

Presente e futuro delle telecomunicazioni

Il mondo è in linea

Non si può parlare di grandi sistemi senza affrontare l'aspetto delle telecomunicazioni.

L'interconnessione dei «sistemi», non solo in senso informatico, sarà alla base degli sviluppi futuri della società civile. Vediamo perché e come

di Manlio Cammarata

Il grande business del 2000 si chiama telecomunicazioni. È molto diffusa tra gli esperti l'opinione che l'efficienza di qualsiasi organizzazione sia strettamente legata alle sue capacità di comunicazione, e in misura crescente col trascorrere degli anni. Dunque il settore è destinato a una crescita continua.

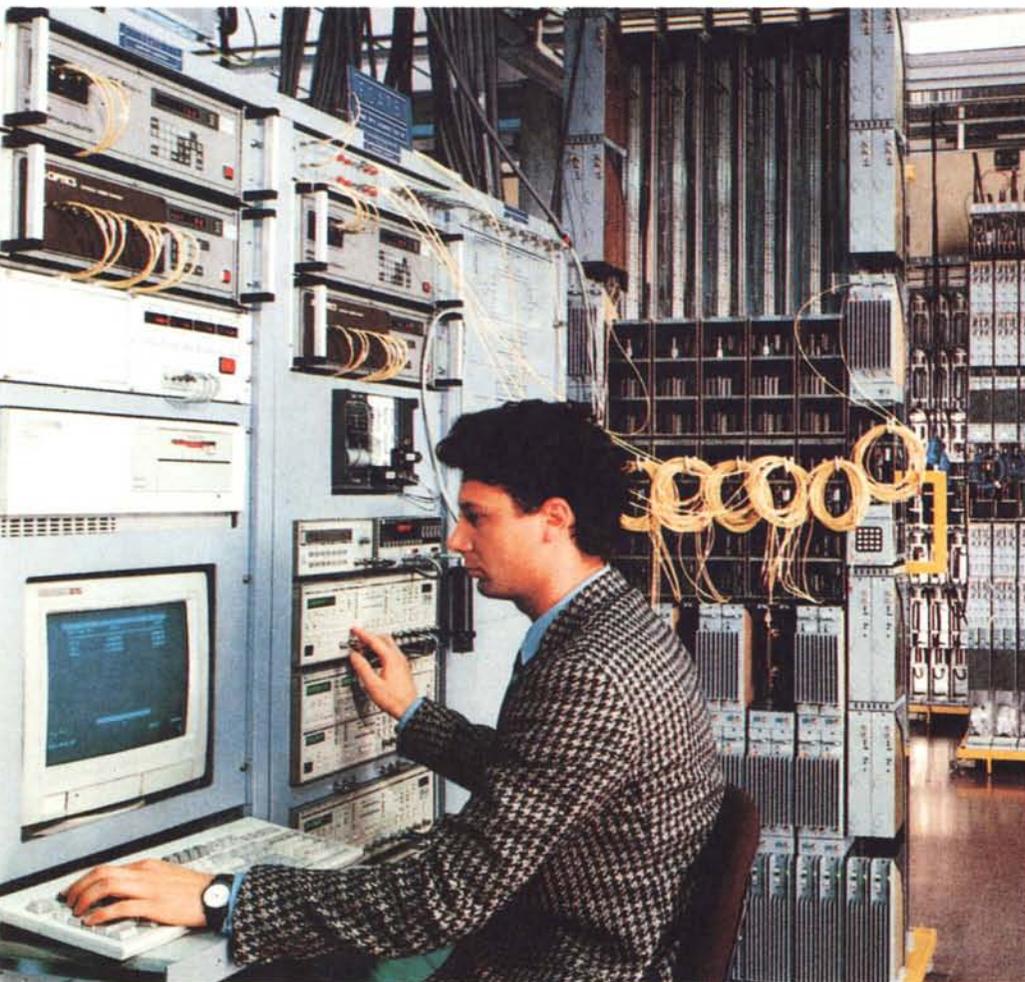
Chi ha bisogno di comunicare? Tutti: aziende, enti pubblici, singoli individui. Le aziende che si preparano alle sfide dei mercati nel prossimo futuro sanno che dalla loro capacità di ricevere e trasmettere dati dipendono i loro profitti e le loro possibilità di crescita o, al limite, di sopravvivenza. Se è vero che per

