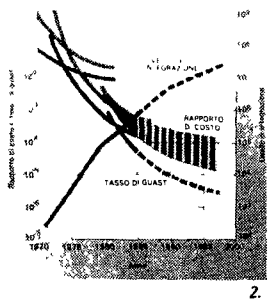
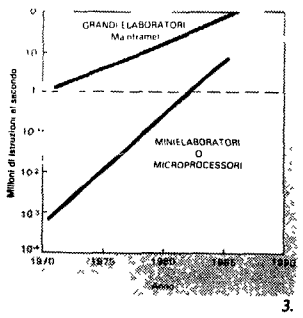
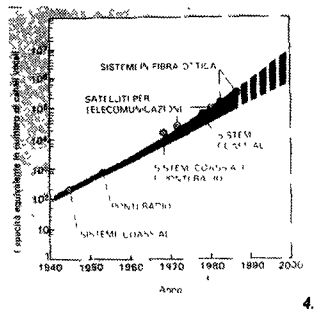
Introduzione



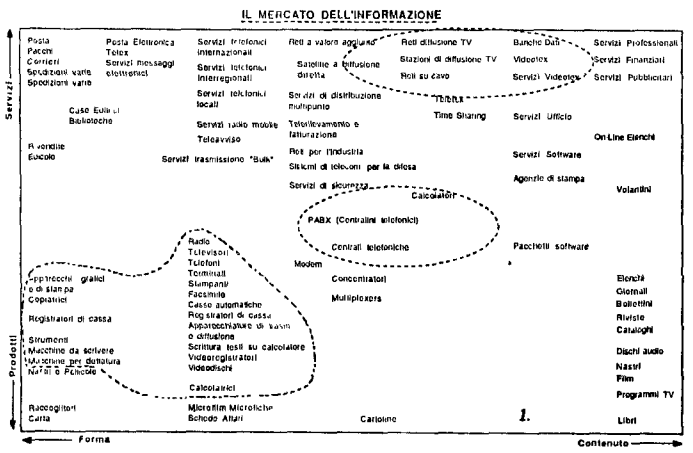
2.



3.



4.



1.

Gli orizzonti della tecnologia nelle comunicazioni

GIULIO MODENA

Lo scopo di questo contributo è quello di presentare l'evoluzione delle tecnologie delle Telecomunicazioni; di far vedere i legami che si determinano tra settori industriali un tempo separati; di offrire qualche elemento di riflessione sulla spinta data dalle tecnologie.

L'innovazione tecnologica, la domanda di nuovi servizi da parte degli utenti, la quantità degli investimenti dedicati e la legislazione di regolamentazione, nelle loro continue ed intense interazioni, determinano i cambiamenti nelle strutture industriali, nell'offerta dei servizi, nell'organizzazione sociale e nei comportamenti delle singole persone.

Le innovazioni tecnologiche in atto nel settore Tlc portano settori un tempo separati ad integrarsi sempre di più, oppure fanno intravedere nuove opportunità. Si consideri ad esempio la mappa di McLaughlin (fig. 1), che è uno strumento utilizzato nelle analisi strategiche. Negli assi troviamo le grandezze «forma-contenuto» (ad es. carta-libro), «prodotto-servizio» (ad es. macchina da scrivere-servizio postale). Da una analisi anche superficiale emergono alcune convergenze, ad esempio i terminali per l'ufficio e per il consumo elettronico, oppure Pabx (centralini telefonici) e calcolatori, ecc. Si pongono allora, solo come esempio, alcune questioni: l'industria del consumo elettronico, date le dimensioni del mercato, produrrà anche i terminali per l'automatizzazione d'ufficio?; oppure l'industria dei minicalcolatori produrrà anche Pabx e reti locali, o viceversa?; analoghe questioni possono porsi per altri settori (ad es. nei servizi di telecomunicazioni, di distribuzione tv e di informatica).

Il contributo presenterà l'evoluzione delle tecnologie di Telecomunicazioni, delle reti, dei segnali, in particolare televisivo, stimolando, si spera, il lettore nel trarre conclusioni di indirizzo.

Evoluzione delle tecnologie di telecomunicazione

La fig. 2 presenta l'andamento nel tempo del livello di integrazione di porte logiche in un'unica piastrina (chip) con tecniche Vlsi (Very Large Scale Integration). Si può notare che si passa da un centinaio di porte elementari nel 1970 a 1 milione attualmente. Nella stessa figura si può vedere il drastico abbattimento dei costi: fatto uno il costo nel 1970, oggi è diecimila volte minore. Identiche valutazioni si possono fare per l'affidabilità. il tasso di guasti è drasticamente diminuito.

