

Internet: e ora un po' di storia...

MC-link è nata quando in Italia di Internet - che pure esisteva già - non parlava nessuno. È tuttavia soprattutto grazie alla Rete delle Reti e alle sue enormi potenzialità che MC-link, e la telematica in generale, sta diventando popolare. Soffermiamoci perciò sulle sue origini storiche; vero che sono ormai molti coloro che hanno sentito raccontare qualcosa sulle origini della Rete, ma pochi hanno potuto leggere articoli davvero chiari e interessanti sull'argomento. Ad esempio: siete proprio sicuri che il primo abbozzo di Internet sia stato realizzato in USA?

di Marco Calvo

Non è mio l'articolo che preannuncio come «chiaro ed interessante», sono sì immodesto, ma di solito tendo a nascondere... Il testo cui mi riferisco è scritto in realtà da Bruce Sterling, il noto scrittore americano, che lo ha immesso su Internet, in libera distribuzione. Leggetelo perché oltre ad essere scritto benissimo, e non poteva essere altrimenti, fa luce su diverse peculiarità della Rete. La traduzione è stata ottimamente curata da Mirko Tavano.

Marco Calvo è raggiungibile su MC-link alla casella MC3363 e tramite Internet all'indirizzo marco.calvo@mclink.it

INTERNET

*di Bruce Sterling
traduzione di Mirko Tavano, per gentile concessione del traduttore e della «IASFM»,
Phoenix Enterprise s.r.l.*

Circa trent'anni fa la RAND Corporation, la più importante riserva di cervelli al servizio dell'America della Guerra Fredda, si trovò a fronteggiare uno strano problema strategico: in che modo le autorità degli Stati Uniti potevano comunicare con successo anche dopo una guerra nucleare?

L'America postatomica avrebbe avuto bisogno di una rete di comando e controllo che si estendesse da una città all'altra, da uno stato all'altro, da una base all'altra. Tuttavia, per quanto si potesse schermare o proteggere una simile rete, i suoi apparati di commutazione e trasmissione sarebbero sempre stati

vulnerabili alle bombe atomiche. Un attacco nucleare, in effetti, avrebbe ridotto a brandelli qualunque rete concepibile. E come si sarebbe potuto controllare e comandare il sistema? Qualunque autorità centrale, qualunque centro fortificato della rete sarebbe stato un bersaglio ovvio e immediato per i missili nemici: il nucleo del sistema sarebbe stato il primissimo posto a saltare in aria. Dalle profondità del segreto militare, la RAND rimuginò su questo triste rompicapo e arrivò a una conclusione audace, con una proposta (parto di un membro dello staff, **Paul Baran**) che venne resa pubblica nel 1964: tanto per cominciare, la rete non avrebbe avuto nessuna autorità centrale. Inoltre, doveva essere progettata fin dall'inizio per operare quando era a brandelli.

I principi erano dunque semplici. Si sarebbe dato per scontato che in qualunque momento la rete fosse inaffidabile, e la si sarebbe progettata fin dall'inizio per superare questa intrinseca inaffidabilità. Ciascun nodo della rete doveva avere uno status pari a quello di tutti gli altri, ed essere dotato dell'autorità necessaria a originare, trasmettere e ricevere messaggi. I messaggi stessi sarebbero stati divisi in pacchetti, ognuno dei quali doveva essere indirizzato a parte; tutti i pacchetti sarebbero partiti da qualche nodo-sorgente ben specificato, e sarebbero arrivati ad un nodo-destinazione altrettanto preciso, ma nel percorso intermedio avrebbero attraversato la rete ognuno per conto proprio.

Sapere esattamente quale strada avesse seguito un pacchetto doveva essere, dunque, un'informazione priva

d'importanza... l'unica cosa interessante era il risultato finale. In sostanza, i vari pacchetti sarebbero stati rilanciati come una patata bollente da un nodo all'altro, più o meno in direzione del loro bersaglio finale, fino a raggiungerlo. Neanche la distruzione di gran parte della rete avrebbe avuto gravi conseguenze: i pacchetti avrebbero viaggiato anche in un caso del genere, muovendosi freneticamente attraverso i nodi superstiti, quali che fossero questi ultimi. Un sistema di consegne così disorganizzato era certo molto «inefficiente» secondo i criteri comuni (specialmente se paragonato, per esempio, alla rete telefonica), ma era anche molto difficile da distruggere.

Durante gli anni Sessanta la RAND, il MIT [Massachusetts Institute of Technology] e l'UCLA [University of California - Los Angeles] giocarono un po' con l'affascinante concetto di una rete decentralizzata, a prova di attacco, fondata sul trasferimento di pacchetti. Il National Physical Laboratory inglese realizzò nel 1968 la prima rete di prova basata su questi principi, e poco dopo l'Advanced Research Projects Agency del Pentagono decise di sponsorizzare un progetto simile, ma più ampio e ambizioso, negli Stati Uniti. I nodi di questa nuova rete sarebbero stati supercomputer ad alta velocità (o quello che all'epoca passava per «supercomputer»), macchine rare e preziose che, per gli scopi dei progetti statali di ricerca e sviluppo, avevano un gran bisogno di lavorare in squadra.

Nell'autunno del 1969 l'UCLA installò il primo di questi nodi. Entro il dicembre

dello stesso anno la rete neonata aveva acquisito altri tre nodi e venne battezzata ARPANET, in onore dei finanziatori al Pentagono. I quattro computer potevano adesso trasferire dati su linee di trasmissione dedicate ad alta velocità, e potevano anche essere programmati a distanza dagli altri nodi. Grazie ad ARPANET, insomma, gli scienziati e i ricercatori potevano condividere i servizi di computer situati anche a grande distanza, e questo era un servizio molto utile, visto che all'inizio degli anni Settanta il tempo di impiego delle macchine era un bene prezioso. Nel 1971 ARPANET possedeva quindici nodi; nel 1972 erano diventati trentasette. E ciò era buono.

Durante il secondo anno di servizio, tuttavia, cominciò a rendersi evidente un fatto piuttosto strano. E cioè, che gli utenti di ARPANET avevano trasformato la rete di condivisione di computer in un ufficio postale elettronico specializzato ad alta velocità, finanziato dal governo. La maggior parte del traffico su ARPANET non era costituito da elaborazione a lunga distanza, bensì da notizie e messaggi personali. I ricercatori impiegavano infatti ARPANET per collaborare a qualche progetto, per scambiarsi gli appunti di lavoro o anche per pure e semplici chiacchiere e ciarle. I vari utenti avevano degli *account* personali sui computer della rete, e degli indirizzi privati per la posta elettronica: non solo impiegavano ARPANET per le comunicazioni da individuo a individuo, ma erano letteralmente entusiasti di questo specifico servizio... molto più di quanto non si entusiasmassero per l'elaborazione dati a distanza.