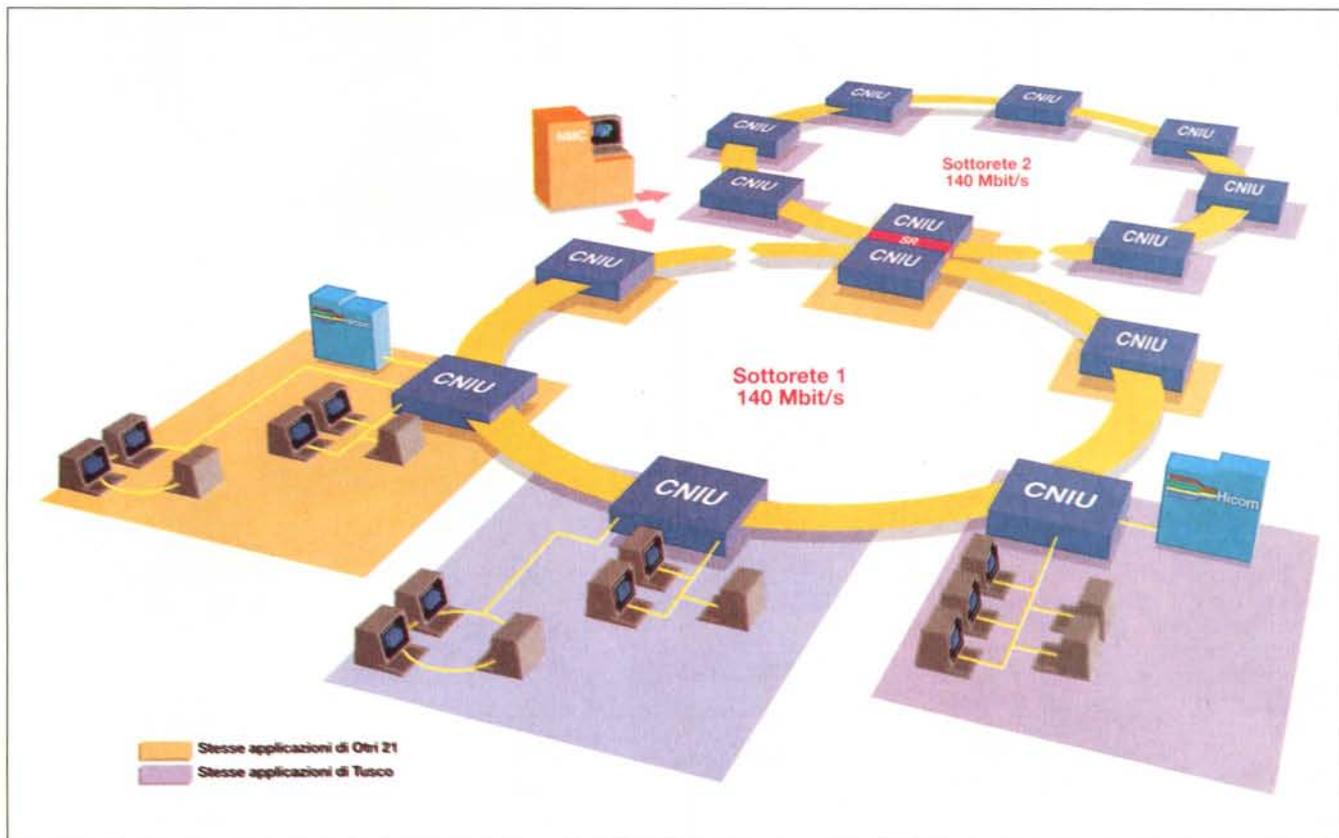
l'industria un fattore determinante del successo è il «time to market», cioè l'intervallo tra il momento in cui il mercato esprime una richiesta e il momento in cui il prodotto raggiunge il consumatore, è evidente che solo un efficiente sistema di comunicazioni all'interno e all'esterno dell'azienda stessa può assicurare un risultato positivo.

Per gli enti pubblici, ne abbiamo parlato molte volte in *Cittadini & Computer*, l'interconnessione dei sistemi informativi è indispensabile per raggiungere livelli accettabili di efficienza e di efficacia nei servizi da erogare ai cittadini. Anche i singoli individui hanno la necessità di ricevere e trasmettere informazioni in misura molto più alta che nel passato. I servizi di comunicazione interattiva, come il Videotel, offrono possibilità impensabili fino a pochi anni fa, come l'acquisto di beni o servizi senza muoversi da casa. La diffusione di apparecchi come il telefax e il telefono cellulare ha cambiato la vita di molte persone.

L'importanza di comunicare

Bisogna partire da due dati fondamentali: il primo è che la necessità di informazioni è sempre più alta, al punto che l'informazione è, o sta diventando, uno dei beni più richiesti in qualsiasi settore della società; il secondo è che spostare le informazioni è molto più veloce ed economico che spostare le persone. La videoconferenza, per esempio, può riunire persone che si trovano anche in continenti diversi senza farle spostare dalle loro scrivanie. In alcuni casi la trasmissione di informazioni diventa l'elemento essenziale di un sistema economico. Il mondo del credito sposta una quantità di informazioni molto più alta delle quantità di denaro a cui le informazioni stesse si riferiscono. Se Tizio deve far avere dei soldi a Caio, invia una comunicazione alla propria





Una «Corporate Network», studiata dalla Siemens e della SIP, per una grande organizzazione. È basata su connessioni in fibra ottica. Integra reti locali (LAN) e metropolitane (MAN). Queste sono collegate, come si vede dalla figura, da un Subnetwork Router (SR). Il tutto è sotto la supervisione di un Network Management Center (NMC, in alto a sinistra) e impiega anche centralini PABX (Hicom).

