai canali B e il canale D.

Future e interessanti possibilità per ISDN sono rappresentate dai canali H a banda stretta. I canali H sono trasparenti alla stessa stregua dei B, ma offrono prestazioni in termini di velocità più elevate tanto da permettere applicazioni come l'interconnessione di reti, la trasmissione video, servizi di teleconferenza. Vi sono diversi tipi di canali H tra gli altri segnaliamo i canali H0 e H11 capaci di 384 kbps e 1536 kbps rispettivamente, entrambi possono essere implementati su doppio telefonico.

Un ulteriore sviluppo di ISDN è la implementazione Broadband, canale H4, che realizzato su fibra ottica è capace di arrivare alla ragguardevole cifra di 135 Mbps. Questo valore è tale da far intravedere notevoli potenzialità specie per quanto concerne l'interconnessione ad alta velocità di reti locali.

Bene, dopo questa «zaffanata» di tecnologie di reti integrate appuntamento alla prossima puntata, l'argomento ISDN non è certo terminato.

MS

Leopoldo Ceccarelli è raggiungibile tramite MC-link alla casella MC3544.

Puoi collegarlo al fax,
ad altri computer,
a reti AppleTalk,[™] Ethernet,[™]
Token-Ring,[™] etc.

Puoi lavorare dove vuoi
e quando vuoi.
Sapendo di poter ottenere
il meglio, sempre.



Hai a disposizione migliaia
di software Macintosh.
Puoi utilizzare file
MS-DOS[™] e OS/2.[™]

Solo con Macintosh PowerBook,
dovunque tu sia, puoi collegarti
e utilizzare le memorie e gli archivi
che hai nel tuo Macintosh
in ufficio.

È potente e veloce,
pesa meno di 3 Kg.
e può stare nella tua
ventiquattrore.

Ti serve Macintosh PowerBook. Non un computer.

Macintosh PowerBook 100

2,3 kg. 21,6x27,9x4,6 cm. Disco rigido da 20 Mb
2 Mb di RAM espandibili a 8 Mb
Drive esterno da 1,44 Mb incluso
Schermo LCD retroilluminato Supertwist veloce
AppleTalk & LocalTalk built-in
Uscita audio Fax/Data modem opzionale
Processore 68000 a 16 Mhz

Macintosh PowerBook 140

3,1 kg. 23,5x28,6x5,7 cm. Disco rigido da 20 o 40
Mb - 2 o 4 Mb di RAM espandibili a 8 Mb
Drive interno da 1,44 Mb
Schermo LCD retroilluminato Supertwist veloce
AppleTalk & LocalTalk built-in
Ingresso e uscita audio Fax/Data modem opzionale
Processore 68030 a 16 Mhz

Macintosh PowerBook 170

3,1 kg. 23,5x28,6x5,7 cm. Disco Rigido da 40 Mb
4 Mb di RAM espandibili a 8 Mb
Drive interno da 1,44 Mb
Schermo LCD retroilluminato Matrice Attiva
AppleTalk & LocalTalk built-in
Ingresso e uscita audio Fax/Data modem
Processore 68030 a 25 Mhz
Coproprocessore matematico 68882

La Supergaranzia di Macintosh PowerBook. È un immediato esempio di quanto Apple Computer offre in più ai propri clienti. Macintosh[®] PowerBook[™] infatti nell'anno di garanzia è coperto anche contro furto e incendio. E non solo. È prevista la sostituzione nel caso di eventuali riparazioni ovunque tu sia in Italia. Chiedi a qualsiasi Rivenditore Autorizzato Apple le modalità di questa Supergaranzia gratuita.