L'integrazione spinta (che comporta volumi e consumi ridotti), l'affidabilità elevata, la riduzione dei costi fanno sì che nascano calcolatori di elevate prestazioni, di piccolo ingombro, per uso personale. Si veda la fig. 3 che riporta l'andamento nel tempo della capacità di elaborazione di calcolatori di grandi dimensioni e dei microprocessori o piccoli elaboratori

Si consideri ora la fig 4 che riporta l'incremento della capacità (numero di canali telefonici equivalenti) di vari sistemi di trasmissione al variare degli anni: dai primi sistemi (anni 40) che portavano un centinaio di canali si passa ai sistemi in fibra ottica che possono trasportare alcune centinaia di migliaia di canali contemporaneamente (la fig. 5 presenta due cavi in cui sono presenti fibre ottiche e coassiali).

Evoluzione delle reti di Tlc

Le reti telefoniche esistenti sono state concepite, dal punto di vista sistemistico per il trasporto del segnale voce di tipo analogico, e con i limiti tecnologici del passato (soprattutto i costi elevati della trasmissione a lunga distanza). Si ha pertanto una rete gerarchica in grado di trasportare il segnale voce da un capo all'altro del mondo e in modo capillare (si veda la fig. 6 che schematizza una rete telefonica tradizionale)

Questa rete è anche in grado di trasportare dati (cioè informazioni rappresentabili sotto forma di numeri) per velocità di cifra (cioè quantità di bit al secondo) non molto elevata (minore di 10.000 bit/s), ma che tuttavia sono sufficienti per molte nuove applicazioni. Questa fondamentale possibilità è realizzata tramite dispositivi speciali, detti modem

I calcolatori, che manipolano informazioni espresse come dati, possono così essere posti in rete, cioè dialogare tra loro a distanza.

L'utilizzo dei modem sulla rete telefonica permette l'ottenimento di nuovi servizi, ad es telecontrollo, videotex, facsimile, posta elettronica, o i cosiddetti servizi a valore aggiunto in genere

È da osservare, tuttavia, che le caratteristiche dei dati sono diverse da quelle della voce, per cui è nata la rete telefonica. Infatti i dati hanno un carattere di «discontinuità», cioè non hanno un flusso continuo, inoltre non necessitano di elevata interattività, come si ha per la voce; ecc

Una rete adatta alle caratteristiche dei dati è la rete a pacchetto, come Itapac in Italia.

La voce però può essere resa numerica, cioè rappresentata da sequenze di numeri, per cui può essere trattata come i dati. Essa richiede però un numero di bit al secondo relativamente elevato (64.000 bit/s in accordo allo standard internazionale), non deve subire ritardi, ecc In sede di normalizzazione internazionale è stata definita la rete Isdn (Integrated Services Digital Network) Tale rete permette di trasportare, commutare (cioè indirizzare i canali di trasporto nelle direzioni richieste dall'utente) i flussi numerici a 64.000 bit/s dalla sorgente alla ricezione. La rete Isdn è in grado di trasportare voce, dati, immagini numerizzati in modo integrato e può fornire servizi innovativi come il videotelefono, l'audioconferenza con ausili grafici, ecc. Si parla quindi di rete numerica che integra, cioè gestisce unitariamente, tutti i servizi.

È da osservare che la tecnologia di base di un autocommutatore digitale è quella di un elaboratore, per cui il software diviene uno dei costituenti fondamentali, sia il software per la fornitura dei servizi, che per la gestione della rete.

Reti private

È importante considerare che l'evoluzione fin qui delineata, cioè dall'analogico al numerico, è stata, in genere, anticipata sui sistemi d'utente, di cui la fig 7 ne dà una rappresentazione per i vari costituenti In particolare è da notare l'evoluzione in atto del centralino telefonico privato (Pabx) che gestisce voce e dati insieme, inoltre la presenza delle reti locali (Lan - Local Area Networks), nate per supportare solo i dati tra calcolatori, ma che evolvono per portare anche la voce, per cui vi è una confluenza tra Pabx e Lan (fig. 8).

La numerizzazione dei segnali e della rete comporta una evoluzione del settore dei terminali d'utente (fig. 9). Si nota che, oggi, per ogni servizio vi è un terminale; in prospettiva esso evolverà verso un terminale multiservizio o, come si dice, multimedia. Il candidato naturale sembra essere il Personal Computer, che diviene un terminale di rete, che gestisce voce, dati, immagini.