Non passò molto tempo prima che venisse inventata la *mailing-list*, una tecnica di trasmissione di ARPANET in cui un medesimo messaggio poteva essere inviato automaticamente a un gran numero di utenti. Cosa interessante,

una delle prime *mailing-list* davvero copiose fu «SF-LOVERS», dedicata agli appassionati di fantascienza. Parlare di fantascienza sulla rete non era un'attività collegata al lavoro, e molti amministratori dei computer di ARPANET non la vedevano di buon occhio, ma ciò non impedì che la cosa avvenisse.

ARPANET crebbe durante tutti gli anni Settanta, anche perché la sua struttura decentralizzata rendeva facile l'espansione. A differenza delle reti di computer aziendali standard, la rete dell'ARPA poteva accogliere molti tipi differenti di macchine: purché i sistemi individuali riuscissero a parlare la lingua franca a commutazione di pacchetto di questa nuova e anarchica rete, i loro marchi di fabbrica, i loro contenuti e perfino l'identità dei proprietari erano fatti che contavano poco.

Il primo standard di comunicazione dell'ARPA fu il NCP, «Network Control Protocol» [Protocollo per il controllo di rete], ma, con il passar del tempo e con l'avanzamento della tecnica, il NCP venne surclassato da uno standard più sofisticato e di più alto livello noto come TCP/IP. Il TCP, o «Transmission Control Protocol» [Protocollo per il controllo della trasmissione] converte alla sorgente i messaggi in insiemi di pacchetti e poi li ricomponi al punto d'arrivo. IP, o «Internet Protocol» [Protocollo Internet] manipola l'indirizzamento, provvedendo a instradare i pacchetti attraverso i vari nodi e anche attraverso varie reti con standard diversi - non solo il pionieristico standard NCP dell'ARPA, ma anche altri come Ethernet, FDDI e X.25.

Già a partire dal 1977 anche altre reti impiegavano il TCP/IP per connettersi ad ARPANET. ARPANET stessa rimase una struttura abbastanza controllata, almeno fino al 1983, quando la sua sezione militare si separò per formare MILNET, ma il TCP/IP collegava comunque tutti. E alla fine ARPANET, anche se stava crescendo, divenne un settore sempre più piccolo della galassia in rapida crescita formata dalle altre macchine collegate.

Con gli anni Settanta e Ottanta, diversi gruppi sociali molto diversi fra di loro si ritrovarono in possesso di computer potenti, che era abbastanza facile collegare all'espansiva rete-delle-reti. E, man mano che l'impiego di TCP/IP si faceva più comune, intere altre reti caddero nell'abbraccio digitale di Internet e vi si inserirono caoticamente. Visto che il software TCP/IP era di pubblico dominio e che la tecnologia di base era per sua stessa natura decentralizzata e piuttosto anarchica, era difficile impedire che la gente arrivasse e si collegasse in

Le aree di MC-link

IPERTESTI: tecnica e spettacolo per informare il mondo

di Luciano Giustini

La conferenza rubriche/informatica/IPERTESTI è relativamente giovane su MC-link e nasce sull'onda dell'entusiasmo di alcuni *linker* e dall'esigenza, sentita da un numero sempre maggiore di persone, di padroneggiare il linguaggio HTML, vettore privilegiato di informazioni su Internet.

Ho parlato volutamente di entusiasmo perché in realtà gli ipertesti sono un soggetto presente sulla scena informatica da anni, ma solamente grazie alla spinta propulsiva del linguaggio HTML essi sono asurti a pari dignità rispetto ad altri temi ritenuti più strettamente informatici. Tutto ciò si deve, in definitiva, alla diffusione e alla crescita ormai inarrestabile della telematica, il settore forse più interessante e proficuo dell'informatica degli ultimi anni.

Cosa è un ipertesto

Prima di addentrarci nei temi peculiari dell'area mi sorge il dubbio che non tutti sappiano cos'è in realtà un ipertesto. Supponete di stare leggendo un articolo tecnico sull'opportunità o meno di aggiungere la maionese sulle patatine fritte (eh sì, i campi di applicabilità degli ipertesti sono infiniti!), a un certo punto capita una parola dal significato un po' oscuro: sbucciare, colorata diversamente dalle altre e sottolineata. Facendoci click sopra col mouse si apre una finestra che recita qualcosa come:

«Sbucciare: l'arte di fare una cosa che non vi piace fare, sostenuti dal solo pensiero del risultato culinario finale».

Scherzi a parte, gli ipertesti sono, letteralmente, testi su altri testi, collegati logicamente, intrecciabili a piacere, navigabili «a rotta» o guidati dalle proprie curiosità, insomma gustabili come la maionese sulle patatine fritte... Molti di voi avranno almeno una volta aperto un Help di Windows, ecco quello è un ipertesto, nella sua forma forse più diffusa (e spesso più semplice).

Il nome «ipertesto» non rende del tutto l'idea che in effetti si tratta di un universo vasto ed eterogeneo di applicazioni, linguaggi, idee e creatività. In tema con l'area, abbiamo oltre al succitato linguaggio HTML (HyperText Markup Language), che deriva a sua volta dal più ampio SGML, anche tutti gli altri linguaggi di descrizione della pagina, come: l'RTF (Rich Text Format), il PDF di Adobe (Portable Document Format), le applicazioni di costruzione multimediali - e quindi tutti i tipi di help ipertestuali dei vari sistemi operativi, per primo il diffusissimo WinHelp di Windows (un sottoinsieme dell'RTF) ma anche l'IPF di OS/2 -, e via dicendo. Insomma un mondo sicuramente in evoluzione e denso di strumenti per chi ha voglia di creare o ha esigenze di presentare. Proprio quest'ultimo aspetto è forse il volano che ha generato l'interesse, in crescita esponenziale, verso il mondo degli ipertesti.

L'esigenza di una comunicazione più semplice e completa

A causa dei programmi sempre più com-

Per ulteriori informazioni su MC-link...

Per informazioni su MC-link, contattate la segreteria via e-mail al seguente indirizzo: mc0001@mcLink.it o per via telefonica allo 06/41.89.24.34, oppure via fax allo 06/41.73.21.69.