Dal centralino alle reti

Tante reti, tante esigenze di comunicazione, tanti servizi. Si pone il problema di come l'utente possa accedere con la necessaria efficienza ai diversi sistemi di telecomunicazioni.

Bisogna chiarire prima di tutto che la maggior parte del sistema è composto, in pratica, da reti «virtuali». Cioè non esiste, tanto per fare un esempio, «una» rete completa telefonica di base, affiancata da «una» rete Fonia Dati, ma il collegamento viene stabilito automaticamente sfruttando tratte disponibili di reti basate su tecnologie diverse, purché abbiano le caratteristiche minime necessarie per assicurare il tipo di connessione richiesta.

Questo a causa della sovrapposizione, nel tempo e nello spazio, di reti con specifiche diverse.

Il secondo dato da tener presente è che, a seconda delle esigenze dell'utente, le connessioni possono avvenire sia con circuiti commutati di volta in volta, sia con connessioni fisse tra diversi terminali. Queste vengono definite «linee punto a

punto», che non passano attraverso le centrali di commutazione. Un altro schema abbastanza diffuso è quello della «rete privata virtuale», che riserva stabilmente a un certo utente una serie di connessioni sulla linea pubblica commutata.

In ogni caso, tra l'utente e la rete c'è, quasi sempre, un centralino che provvede a smistare i collegamenti tra le varie reti interne ed esterne. Solo nel caso del collegamento diretto tra sistemi informativi, con un elevato traffico di dati ad alta velocità, il centralino viene saltato. In tutti gli altri casi, i centralini digitali della nuova generazione (denominati PABX) governano sia il traffico in fonia, sia il traffico dati. Da una parte collegano gli apparati interni di un'organizzazione (telefoni e reti locali), dall'altra sono l'interfaccia dell'organizzazione verso le reti esterne.

Per esempio, se sono necessari collegamenti stabili di una certa importanza, come del caso di due sedi della stessa azienda, al centralino viene affiancato un apparato TDM (Time Division Multiplexer),

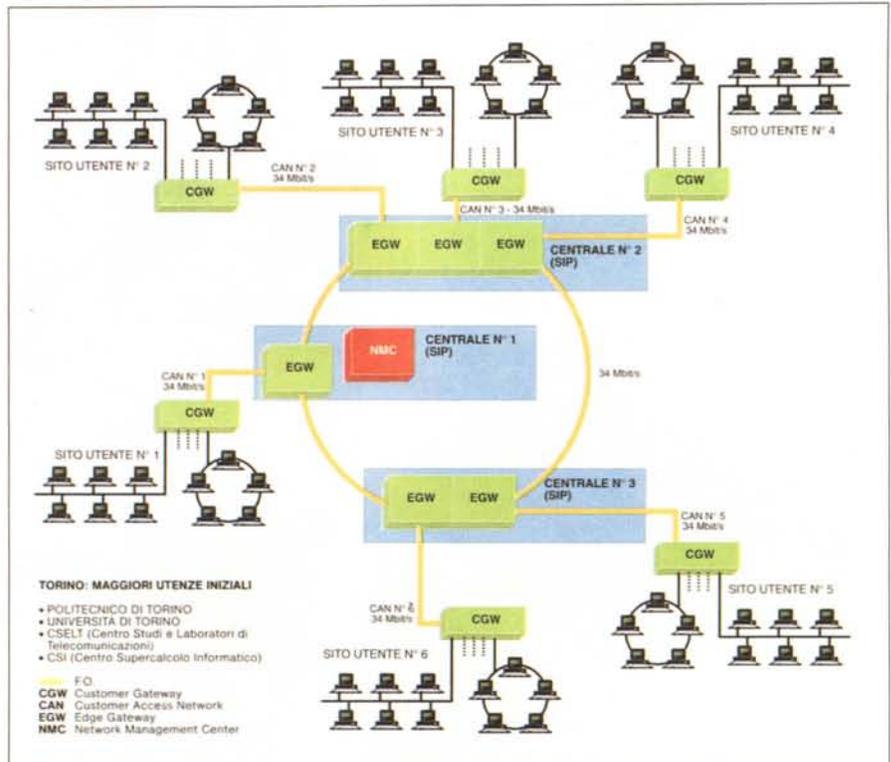
che consente di prendere in affitto una linea a 2 Mb/s dalla Sip e di ottimizzarne l'utilizzo, integrando il traffico tra i sistemi informativi e il traffico in fonia. Potrebbero essere anche essere frazioni di 2 Mb/s, perché adesso la Sip mette a disposizione in alcune aree linee a 64, 128, 256 kb/s. A queste frequenze si può comunicare tramite CDN (Circuiti Diretti Numerici) punto a punto su reti coassiali o a fibra ottica, a seconda della disponibilità. Con minori esigenze di traffico, per esempio con aziende esterne, si può usare la rete a commutazione di pacchetto (Itapac). Naturalmente attraverso il centralino passano anche il traffico in fonia interno e altre applicazioni, come un sistema di videoconferenza. Tutte queste applicazioni in futuro viaggeranno sulla rete ISDN.