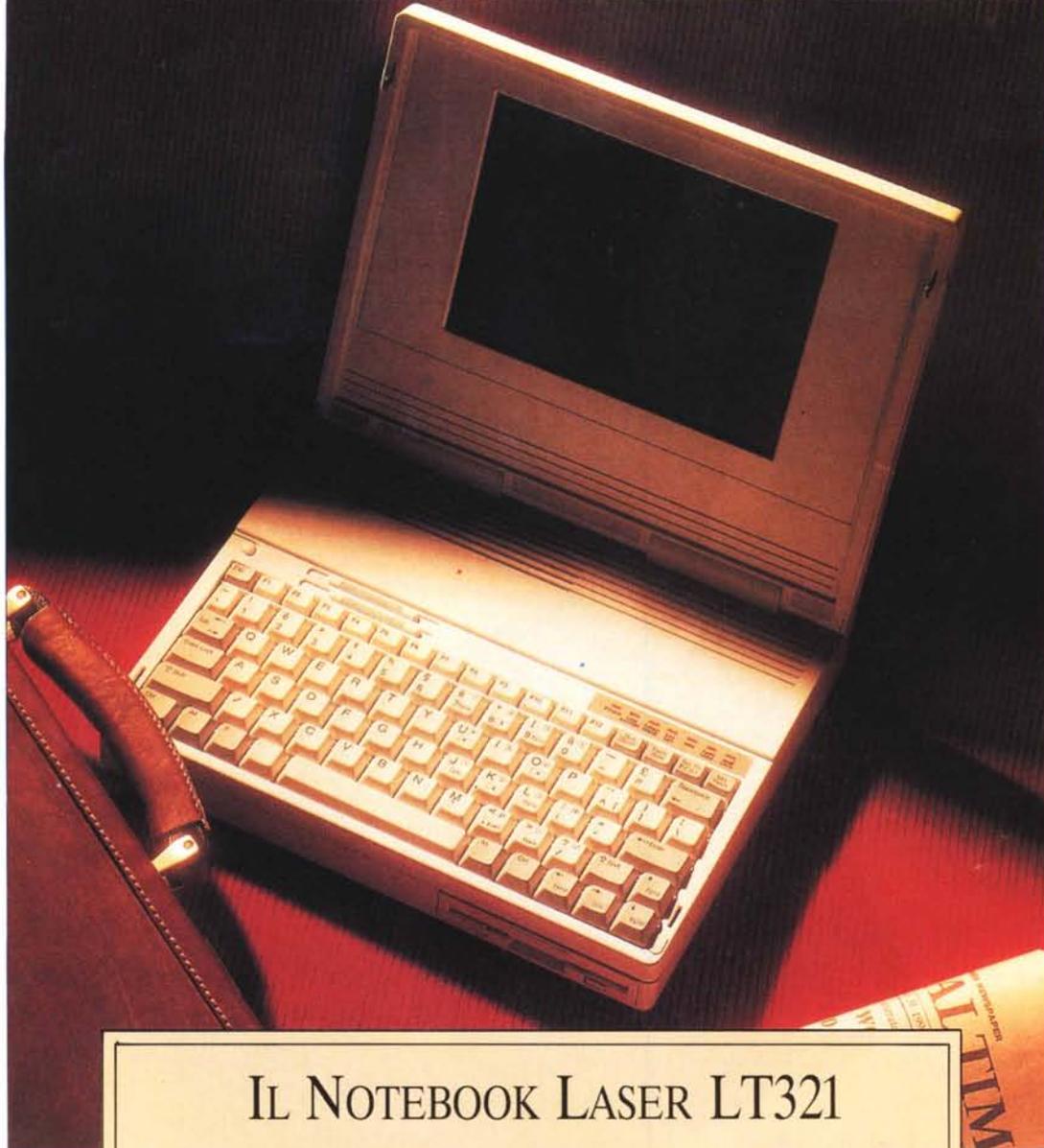
Se vuoi ricevere
del materiale informativo,
telefona al



Apple, il marchio Apple e Macintosh sono marchi registrati di Apple Computer. PowerBook e AppleTalk sono marchi di Apple Computer. Ethernet è un marchio di Xerox Corporation. MS-DOS è marchio registrato di proprietà di Microsoft Corporation. OS/2 e Token Ring sono marchi registrati di International Business Machines Corporation. Trovate l'elenco dei Centri Apple sulle Pagine Gialle alla voce Personal Computer. Condizioni speciali studenti presso tutti i punti vendita Apple. Docenti e istituzioni presso i Centri Apple Education.



Apple Computer



IL NOTEBOOK LASER LT321

Il computer Notebook LASER LT321 offre caratteristiche di estremo interesse in un involucro dalle minime dimensioni e dal peso contenuto in 3,2 Kg. Usa un processor 80386SX a 32/16 bit e 16 MHz, con RAM di 2 MB espandibile fino a 4 MB, un floppy disk da 3,5" 1,44MB ed uno hard disk da 40 MB. Il sistema ha uno schermo a cristalli liquidi con risoluzione VGA,

una porta seriale ed una parallela. Il Notebook ha una porta di comunicazione per modem interno a 2400 bd. Viene fornito completo di MS-DOS 5.0, di MS-Windows 3.0 e di PCTools Deluxe 6.0.



LASER
Personal Computer

2 ANNI DI GARANZIA

LASER COMPUTER ITALIA s.p.a. - Via Ronchi, 39 - 20134 MILANO - Tel. 02/26412895 Fax 02/26412838

Agenzia Lombardia: GLOBAL CYBERNETICS Srl - Via Ronchi, 39 - 20134 Milano - Tel. 02/26412811 - Fax 02/26413902
 Agenzia Triveneto: ELETTRA COMPUTER-AGENCIES Sas - Via della Contea, 21 - 37020 Pedemonte (VR) - Tel. 045/6800848 - Fax 045/6800858
 Agenzia centro sud: ALT s.n.c. - Via Marcello Garosi, 23 - 00128 Roma - Tel. 06/5074004 - Fax 06/5085433
 Agenzia Campania: D.E.C. SUD sas - Via Manzoni, 106 - 80046 S/G a Cremano (NA) - Tel. 081/7712728 - Fax 081/7716807
 Agenzia Sicilia: Ing. Barcellona - Via Serradifalco, 78 - 90145 Palermo (PA) - Tel. 091/6822666 - Fax 091/6822016
 Agenzia Calabria: Gallo Sergio - Lungomare L. Madameo - 88033 Nicotera Marina (CZ) - Tel. 0936/572300