Richiedete l'abbonamento-prova gratuito di un mese! Scaduto il mese, non dovrete nulla alla Technimedia, ma se MC-link vi piace, potrete abbonarvi al costo di 216.000 lire annue (I.V.A. non detraibile compresa), più 15.000 lire una tantum per l'attivazione.

plexi e pesanti da spiegare, creare dei semplici manuali è diventato un compito non più facilissimo come un tempo, quando un piccolo file di help, o addirittura un solo «read-me», assolvevano egregiamente a tutte le più recondite esigenze di spiegazione. Rimanendo nel campo delle applicazioni (ma il discorso ha valore generale), ora tutto questo si è tradotto in veri e propri tomi di centinaia di pagine, e file di help che da soli occupano quanto e più l'intero software.

Per questo motivo, molte *software house* si sono pericolosamente dimostrate inclini all'eliminazione fisica della (costosa) documentazione cartacea, optando verso un unico prodotto, affiancato all'applicativo vero e proprio, in cui spiegare all'utente tutte le meraviglie del software che ha davanti. Insomma un prodotto nel prodotto, un pegno che l'industria paga alla crescente complessità del software, e che comunque raramente l'utente analizza fino in fondo. E qui torniamo al tema dell'area, ovvero alla necessità di idee e di creatività e allo sfruttamento

dei mezzi che ci vengono messi a disposizione dagli ipertesti per «catturare» il più possibile l'interesse e l'attenzione dell'utilizzatore finale. Quindi, non solo strumenti per trasmettere informazioni in modo efficiente, ma anche per mantenere vivo l'interesse del lettore.

Il World Wide Web

Nella Rete da sempre enormi quantità di informazioni giacciono sotto cumuli di directory, file di testo dai nomi criptici, indirizzi incredibili e quant'altro serve a confondere le idee anche al navigatore più smaliato. Anni fa, al CERN di Ginevra hanno avuto la bellissima idea di utilizzare la realtà ipertestuale per collegare tra loro tutte queste informazioni e per presentarle in forma grafica, senz'altro più... accattivante! È nato così il World Wide Web, per gli amici WWW o W3, ovvero un metodo di navigazione in Internet basato su pagine ipertestuali descritte da un linguaggio standard: l'HTML, e collegate tra

loro da *link* (riferimenti) logici. L'amministratore di un sito Internet predispone un Web server, con delle pagine HTML contenenti testo, immagini, suoni, animazioni, e l'utente naviga in esse tramite il suo client WWW, che le interpreta e le confeziona perché possano essere consultate proprio come fossero un ipertesto, ma esteso a... tutto il mondo. Leggeremo così delle informazioni nelle quali ci sono link ad altre informazioni, e da lì ad altri siti ancora, e via navigando.

In questa ragnatela di collegamenti troviamo applicazioni ludiche, tecniche, commerciali o professionali che coprono praticamente tutto lo scibile umano, per la gioia di chi deve dare informazioni o gestire servizi tramite la Rete.

Iperscrittori

Questa realtà, però, ha dato vita a tutta una serie di nuove problematiche connesse alla scrittura e alla gestione dei documenti ipertestuali in Internet, anche a fronte di una notevole richiesta di bravi «scrittori» da parte delle società che sempre più numerose si affacciano al Web. In poco tempo, la comunità telematica e, subito dopo, quella legata all'informatica tradizionale, si è accorta delle enormi potenzialità del WWW, e si è presentata al pubblico tramite pagine «pubblicitarie» ipertestuali. Chi vuole offrire un «luogo virtuale» gradevole sulla Rete (ad esempio una società che vende servizi di consulenza) ha bisogno di persone che implementino un *metodo* ragionato di scrittura delle pagine Web, una sorta di grafica della comunicazione globale. E questo non si improvvisa, o meglio alcuni hanno provato a farlo (i pionieri), sovraccaricando il Web con immagini a iosa, suoni, figure e icone più o meno grandi, ma molto spesso hanno solo reso i collegamenti lenti e la consultazione pesante.

Insomma un mondo affascinante, ma ancora in crescita e tutto da approfondire, ovviamente nell'area rubriche/informatica/IPERTESTI.

Beta

Per chiudere, una breve recensione: i vari mondi dell'ipertestualità spesso si incrociano, e non è raro imbattersi in prodotti che vengono portati dall'una all'altra piattaforma per coprire un numero maggiore di utenti. Si assiste così al moltiplicarsi dei manuali, delle documentazioni e delle riviste tecniche, spesso nate in semplice formato testo, poi evolute in forme di impaginazione più intriganti, passando spesso dall'ipertesto, finendo magari nella multimedialità più spinta. Una di queste è BETA, la rivista ipertestuale tecnica, curata da me e Fernando Carello, più un gruppo di articolisti sparsi in tutt'Italia. La rivista viene distribuita gratuitamente per via telematica in formato HELP di Windows e HTML, e tratta i temi legati all'informatica, in modo tecnico ma al contempo divulgativo. Se navigando nella Rete troverete un articolo di BETA, scaricatelo e leggetelo con calma, apprezzerete, mi auguro, l'utilizzo dell'ipertesto che, proprio negli articoli tecnici, si fa valere maggiormente.

Luciano Giustini è raggiungibile su MC-link alla casella MC5307, tramite Internet all'indirizzo mc5307@mlink.it e via Fidonet al 2:335/336.2

=====
rubriche/informatica/IPERTESTI
Msg# 25, 21/06/95 01:30 [3404]
Figlio: Msg# 26
Da: MC5902 Geosophia S.N.C. (Roma)

Oggetto: Iperscrittura E Iperlettura

Allora ... benvenuta area IPERTESTI. Spero che gli scambi di URL continuino ad avvenire in area MC-SLIP e qui si riesca anche a ragionare un po' sulle cose :-). Essendo l'area neonata non ho idea di che piega prenderà. Io non sono (e non mi interessa diventare) un programmatore HTML, ma mi interessa moltissimo il nuovo modo di leggere che ci offre la struttura ipertestuale. Fino ad oggi (non ostante le prime teorizzazioni risalgono agli anni cinquanta) non avevamo uno strumento pratico (e soprattutto diffuso) per diffondere testi ipertestuali. D'altra parte la semplicità e il basso costo che caratterizza la diffusione del Web, ha fatto sì che sul Web oggi si trovino centinaia di migliaia di rimandi e una mezza dozzina di pagine che abbiano un contenuto informativo. Chi si avventura sul Web di solito non è in grado di raccontare il percorso che ha compiuto per arrivare alla pagina che sta leggendo. Allora, per sistematizzare queste considerazioni sparse, credo che si debba ragionare

su:

1. la natura dell'ipertesto sposta l'attenzione dell'autore (naturalmente un autore, cioè qualcuno che abbia qualcosa da dire, ci deve essere ...) dai contenuti ai rimandi. L'opera originale non consiste più di contenuti, in gran parte già disponibili, quanto del *modo* in cui vengono proposti i rimandi logici tra i mattoni del sapere. Questi rimandi hanno una congruenza semantica (come usa dire)? Ha cioè un senso il filo logico, il modo di leggere la conoscenza, proposto dall'autore? O siccome un quadro è esposto a Bari, cliccando su Bari si entra nel servizio anagrafico del Comune di Bari?
2. ipertesti e interattività. Gli autori di ipertesti, pur avendo a disposizione uno strumento potente, non vedo che lo utilizzano appieno nelle sue caratteristiche di interattività con l'utente. In fondo la navigazione sul Web è pur sempre *sequenziale*, con in più la scoccatura di frequenti "go back" per tentare di esplorare tutto, avanti e indietro "dall'i rami alle foglie" e viceversa. Avete mai visto un autore che invece propone alla fine di una pagina tre rimandi che dipendano dal contesto autore-lettore? (ad esempio ti faccio una domanda e tu scegli una di tre risposte, e io ti spiego una cosa legata al contesto della risposta scelta: pensate ad una applicazione didattica in cui a seconda della risposta (sbagliata) scelta l'autore spiega in quale particolare tipo di errore si è incorsi ...).
3. Quali sono le strategie cognitive messe in atto da chi legge? Come organizza il suo pensiero e come risponde ai rimandi? È in grado di "dialogare" con l'autore sul *modo* in cui dice le cose invece che sulle *cose* che dice? Molti lettori auspicano di trovarsi di fronte ad *un'unica grande pagina* da poter scorrere per non perdere tempo: ma questo non è il contrario dell'ipertesto? Ci interessa studiare le strategie dell'iperlettura e insegnarle a tutti (magari con un ipertesto)? Piccola gara (per chi interessa, non si vince niente :-)). Proviamo a cercare tutti insieme pagine ipertestuali in cui si riconosca un contenuto informativo *nei rimandi ipertestuali*, in cui si riconosca cioè la mano di chi scrive i link (non i contenuti). Io ancora non ne ho trovate. Non so se sono già off-topic (sarebbe il colmo, per una neonata area ...) ma se tutto ciò non interessa nessuno mi zittisco subito :-)

mc5902 - Carlo Michele Cortellessa

Via ObXpress 1.2.2

Il messaggio del mese

un punto o nell'altro. Anzi, a dire il vero, nessuno voleva impedire a chicchessia di unirsi a questo ramificato assieme di reti che cominciò ad essere conosciuto come «Internet».

Le connessioni a Internet costavano poco o nulla allo stato, visto che ogni nodo era indipendente e doveva provvedere da solo al proprio finanziamento e al reperimento delle strutture tecniche. Più siamo e meglio stiamo: come la rete telefonica, quella informatica divenne sempre più preziosa via via che si estendeva a sempre nuovi individui e risorse. Un fax è uno strumento utile solo se tutti hanno un fax; in caso contrario, è solo un giocattolo. Anche ARPANET, per un po', fu un giocattolo. Ma poi la connessione in rete dei computer divenne una necessità ineludibile.

Nel 1984 la National Science Foundation fece il proprio ingresso sulla scena attraverso il suo Office of Advanced Scientific Computing. La nuova NSF-NET impose un ritmo travolgente ai progressi tecnici, attaccando supercomputer più nuovi, rapidi e scintillanti dei precedenti a linee di collegamento più diffuse e veloci, aggiornando ed espandendo inoltre il tutto nel 1986, nel 1988 e nel 1990. E anche altre agenzie statali salirono sul carro: la NASA, i National Institutes of Health, il Department of Energy, tutti presto tenuti di una satriapia digitale nella federazione di Internet.

I nodi di questa sempre più consistente rete-delle-reti vennero inoltre suddivisi in alcune tipologie di base. I computer stranieri, così come alcuni di quelli americani, scelsero di venir etichettati in base alla loro posizione geografica. Gli altri vennero raggruppati in sei «domini» di base di Internet: gov, mil, edu, com, org e net (abbreviature sgraziate come queste sono uno standard, sotto i protocolli TCP/IP). Gov, Mil ed Edu indicano istituzioni governative, militari ed educative, che, ovviamente, sono state in pratica i pionieri di questo settore, visto che ARPANET aveva avuto inizio come un progetto di ricerca ad alta tecnologia per la sicurezza nazionale. Com, tuttavia, indica le istituzioni «commerciali», che presto hanno fatto irruzione nella rete come tori da rodeo, circondate da una cortina fumogena di «Org», benintenzionate organizzazioni non a fini di lucro (i computer «Net», infine, servono come porte di comunicazione tra le reti).

L'ARPANET originale morì ufficialmente nel 1989, appagata vittima del proprio stesso successo; i suoi utenti se ne accorsero a malapena, visto che le funzioni della rete non solo vennero

Nel messaggio selezionato questo mese, che pubblico su segnalazione di Nick Salmoria, Massimiliano Marras tratta diffusamente di una particolare tecnica di grafica 3D applicata ai videogiochi. Le conferenze di MC-link sono facilmente frequentate da persone molto esperte (non è necessario presentare Massimiliano Marras, che cura anche una rubrica qui su MC) ed è tipico della telematica che persone competenti in un determinato campo diano consigli o rispondano alle domande dei neofiti, con il vantaggio – rispetto a strumenti tradizionali di comunicazione – che il linguaggio usato non deve essere necessariamente semplice o complesso. Una rivista, ad esempio, a seconda dei suoi lettori-tipo deve scegliere a priori se il tenore dei suoi articoli deve essere divulgativo o specialistico, una conferenza telematica, invece, può essere entrambe le cose; chi trova troppo semplice un messaggio lo salta, chi troppo complicato può chiedere che gli venga chiarito (e di solito ottiene risposta!). Del resto, non si paga e perciò niente di male anche se si trovano «articoli» poco utili. Inutile aggiungere, comunque, che tra centinaia di «rubriche» e migliaia di messaggi è praticamente impossibile non trovare qualcosa di interessante.

```
-----
rubriche/giochi/VIDEOGAMES
Msg# 3515, 21/06/95 11:08 [6964]
Padre: Msg# 3500, Figlio: Msg# 3523
Da: MC1606 Massimiliano Marras (Roma)
-----
```

Oggetto: Z-Buffer.

```
> da questo si deduce che tutte le macchine che hanno un sistema 3D a
> poligoni
> pieni, DEVONO necessariamente includere una sezione di Z-BUFFERING !
```

Condivido la tua opinione sulla superficialità con cui le riviste di videogiochi trattano gli argomenti "tecnici". Spesso gli articoli sono pieni di termini di gergo che significano poco o nulla e le "spiegazioni" che li accompagnano hanno la consistenza della carta velina.