Dove i volumi di traffico sono ancora inferiori, restano i tradizionali collegamenti con telefono e modem sulla normale linea commutata, che presentano il vantaggio di standard consolidati e universalmente diffusi.

banca, questa invia un'altra informazione alla banca di Caio e quest'ultima un'altra informazione allo stesso Caio. E costui, senza aver visto materialmente una lira, potrà nello stesso modo pagare Sempronio. Al denaro si sostituisce l'informazione sul denaro (vedi le carte di credito e di debito), con il vantaggio che spostare il denaro richiede certi tempi e certi costi, senza contare i rischi, mentre la spedizione delle informazioni è questione di secondi o di minuti, tra qualsiasi angolo del globo, a costi enormemente più bassi.

Ecco altri due esempi. Io abito a Roma, e spesso devo intervistare persone che stanno a Milano. Alcune volte mi conviene andarci, quando riesco a combinare diversi impegni. Se invece non ho altri motivi per spostarmi, collego al telefono un registratore e faccio l'intervista a distanza. La trascrivo e subito spedisco il testo via telefax al mio interlocutore. Questi fa le sue correzioni e mi rimanda il testo modificato con lo stesso sistema. Il risparmio, in termini di tempo e di soldi, è evidente.

Secondo esempio. Uno studente deve preparare una tesi di laurea, per la quale gli servono informazioni che sono contenute in archivi di paesi lontani. Un tempo doveva mettersi in viaggio, oppure affidarsi alla spedizione via posta



MAN (Metropolitan Area Network) realizzata a Torino sulle reti SIP con tecnologia Siemens DQDB (Distributed Queue Dual Bus). Possono essere trasmessi voce, video e dati fino a 140 Mbit/s. Gli schemi che illustrano questo articolo sono tratti da pubblicazioni Siemens Telecomunicazioni.

Che cosa offre la SIP?

In Italia, come in tutti i paesi industrializzati, sono presenti reti di telecomunicazioni di diversi tipi, che soddisfano differenti esigenze di organizzazioni e singoli utenti. Il termine «soddisfano» non va preso in senso letterale, perché è noto che i servizi offerti dalla SIP in molti casi non sono all'altezza delle aspettative. Nei confronti di paesi come Francia e Germania ci sono forti ritardi, sia per il tipo e la qualità dei servizi disponibili, sia per vincoli normativi e tariffari, come sottolinea ogni mese Paolo Nuti nel suo editoriale. Vediamo comunque in sintesi il... menu proposto dal gestore pubblico delle telecomunicazioni in Italia.

Rete telefonica pubblica. È una rete commutata (nella quale cioè i collegamenti vengono stabiliti di volta in volta con una serie di commutazioni), sulla quale transitano voce e dati, questi ultimi in forma analogica e a frequenze relativamente modeste.

Rete fonia dati. Di impostazione più moderna, anch'essa a commutazione di circuito (le connessioni si realizzano stabilendo di volta in volta un circuito che rimane attivo per tutto il tempo di collegamento) consente comunicazioni sia in analogico sia in digitale fino a 2 Mbit/s.

Rete a commutazione di pacchetto (Ita-

pac). È una rete digitale (numerica, secondo la definizione SIP), che offre prestazioni elevate a costi relativamente bassi. Si basa sulla divisione delle informazioni in segmenti (pacchetti) che vengono instradati automaticamente su percorsi diversi e ricomposti a destinazione, ottimizzando l'uso delle linee di trasmissione.

Rete ISDN (Integrated Services Digital Network). È la rete del futuro, che assorbirà nel tempo tutti i servizi oggi offerti dalle altre reti. A tecnologia completamente digitale, offre prestazioni elevatissime, con la trasmissione contemporanea di voce e dati. La larghezza della banda, cioè in pratica la frequenza massima che può essere trasportata, consente anche la trasmissione di immagini in movimento.

Rete radiomobile. Detta anche «cellulare», è destinata al servizio dei «telefonini». Attualmente sono in servizio la vecchia rete a 450 MHz, la nuova e più diffusa a 900 MHz, e sta entrando in funzione la rete digitale GMS (Global Mobile System). Questa offrirà prestazioni molto più elevate, in termini di qualità e riservatezza della comunicazione, oltre alla possibilità di utilizzare i «terminali portatili» anche in altri paesi europei, grazie a standard comuni.

delle copie dei documenti di suo interesse. Oggi si collega, tramite qualsiasi computer provvisto di modem, alle banche dati di tutto il mondo e può avere le informazioni che gli servono in tempo reale o quasi.