La gestione unitaria dei flussi informativi (rappresentata da voce, dati e immagini) quando si svolge in un contesto locale viene detta «Office Automation».

È da ricordare che anche all'interno del processo produttivo le macchine automatizzate (Robot) sono collegate tra loro da reti di comunicazione, integrando così le varie fasi della produzione e in tale caso si parla di «produzione flessibile»

Dalla Tv alla Hdtv

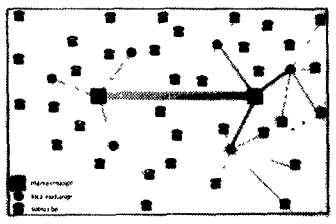
Finora si è parlato di reti, di automazione d'ufficio e di fabbrica. Nella casa cosa sta avvenendo? Il terminale domestico più emblematico è il televisore, per cui è utile considerare l'evoluzione della televisione. Attualmente il segnale tv è analogico e tutta l'infrastruttura di distribuzione è adeguata a questo tipo di segnale. Anche il televisore è realizzato per rispondere a questo segnale, tuttavia si stanno introducendo in esso componenti digitali sia per favorire il processo produttivo che per nuove prestazioni (immagini fisse, zoom, testi scritti, ecc.).

Emerge l'esigenza di visualizzare immagini tv a qualità di tipo cinematografico; nasce la tv ad alta definizione (Hdtv: High Definition tv) che rispetto alla attuale ha una banda 4 volte maggiore. Per poter allocare il segnale Hdtv sui canali di trasmissione disponibili sul satellite bisogna trattare il segnale, in modo da ridurre la banda di frequenza. Tale trattamento, detto di compressione e ricostruzione, richiede l'impiego di tecniche digitali.

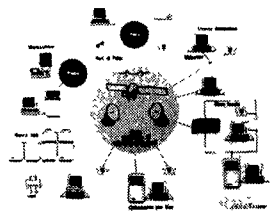
Il nuovo televisore viene concepito per elementi componibili, come oggi avviene per l'impianto di alta fedeltà audio. In futuro il televisore potrà essere utilizzato per la fotografia elettronica, per visualizzare su grande schermo film da cassetta o da videodisco, in connessione con l'impianto HiFi audio, per ricevere da satellite, da cavo, ecc. La numerizzazione del segnale tv interesserà anche i registratori (su nastro o su disco ottico), in modo da ottenere elevate qualità, come oggi si ha per l'audio.

Il segnale tv numerizzato di qualità elevata ha relazione con due altri settori: il cinema elettronico e le reti numeriche a larga banda in fibra ottica. Il segnale tv numerizzato può essere manipolato da un calcolatore. Mediante un software di trattamento orientato all'utilizzatore (cioè il regista, lo scenografo, ecc.) si possono ricavare effetti speciali, creando nuove opportunità espressive. Il segnale tv numerizzato, l'audio numerico, i grafici numerizzati, i testi possono essere integrati per dar luogo al libro multimediale, su supporto fisico come dischi ottici o nastri magnetici.

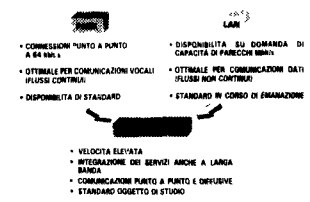
→



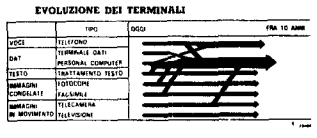
6. Strutture della rete telefonica esistente.



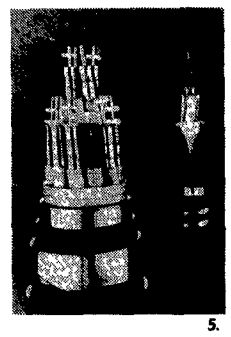
7. Sistema d'utente.



8. Evoluzione di Pabx (centralini telefonici) e Lan (Local Area Network) verso Sistemi Integrati.



9. Evoluzione dei terminali d'utente.



5.

1. Mappa di MacLaughlin, che rappresenta il mercato dell'informazione.

2. Andamento del costo, dell'affidabilità per porta logica e del livello di integrazione (numero di porte per piastrina). Il 1970 è scelto come anno di riferimento per il costo e l'affidabilità.

3. Progresso nel corso degli anni della capacità elaborativa di calcolatori di grande capacità e di mini o microprocessori.

4. Evoluzione della capacità dei sistemi di trasmissione.

5. Cavo con fibre ottiche (a destra) e con coassiali (a sinistra).