Proprio per questo, però, credo che se si vuole criticare chi parla superficialmente lo si debba fare con argomenti solidi. Ciò che segue non è una critica rivolta a te ma solo un tentativo di fare chiarezza su una delle tante parole "misteriose" che avvolgono il mondo della grafica e sempre più anche quello dei videogame.

Lo Z-Buffer (hardware o software) non è una necessità per fare rendering in tempo reale, ed anzi in molti casi è inutile o persino avvantaggioso. La PlayStation ad esempio non dispone di uno Z-Buffer hardware ma le sue capacità di gestione dei poligoni sono impressionanti.

Il "rendering" si divide grossolanamente in due fasi: trasformazione e rasterizzazione:

La prima non è altro che una serie di moltiplicazioni, addizioni e (per la prospettiva) divisioni effettuate con delle matrici di trasformazione omogenee applicate a tutti i vertici visibili.

La seconda (il "filling" dei poligoni) è una operazione condotta nello spazio schermo, spesso con aritmetica intera, ed è qui che entra in gioco (talvolta) lo Z-Buffering. In pratica per ogni linea del poligono si tratta di stabilire quali pixel illuminare e con quale colore.

Esistono tantissimi algoritmi per determinare le superfici visibili. Nel caso di poliedri convessi che non si intersecano (il 90% dei modelli usati nei videogame) è sufficiente effettuare un backface culling (prodotto scalare della normale al piano e del vettore dal centro di proiezione) per rimuovere le facce nascoste e quindi un sort lungo l'asse Z, disegnando poi

portate avanti, ma migliorarono a vista d'occhio. L'impiego di standard TCP/IP per la messa in rete di computer è adesso, infatti, globale. Nel 1971, solo ventun anni fa, ARPANET contava appena quattro nodi; oggi Internet possiede

decine di migliaia di nodi sparsi in quarantadue paesi, con nuovi ingressi ogni giorno. Questa madre di tutte le reti informatiche viene adesso usata da tre, forse quattro milioni di persone.

Internet è popolare soprattutto tra gli

tutti i poligoni dal piu' distante fino al piu' vicino (algoritmo "del pittore").

Tekken, Toh Shi Den, Ridge Racer, CyberSled... usano tutti questo algoritmo e mi sembra che i risultati parlino da soli. E' enormemente piu' veloce dello Z-Buffering e richiede pochissima memoria rispetto ad esso. Il problema e' che se due poligoni si intersecano solo uno dei due viene mostrato, e non sempre si tratta dello stesso. Questi piccoli errori pero' non inficiano la qualita' del gioco e la maggiore velocita' li compensa pienamente. Nel caso della PlayStation, questa dispone di un "Geometry Engine" che effettua le trasformazioni in hardware e di una specie di blitter in grado di riempire poligoni con texture mapping occupandosi cioè della rasterizzazione. E' percio' (a differenza del Saturn) dotata di un completo motore di rendering in hardware. Se si volesse usare uno Z-Buffer si dovrebbe rinunciare al secondo coprocessore, con una notevole penalizzazione in termini di velocita'. Come vedremo poi una macchina con uno Z-Buffer nudo e crudo in hardware avrebbe altre limitazioni, ad esempio l'impossibilita' di gestire la trasparenza dei poligoni.

Oltre a quello del pittore esistono altri algoritmi diversi dallo Z-Buffer che risolvono meglio il problema della sovrapposizione e sono piu' compatibili con i "blitter" hardware delle moderne console (ad esempio gli alberi BSP) o che comunque richiedono meno tempo e meno memoria dello Z-Buffer (scanline rendering) anche nelle implementazioni hardware.

Detto tutto questo, comunque, resta il fatto che se la macchina dispone gia' di un geometry engine che effettua le costose trasformazioni, implementare uno Z-Buffer in software e' uno scherzo. Il vantaggio principale dello Z-Buffer e' infatti la sua semplicita' di codifica, come mostrano queste linee di codice:

```
while(x1<=x2)
{
    if(*zptr>z)
    {
        *zptr=z;
        *ptr=c>>16;
    }
    ptr++;
    x1++;
    zptr++;
    z+=z_step;
    c+=c_step;
}
```

che sono il loop interno di uno Z-Buffer software.

Ma come funziona, in pratica, lo Z-Buffer? Semplice: per ogni pixel dell'immagine (che indicizziamo con ptr) c'e' un pixel virtuale che contiene la coordinata Z (profondita') di quel punto. Se mentre disegniamo un poligono la coordinata Z del punto nello Z-Buffer e' maggiore di quella corrente, cio' che gia' si trovava sullo schermo e' oscurato dal poligono attuale e lo cancelliamo sovrascrivendo il nuovo colore. Altrimenti il poligono attuale e' piu' lontano dall'osservatore e quindi in quel punto risulta nascosto e lo ignoriamo.

Salta subito all'occhio una inefficienza intollerabile per un videogioco, dove la velocita' e' di primaria importanza: spesso e' necessario calcolare l'illuminazione di un pixel che non verra' visualizzato perche' oscurato da un altro (e se l'equazione di illuminazione e' complessa il calcolo costa moltissimo; qui diventa importante avere uno Z-Buffer hardware, ma a mio parere nel campo dei videogame e' come usare un bazooka per uccidere una mosca). Inoltre uno Z-Buffer non risiede agevolmente nella cache e l'accesso completamente casuale al database geometrico impedisce di sfruttare informazioni coerenti tra poligoni adiacenti (ad esempio il calcolo della slope di un edge condiviso da due poligoni viene effettuato due volte anziche' una). Ancora, lo Z-Buffer non permette la gestione di poligoni parzialmente trasparenti (che la PSX tratta tranquillamente). Ci sono ovviamente dei metodi per ovviare a questi problemi, ma rimane ben poco dell'originale algoritmo di Catmull.