Dal «doppino» al satellite

Per realizzare tutto questo occorrono sistemi molto complessi. In termini di hardware ci sono le reti trasmissive, che sono governate da «nodi» di diverso tipo, e i terminali presso gli utenti. Per il software ci sono diversi tipi di programmi, fra i quali quelli che hanno il compito di «adattare» le informazioni alla rete e ai terminali, secondo i famosi «standard». Altri software governano l'instradamento delle informazioni o svolgono controlli di diversi tipi.

Incominciamo la nostra esplorazione dalle reti, che costituiscono l'infrastruttura più importante delle telecomunicazioni. Si può parlare di reti in senso fisico o in senso logico. Nel primo caso abbiamo a che fare con connessioni via cavo o via etere, nel secondo di schemi di collegamento che prescindono dal mezzo. Per esempio, la rete telefonica commutata è prima di tutto un insieme

fisico di cavi e di centrali di comunicazione; la rete dell'Arma dei Carabinieri è un insieme logico di collegamenti basati su mezzi trasmissivi diversi (comunicazioni via cavo e via radio).

Ma un termine come «cavo» è ancora molto generico, perché ci sono diversi tipi di cavo, ciascuno dei quali è adatto a funzioni diverse. Vediamoli in sintesi.

Il cavo più semplice è noto come «doppino telefonico»: è la coppia di fili, generalmente bianco e rosso, che arriva ai telefoni delle nostre case. Le sue capacità di trasmissione, anche se non si limitano alla voce, sono limitate. A un livello superiore troviamo il «cavo coassiale», in pratica, generalmente composto da un fascio di parecchi cavi coassiali e schermati contro le interferenze esterne, che permette di trasmettere una quantità di informazioni molto più alta. Doppino e coassiali sono generalmente di rame, un metallo che presenta elevate caratteristiche di conducibilità elettrica.

A un livello ancora più alto, in termini di capacità di trasmissione, c'è il cavo in fibra ottica (anche in questo caso, tipicamente, il singolo cavo è raggruppato in fasci). L'elemento conduttore non è di metallo, ma è una struttura coassiale di vetro e plastica all'interno della quale, invece di correnti elettriche, passano impulsi luminosi. Nel cavo in fibra ottica possono passare frequenze elevatissime, tali da consentire il passaggio di un numero molto elevato di comunicazioni contemporanee, grazie alla tecnica del «multiplexing», della quale parleremo in seguito.

Fin qui restiamo, per così dire, a terra. Ma le comunicazioni possono passare anche «in aria», attraverso la modulazione di segnali radio in una vasta gamma di frequenze. Questi segnali possono essere scambiati sia tra stazioni terrestri («ponti radio»), sia tra queste e i satelliti artificiali che l'uomo ha lanciato nello spazio.

Infine bisogna ricordare che esistono due fondamentali tipi di trasmissione: analogico e digitale. Il primo, che ha un'importanza sempre più limitata, è quello della normale telefonia (comprendendo anche le trasmissioni via modem su rete commutata); il secondo sfrutta tutte le possibilità dell'informatica ed è il sistema del futuro, perché permette di convogliare sulle linee quantità di dati enormemente più elevate, con minori inconvenienti.

Reti e terminali

A seconda dei tipi di mezzo trasmissivo impiegato, del software e delle al-

Siemens: tutto nel centralino (o quasi)

Nel futuro che è già incominciato c'è un centralino tra noi e il resto del mondo. Questa, in estrema sintesi, potrebbe essere la definizione del rapporto di un individuo o di un'organizzazione con il mondo delle telecomunicazioni. Ne parliamo con Elizabeth Codling, planning manager delle reti private della Siemens Telecomunicazioni SpA.

Ingegnere Codling, come avviene, in pratica, l'integrazione dei sistemi di telecomunicazione di un'azienda?

Prima di tutto è bene chiarire che noi non ci occupiamo di collegamenti tra computer, che restano di dominio di chi vende sistemi informatici, ma di telecomunicazioni come interconnessione delle varie realtà organizzative che comprendono i sistemi informativi e le comunicazioni in fonìa. Ritengo interessante incominciare a trattare dell'integrazione tra il mondo informatico e quello della fonìa. Il telefono rimane ancora oggi il mezzo più importante per comunicare. Tramite la voce si possono cogliere varie sfumature della personalità e dell'umore dell'interlocutore. D'altra parte il computer svolge un lavoro fondamentale: in pochi secondi permette l'immagazzinamento, l'elaborazione, la trasmissione e la visualizzazione di grossi volumi di informazioni. Adesso, con il centralino che permette l'integrazione del computer con il telefono, si ottiene una soluzione vincente per ogni esigenza.

Incominciamo allora dai centralini.

Parliamo naturalmente dei PABX digitali, come il nostro Hicom 300, che può essere considerato il nodo di comunicazioni di un'impresa. Su questo centralino è presente una piattaforma che consente l'interconnessione con computer su cui sviluppare una serie di applicazioni orientate al miglioramento del servizio dell'azienda sia verso i clienti, sia verso gli utenti interni. Quando il telefono e il computer lavorano insieme, si completano vicendevolmente prestando dei servizi ottimali. Ognuno di noi ha, una volta o l'altra, sperimentato quanto sia frustrante rimanere in attesa di parlare con la persona desiderata o essere collegato ad un utente diverso da quello richiesto. Questi inconvenienti possono essere facilmente evitati tramite questa sinergia tra computer e telefono.