L'unica applicazione giocosa nella quale uno Z-Buffer puo' essere davvero utile riguarda la fusione di scenari bitmap con oggetti renderati, ad esempio quando si vuole che un poligono passi davanti ad uno sfondo ma dietro ad un albero. In questo caso lo Z-Buffer precalcolato si usa come una maschera 3D per stabilire se visualizzare o no un dato pixel dell'oggetto. Essendo precalcolato, pero', il problema della occupazione di memoria permane (sono necessarie tante word o long quanti sono i pixel sullo schermo e non possono risiedere nell'eventuale memoria interna dedicata allo Z-Buffer).

Ben vengano quindi delle buone implementazioni di Z-Buffer in hardware, magari con un vero texture mapping 3D (quello della Pcx e del Saturn e' solo 2D ed e' questo, unitamente al mip-mapping, il grande pregio del nuovo 3DO, almeno stando alle specifiche pubblicate). Pero' non consideriamolo una necessita' perche' non lo e'. E' infatti costoso, relativamente lento e non aggiunge molto a quello che gia' e' disponibile: in un videogame la velocita' conta molto piu' della perfezione (peraltro scarsina in uno Z-Buffer, perche' con la trasformazione prospettica le coordinate Z si incrementano in modo non lineare producendo una compressione degli oggetti verso il fondo del volume di visione).

cellulari. L'anno scorso Internet è cresciuta del venti per cento al mese. A partire dal 1988, il numero di macchine «ospite» con collegamento TCP/IP diretto è raddoppiato ogni anno. Internet si sta allontanando dalla propria base originaria, le istituzioni militari e di ricerca, e passa alla scuola dell'obbligo o a quella superiore, così come alle biblioteche pubbliche e al settore commerciale.

Ma perché la gente vuole «entrare in Internet»? Una delle ragioni principali è semplicemente la libertà. Internet costituisce un raro esempio di anarchia effettiva, moderna, funzionale. Non esiste nessuna Internet Spa. Non ci sono censori ufficiali, capi, consigli d'amministrazione, azionisti. In linea di principio, qualunque nodo può parlare da pari a pari con qualunque altro, finché obbedisce alle regole dei protocolli TCP/IP, che sono regole strettamente tecniche, non sociali o politiche (ci sono state polemiche a proposito degli impieghi commerciali di Internet, ma la situazione sta cambiando, visto che il mondo degli affari comincia a dotarsi di linee proprie).

Internet è anche un buon affare. La rete nel suo complesso, a differenza del sistema telefonico, non fa pagare le chiamate a lunga distanza. E, a differenza di quasi tutte le reti commerciali, non fa pagare neanche il tempo d'accesso. In effetti, «Internet», che non ha nemmeno un'esistenza ufficiale come entità, non fa mai pagare nulla: tutti i gruppi che vi accedono sono responsabili per la loro macchina e la loro sezione di linea.

L'*anarchia* di Internet può sembrare qualcosa di strano o innaturale, ma a un livello profondo e basilare produce un certo senso. Ha una certa somiglianza, per esempio, con l'*anarchia* delle lingue naturali: nessuno affitta l'inglese, e nessuno lo possiede. In quanto una persona parla inglese, tocca a lei imparare a parlarlo correttamente e farne l'uso che preferisce (anche se il governo fornisce alcuni aiuti per imparare almeno un po' a leggere e scrivere). Per il resto, tutti si limitano a tirare avanti, e in qualche modo la lingua si evolve per conto proprio, e addirittura funziona. E a volte si rivela interessante; o perfino affascinante. Anche se molti si guadagnano da vivere usando e sfruttando e insegnando l'inglese, l'«inglese» come istituzione è proprietà pubblica, un bene comune. Più o meno lo stesso succede per Internet. L'inglese sarebbe migliorato se una qualche «Lingua Inglese Spa» avesse un consiglio d'amministrazione e un direttore generale, o un Presidente e un Congresso? Probabilmente l'inglese

scienziati, e probabilmente rappresenta il più importante strumento scientifico creato nel tardo ventesimo secolo. Le possibilità di ottenere per questa via un accesso potente e sofisticato a dati specialistici e alla comunicazione perso-

nale hanno fatto aumentare enormemente il ritmo della ricerca scientifica.

In questo inizio di anni Novanta, il tasso di crescita di Internet è comunque spettacolare, quasi selvaggio: più rapido di quello dei fax o dei telefoni

avrebbe molte meno parole nuove, e molte meno idee.

Gli utenti di Internet provano qualcosa di abbastanza simile nei confronti della loro istituzione... è un'istituzione refrattaria all'istituzionalizzazione. Internet appartiene a tutti e nessuno.

Eppure, tutti i vari gruppi d'interesse da essa ospitati hanno delle richieste. Chi si occupa di affari vuole che la rete sia posta su una base finanziaria più affidabile. Il governo vuole che Internet sia regolata più a fondo. Gli studiosi la vogliono dedicare esclusivamente alla ricerca universitaria. I militari la vogliono a prova di spie e sicura. E così via.

Tutte queste fonti di conflitto rimangono oggi in equilibrio incerto, e Internet, finora, è rimasta in una condizione prosperosamente anarchica. Una volta le linee ad alta velocità e alta capacità della NSFNET erano note come «Internet Backbone», la spina dorsale di Internet, e i loro proprietari potevano trovarsi in una posizione di forza rispetto al resto del sistema; oggi, però, ci sono dei «backbone» anche in Canada, Giappone ed Europa, e perfino sistemi analoghi di proprietà privata creati appositamente per supportare traffico commerciale. Oggi, anche i personal computer da scrivania possono diventare nodi di Internet, e se ne può portare uno tenendolo sottobraccio... presto, magari anche al polso.

Ma cosa si fa su Internet? Fondamentalmente quattro cose: posta, gruppi di discussione, calcolo su macchine remote e trasferimento di file.

La posta di Internet si chiama «e-mail», electronic mail, posta elettronica, ed è di parecchi ordini di grandezza più rapida delle Poste americane, che i frequentatori regolari della rete chiamano con disprezzo «snailmail», posta-lumaca. La posta di Internet assomiglia un po' ai fax, ed è formata da testi elettronici, ma non si deve pagare per spedirla (almeno, non direttamente), e il suo raggio d'azione è globale. L'e-mail consente anche di inviare software e immagini o fotografie compresse in formato digitale: costituisce tutta una serie di nuovi generi di posta che stanno entrando in funzione.

I gruppi di discussione, o «news-group», sono un mondo a parte, e il loro particolare pianeta di notizie, dibattito e conversazioni è di solito conosciuto come «USENET». In effetti, USENET è abbastanza differente da Internet, e assomiglia piuttosto a un'enorme e ribollente folla affamata di chiacchiere e notizie, che vagabonda attraverso tutta Internet in direzione di vari raduni privati. Più che una rete fisica, USENET è un in-

Bibliografia

Ed Krol, *The Whole Internet Catalog & User's Guide*. O'Reilly and Associates, Inc., 1992. È un'introduzione chiara e senza troppi termini tecnici al frastornante mondo delle reti. Molti manuali di documentazione informatica cercano di essere anche divertenti, ma il libro di Krol lo è davvero.

John Quarterman, *The Matrix: Computer Networks and Conferencing Systems Worldwide*. Digital Press, Bedford (MA), 1990. Un compendio massiccio e molto tecnico sulla sconvolgente portata e complessità del nostro pianeta appena messo in rete.

Tracy LaQuey e Jeanne C. Ryer, *The Internet Companion*. Addison Wesley, 1992. Una guida evangelica all'etichetta di Internet, con aneddoti di esperienze in rete che hanno cambiato la vita della gente. Prefazione del senatore Al Gore.

Brendan P. Kehoe, *Zen and the Art of Internet: A Beginner's Guide*. Prentice Hall, 1992. Una sintetica ma utilissima guida a Internet con abbondanza di ottimi consigli sulle macchine migliori in cui cercare dati. Questo manuale ha anche l'atipica e lodevole caratteristica di esser disponibile gratuitamente in forma elettronica, lo sto facendo lo stesso con tutti i miei articoli su F&SF, incluso, ovviamente, anche questo. Il mio indirizzo Internet è bruces@well.sf.ca.us.

Titolo originale: «Internet», pubblicato sul numero di febbraio 1993 della rivista: «The Magazine of Fantasy and Science Fiction».

sieme di convenzioni sociali. Comunque, al momento su USENET esistono circa 2500 gruppi di discussione, e le loro conversazioni generano circa ventimila cartelle di commenti scritti al giorno. Naturalmente su USENET si parla moltissimo di computer, ma la varietà di argomenti discussi è enorme, e continua a crescere di momento in momento. USENET inoltre distribuisce gratuitamente svariati giornali elettronici e pubblicazioni gratuite.

Sia le notizie che la posta elettronica sono disponibili con estrema facilità, anche all'esterno del nucleo vero e proprio di Internet e delle linee ad alta velocità, anche attraverso normali linee telefoniche e reti come BITnet, UUCP e Fidonet. Gli ultimi due servizi di Internet, tuttavia, il calcolo remoto e il trasferimento di file, richiedono quello che viene etichettato «direct Internet access», accesso diretto a Internet, realizzato con l'impiego di TCP/IP.

L'elaborazione dati a distanza era lo scopo originale di ARPANET e costituisce ancora un servizio molto utile, almeno per alcuni utenti. I programmatori possono mantenere un account su computer lontani e potenti, e far girare i loro programmi o scriverne di nuovi. Gli scienziati possono servirsi di potenti supercomputer a un continente di distanza. Le biblioteche offrono cataloghi elettronici per libera consultazione. Attraverso questo servizio è disponibile un numero sempre maggiore di dati su CD-ROM, e ci sono quantità incredibili di software a disposizione gratis.

Il trasferimento di file permette agli utenti di Internet di accedere a macchine distanti e recuperare testi o pro-

grammi. Molti computer di Internet - circa duemila, per il momento - permettono a chiunque di accedervi anonimamente e di copiare senza problemi i loro file pubblici, gratis. Per catalogare ed esplorare questi enormi archivi di materiale sono anche stati sviluppati nuovi programmi per Internet, tipo «archie», «gopher» e «WAIS».

Il colosso anarchico di Internet, senza centro e con milioni di propaggini, si sta diffondendo a macchia d'olio. Tutti i computer sufficientemente potenti sono un potenziale germe di Internet, e oggi computer del genere si vendono per meno di duemila dollari e sono diffusi in tutto il mondo. La rete dell'ARPA, progettata per assicurare il controllo di una società sconvolta dopo un olocausto nucleare, è stata soppiantata dal proprio figlio mutante completamente fuori controllo e in crescita esponenziale attraverso il villaggio globale elettronico del dopo Guerra Fredda. La diffusione di Internet negli anni Novanta ricorda quella dei piccoli computer nei Settanta, anche se è addirittura più rapida e forse più importante. Più importante, forse, perché può dare a questi personal computer un sistema di immagazzinamento e accesso ai dati facile ed economico su scala veramente planetaria.

È facile prevedere che il futuro di Internet sarà una crescita ancora maggiore e a velocità accelerata esponenziale. Lo sfruttamento commerciale della rete è oggi un argomento scottante, e vengono promessi di continuo nuovi e affascinanti servizi d'informazione a pagamento. Anche il governo federale, compiaciuto di questo inatteso successo, si è impegnato a fondo nella

cosa. Il progetto di NREN, la National Research and Education Network [Rete nazionale per la ricerca e l'educazione], è stato approvato dal Congresso nell'autunno del 1991 e consisteva in un finanziamento di due miliardi di dollari su cinque anni, con il fine di migliorare il «backbone» di Internet. NREN sarà circa cinquanta volte più rapida della miglior rete oggi a disposizione, e permetterà il trasferimento elettronico dell'intera Enciclopedia Britannica in un secondo netto. Le reti informatiche mondiali ospiteranno grafica in animazione a 3-D, collegamenti telefonici radio e cellulari con i computer portatili, e servizi a voce, di fax e di TV ad alta definizione... un circo mondiale e multimediale.

O perlomeno, così si spera e si progetta. La vera Internet del futuro forse somiglierà ben poco ai piani di oggi: la pianificazione non è mai sembrata qualcosa di vincolante per lo sviluppo allegro e fungino della rete attuale. In fin dei conti, la nostra Internet ha ben po-

che somiglianze con gli inquietanti progetti della RAND per un sistema di comando postnucleare. È un'ironia sottile e ben riuscita.

Ma come si accede a Internet? Beh, se non avete un computer e un modem, dovete cercarne uno. Il vostro computer può agire come terminale, e voi potete usare un'ordinaria linea telefonica per collegarvi a una macchina che abbia accesso a Internet. Anche una connessione così lenta e semplice permette di inserirsi nei gruppi di discussione e di avere un proprio indirizzo di e-mail, cioè servizi che vale la pena avere... anche se, se si possiedono solo questi, non si è davvero «su Internet».