Come avvengono i collegamenti tra computer e sistemi informativi?

Tramite il collegamento computer-PABX è possibile gestire il traffico telefonico azien-



Un centralino digitale Siemens Hicom 300.

dale in modo tale che un utente possa ricevere ed effettuare le telefonate e, contemporaneamente, visualizzare le informazioni relative all'interlocutore sullo schermo. Ciò è consentito grazie alla presenza di una piattaforma, CallBridge, con la quale sono equipaggiati i sistemi Hicom 300 della Siemens, la quale permette il collegamento con i sistemi informatici più diffusi.

In pratica, quali sono i vantaggi di questa sinergia?

Prendiamo ad esempio il caso di un utente che ha dei problemi con la propria stampante e che telefona ad un centro di assistenza. Durante la conversazione telefonica il tecnico del centro può, tramite la semplice pressione di un tasto, visualizzare sullo schermo del proprio computer tutte le informazioni che riguardano il cliente, compresa la configurazione del suo computer, la statistica dei guasti eccetera. Il tecnico può cercare quindi di risolvere il problema chiedendo ulteriori dettagli che possono essere visualizzati sullo schermo. È possibile poi, in caso il tecnico non sia in grado di ovviare al guasto, trasferire ad un altro specialista interno la chiamata e tutte le informazioni relative al cliente si visualizzano direttamente alla sua postazione di lavoro. Quindi i vantaggi per l'utente consistono in una maggiore velocità ed efficienza: selezione automatica delle chiamate, identificazione del chiamante e acquisizione contemporanea delle informazioni permettono di non perdere tempo su operazioni di routine. Non ultimo la migliorata immagine dell'azienda che si ritrova con un personale in grado di fornire tempestivamente informazioni più precise.

tre apparecchiature, si possono realizzare reti di differente natura, in grado di trattare masse di dati sempre più elevate in tempi sempre più brevi, procedendo dai sistemi più semplici a quelli più complessi.

Bisogna comunque tener presente che il settore è in continua evoluzione, e per questo coesistono reti di differente natura e capacità. Nel breve e medio termine l'evoluzione è orientata a un impiego sempre più diffuso di reti dette ISDN (Integrated Services Digital Network, o rete digitale a servizi integrati), su cavi in fibra ottica, che è in grado di sostituire tutte le reti oggi esistenti e di superarne le prestazioni. Sulla rete ISDN (che purtroppo in Italia è in ritardo rispetto ad altri paesi e alle esigenze di sviluppo della società) possono essere trasmessi dati, voci, immagini fisse o in movimento, con qualità e affidabilità molto elevate. Ma il dato forse più importante della rete ISDN è costituito dalla capacità di fornire, in misura molto più alta di altre reti, i cosiddetti «servizi a valore aggiunto». Di che si tratta? Facciamo un esempio: attraverso la rete ISDN posso collegarmi a un grande numero di banche dati, passando attraverso particolari nodi (gateway), che possono essere considerati come porte di accesso ad altre reti. Il gestore di un gateway può fornirmi un servizio di semplice connessione, ma può darmi qualcosa di più, come un'interfaccia di interrogazione comune per diverse banche dati o un servizio di casellario elettronico per lo smistamento delle infor-

L'importanza di una rete è strettamente legata da una parte alla sua diffusione, dall'altra ai servizi che può supportare. In alcuni casi questi sono evidenti (la rete a commutazione di pacchetto è destinata al traffico di dati, per esempio), in altri si tratta di funzionalità particolari, come il servizio Videotel, che si serve sia della rete Itapac a commutazione di pacchetto, sia della rete analogica commutata. In molti casi lo stesso servizio sfrutta tratti di reti diverse: a un nodo Itapac si può accedere anche attraverso il normale doppino telefonico della rete analogica commutata, e lo stesso è

che combinano su una linea segnali diversi; di una serie di apparati di collegamento e commutazione, di solito composti da computer «general purpose» dotati di software e di interfacce per realizzare sistemi di gestione, concentratori, gateway, nodi e così via. Un discorso a parte va fatto per i moderni centralini d'utente, che permettono di gestire le linee interne fonia e dati di un'organizzazione e nello stesso tempo sono l'interfaccia verso diversi tipi di reti esterne. Se ne parla nell'intervista pubblicata in queste pagine.

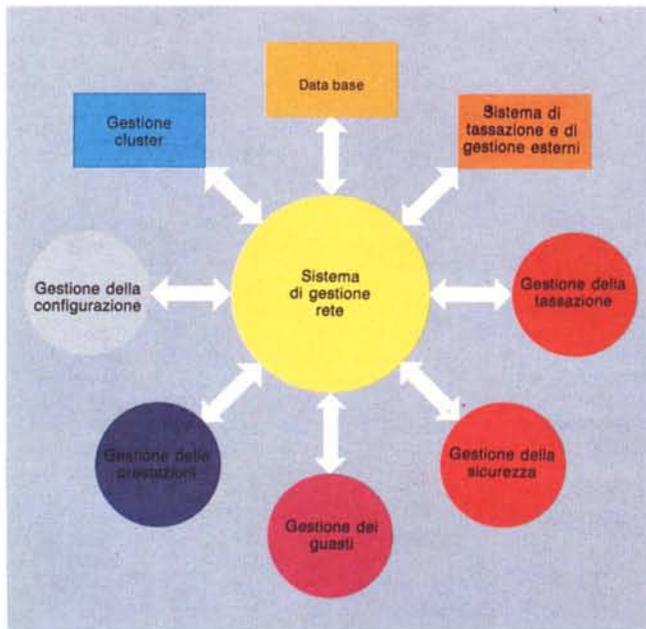
Per completare il quadro che abbiamo sommariamente incominciato a delineare, occorre parlare delle apparecchiature di trasmissione e ricezione. Alcune sono di uso comune, come il telefono, il facsimile o il modem. Ma ci sono macchine molto più complesse, delle quali a volte i modem sono una parte: parliamo dei font-end dei grandi calcolatori, che in genere sono dei «mini» destinati alla gestione delle linee di comunicazione; dei TDM (Time Division Multiplexer),

possibile per l'ISDN. Naturalmente con l'accesso diretto si ottengono prestazioni superiori. Oltre al conosciuto Videotel, la SIP offre altri servizi, destinati ad utenze particolari. Citiamo Argotel, che funziona sulla rete analogica commutata sovrappo- nendo i propri segnali a quelli delle comunicazioni in fonia. Serve per servizi telematici particolari, come il trasferimento elettronico di fondi (EFT, in pratica soprattutto i collegamenti tra i lettori di carte finanziarie dei negozi e le banche), la telelettura dei contatori delle utenze di luce e gas, allarmi e controlli a distanza.

che combinano su una linea segnali diversi; di una serie di apparati di collegamento e commutazione, di solito composti da computer «general purpose» dotati di software e di interfacce per realizzare sistemi di gestione, concentratori, gateway, nodi e così via. Un discorso a parte va fatto per i moderni centralini d'utente, che permettono di gestire le linee interne fonia e dati di un'organizzazione e nello stesso tempo sono l'interfaccia verso diversi tipi di reti esterne. Se ne parla nell'intervista pubblicata in queste pagine.

Concludendo (per ora...)

Lo scopo di questo articolo è solo un'introduzione panoramica al mondo delle telecomunicazioni. L'argomento è così complesso e denso di implicazioni che, se i lettori lo gradiranno, potrà essere portato avanti a lungo. Fra l'altro sono importanti, oltre alle applicazioni pratiche, i temi relativi ai protocolli di comunicazione, alle disposizioni legali sul trasferimento delle informazioni e soprattutto alla creazione di una «cultura telematica» diffusa, che può portare enormi vantaggi alle comunità. Ma a questo punto si tocca un altro argomento di grande rilevanza: la politica degli enti che gestiscono le telecomunicazioni. Politica tariffaria, politica di accessi, politica di informazione. C'è da chiedersi, per restare negli esempi, perché molti utenti non sono soddisfatti della rete Itapac, perché la sostituzione delle centrali elettromeccaniche della SIP sia più indietro del previsto, per non parlare dell'ISDN, reclamizzato come se fosse una realtà disponibile da oggi, mentre gli aspiranti utilizzatori dicono che è come se non ci fosse, perché le tratte in funzione non bastano...



Questo schema mostra i diversi sottosistemi che si integrano in un sistema di gestione di una rete. Il sottosistema di configurazione serve per determinare, modificare e controllare la topologia e la configurazione della rete; il sottosistema di sicurezza permette anche di realizzare reti private virtuali, che «isolano» determinati utenti.

**VENDITA AL MINUTO E PER CORRISPONDENZA - MERCE PRONTA CONSEGNA
COMPETENZA E CORTESIA A VOSTRA DISPOSIZIONE PER CONSIGLIARVI NELLE VOSTRE SCELTE**

*** RICHIEDETE IL NOSRTO LISTINO ***

Centro Sud : ROMA - Via Castro dei Volsci, 40/42 (M Colli Albani) - 00179 - Tel. 06/7810593 - 7803856
Centro Nord : Zona Tre Venezie - S. Daniele del Friuli (UDINE) - Via Kennedy, 31 - 33038 - Tel. 0432/941078
Orario 9:30 - 13:00 / 16:30 - 19:30 - Giovedì chiuso - Sabato aperto

> > GUARDATE I NOSTRI PREZZI : SARANNO IL VOSTRO AFFARE < <
----- **Su tutti i 486 prezzi bloccati !** -----

**Anche IN PROVA nella Vostra sede per 10 giorni EFFETTIVI !
Pagamento RATEIZZATO in TUTTA ITALIA - Pratica in 1 giorno**

286 da 405	386 sx / 33 597	386 DX 64K cache 689	386 DX / 40 64K cache 799
486 sx / 25 846	486 DX / 33 64K cache 1.414	486 DX / 33 256K cache 1.611	486 DX2 / 50 256K cache 1.760
486 DX / 50 256K cache 1.927	NoteBook 386 sx 2Mb - HD60 Olivetti 1.590	NoteBook 386 sx / 25 HD 80 - Aliment. Interno 1.990	NoteBook 486 sx 4 Mb RAM - HD 80 2.450

Ogni computer da tavolo è da ritenersi funzionante, collaudato e così configurato :

Piastra Madre - 1 Mbyte RAM - Scheda Grafica VGA 800 x 600

Drive 1,44 - 2 Seriali - 1 Parallela - Cabinet DeskTop - Tastiera 101 tasti

Garanzia 12 Mesi con sostituzione del pezzo sull'eventuale guasto in 24 ore lavorative

PIASTRE MADRI

286	99
386sx / 33 SMT	220
386 Dx/ 33 cache	340
386 Dx/40 cache Local Bus	399
486sx / 25	453
486/33 64 K cache SMT	980
486/33 256K cache SMT	1.088
486 Dx2/50 256 K cache	1.299
486 DX2/66 256 K cache	1.499
486/50 256K cache SMT	1.428

Schede VGA

800x600 256 KByte	49
1024x768 512 KByte	109
1280x1024 1 MByte da	136
1280x1024 1Mb 64000 Colori	170
Tseng 1Mb 64000 Col. Wind.	199
1280x1024 S3 compatibile	210
1280x1024 S3 Accelerata	310
True Color 16000000 Colori	260

ADD ON

Tastiere Italiane e Usa
Drive, Controller e Multi I/O
Porte Parallele, Seriali e Game
Joystick di ogni tipo
Mouse a partire da £19.000

AMIGA

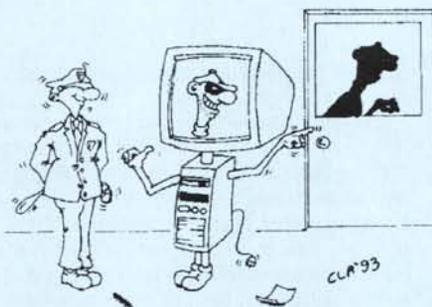
Amiga 600	460
Amiga 1200	647
Amiga 1200 + HardDisk	941
Amiga 4000	3.277

Espansioni, Drive, Monitor,
Mouse, Joystick, AT-Once,
Scanner, Digitalizzatori, Midi,
Contr. & HD per 500 e 2000
Tutti gli accessori per Amiga !

I prezzi sono in migliaia di lire (IVA escl.)

>>> SPECIALE STAMPANTI <<<

9 AGHI 259 24 AGHI 375 LASER 980
Citizen - OKI - Star - NEC - Epson - HP - Fujitsu



ULTIME NOVITA'

Tutto per il LOCAL BUS:
Controller IDE con cache memory
Super VGA 1280x1024 64000 Colori

**Trasforma il Tuo vecchio 286 in un potente
386DX a £ 320.000**

OFFERTISSIME

HD più veloce fino
a 0.5ms con i nuovi
controller con cache
IDE 299 - SCSI 399

Speciale MODEM

Pocket Esterno 9.600 baud
V21/22/22bis V23 V42bis MNP5
Fax G3 send/recv 9600 baud 299
Esterno MicroDirect ZyXEL 14.400
V21/22/22bis V23 V42/42bis V32
MNP5 Fax G3 send/recv 659

MONITOR

VGA Monocromatico	180
VGA Color a partire da	350
VGA Color 1024 da	399
VGA Color 1024 low rad.	420
M/Sync 15" col. 1280 N.I.	700
VGA 19" Color 1024	1.599
NEC 3FG	990
NEC 4FG	1.499

HARD DISK

SEAGATE - FUJITSU
CONNER - QUANTUM

40 MByte	290
105 MByte	420
135 MByte	500
210 MByte	750
420 MByte SCSI	980
600 MByte SCSI	1.250
1.2 GigaByte	2.790
CD ROM + Audio	558
CD ROM esterno	750
Tape BackUp 120 Mbyte	550
Tape BackUp 250 Mbyte	650

ACCESSORI

SoundBlaster Pro II	260
SoundBlaster + CD Rom	830
Video Blaster	550
Gruppo Continuità 250W	370
Gruppo Continuità 500W	490
Scanner + OCR	280
Scanner 256 toni + OCR	420
Scanner a Colori	599
Scanner da tavolo	890
Fax TRL	750
Aver 1000 + Aver 2000	1.890
3.5 DSD	672£
3,5 HD	1092£

Impaginato da AreA Pubblicità