Se siete in qualche misura collegati alle università, è possibile che il vostro istituto abbia un «accesso dedicato» a linee Internet TCP/IP ad alta velocità. In questo caso, chiedete un account Internet su una macchina dedicata e avrete accesso a delizie come l'elaborazione dati a distanza e le funzioni di trasferimento file. Città come Cleveland forni-

scono un accesso comunitario detto *freenet*, e il mondo degli affari possiede un numero sempre maggiore di accessi a Internet, ed è ben lieto di rivenderli a degli abbonati. Le tariffe standard sono di circa 40 dollari al mese, più o meno lo stesso che per il servizio di TV via cavo.

Man mano che gli anni Novanta avanzano, diventerà sempre più facile ed economico trovare un collegamento con Internet. Anche la facilità d'uso della rete farà passi avanti, il che è un'ottima cosa, visto che la rude interfaccia UNIX di TCP/IP lascia ampio margine al miglioramento in fatto di apertura all'utente. Imparare adesso gli usi di Internet, o perlomeno qualcosa sulla sua esistenza, è un gesto saggio: entro la fine del secolo l'*alfabetizzazione di rete*, come in precedenza l'*alfabetizzazione informatica*, si insinuerà a forza nel tessuto stesso delle vostre vite. MAS

Bruce Sterling è raggiungibile tramite Internet all'indirizzo bruces@well.sf.ca.us

NON C'E' NULLA DI ECCEZIONALE NEI PROGRAMMI POKETSOFT A PARTE:



IL PREZZO
estremamente contenuto
LA GRAFICA
curata in ogni dettaglio
LA SEMPLICITA' DI UTILIZZO
interfaccia utente estremamente intuitiva
programma ed istruzioni in italiano
NUMEROSI CAMPI DI APPLICAZIONE
dalla gestione dati alle applicazioni professionali



GESCAP

Il programma possiede un archivio contenente tutte le informazioni relative alle 8.317 città o paesi dell'Italia. Per ogni singola città o paese, vengono estrapolati il CAP, il prefisso teleselettivo, la regione di appartenenza, la provincia di appartenenza, il capoluogo relativo alla regione di appartenenza e la discriminazione fra provincia e comune. Le ricerche possono essere effettuate per regione, per provincia e nominativamente richiamando la città od il paese. Viene inoltre indicato il numero complessivo delle città o paesi rientranti nel filtro di ricerca richiamato. Tutte le ricerche, vengono rese disponibili in fase di stampa. I dati contenuti sono aggiornati al 07/06/1995.
PREZZO lire 20.000 IVA comp.

DATACAB

Strumento utilissimo alle aziende in genere, DATACAB contiene in archivio tutti gli sportelli bancari d'Italia mettendo a disposizione dell'Utente, tutte le informazioni relative allo sportello, quali ABI, CAB, indirizzo e città. Le numerose chiavi di ricerca consentono di estrapolare dall'archivio le informazioni desiderate, digitando un qualsiasi argomento.
PREZZO lire 25.000 IVA comp.

**GESCAP E DATACAB SONO PROGRAMMI DELLA LINEA POKETSOFT PER WINDOWS
REALIZZATI E DISTRIBUITI DA IPS ENGINEERING S.R.L. - TORINO - TEL. (011) 856.222 - FAX (011) 856.333**

Distributore per la regione Lazio: DATALINK S.N.C. - Viale della Vittoria, 9 - 04019 TERRACINA (LT) - TEL. (0773) 727586

**WINDOWS è un marchio di proprietà della MICROSOFT CORP.
POKETSOFT è un marchio di proprietà della IPS ENGINEERING S.R.L.**



VASTO ASSORTIMENTO
DI NASTRI, CARTUCCE E
RICARICHE PER STAMPANTI

CENTRO ASSISTENZA TECNICA IN SEDE

ACQUISTIAMO E PERMIAMO IL VOSTRO USATO

A TUTTI GLI ACQUIRENTI
DI UN COMPUTER
IN OMAGGIO
UN MOBILE PORTA COMPUTER
DA SCEGLIERE IN VARI COLORI



ODIS, s.p.a. PIAZZA DI PONTE LUNGO, 31 (APPIA NUOVA) 00181 ROMA M linea A TEL. 06/7016436/70300360 - FAX 06/70303635

'ODIS' DESKTOP O MINITOWER	486DX2-66 VLB	486DX4-75 VLB	486DX4-100 VLB	PENTIUM 75	PENTIUM 90	PENTIUM 100	PENTIUM 120	PENTIUM 130
CPU + FREQUENZA MOTHERBOARD MEMORIA CACHE MEMORIA RAM HARD DISK CONTROLLER FLOPPY SCHEDE SVGA TASTIERA MONITOR SOFTWARE INCLUDE	486 DX2-66MHz IBM MB NO INTEL 256K 4 Mb 540 Mb 25ER 1PAR 1GAME 3.5" 1.44 Mb CIRRUS VLB 1 Mb ITALIANA 102 TASTI SVGA 14" COLORE N/INT LOW EMISSION OS2+BONUS PACK MOUSE	486 DX4-75MHz INTEL MB NO INTEL 256K 4 Mb 540 Mb 25ER 1PAR 1GAME 3.5" 1.44 Mb CIRRUS VLB 1 Mb ITALIANA 102 TASTI SVGA 14" COLORE N/INT LOW EMISSION OS2+BONUS PACK MOUSE	486 DX4-100MHz INTEL MB NO INTEL 256K 4 Mb 540 Mb 25ER 1PAR 1GAME 3.5" 1.44 Mb CIRRUS VLB 1 Mb ITALIANA 102 TASTI SVGA 14" COLORE N/INT LOW EMISSION OS2+BONUS PACK MOUSE	PENTIUM 75MHz INTEL MB NO INTEL 256K 8 Mb 540 Mb 25ER 1PAR 1GAME 3.5" 1.44 Mb CIRRUS PCI 1 Mb ITALIANA 102 TASTI SVGA 14" COLORE N/INT LOW EMISSION OS2+BONUS PACK MOUSE	PENTIUM 90MHz INTEL MB NO INTEL 256K 8 Mb 540 Mb 25ER 1PAR 1GAME 3.5" 1.44 Mb CIRRUS PCI 1 Mb ITALIANA 102 TASTI SVGA 14" COLORE N/INT LOW EMISSION OS2+BONUS PACK MOUSE	PENTIUM 100MHz INTEL MB NO INTEL 256K 8 Mb 540 Mb 25ER 1PAR 1GAME 3.5" 1.44 Mb CIRRUS PCI 1 Mb ITALIANA 102 TASTI SVGA 14" COLORE N/INT LOW EMISSION OS2+BONUS PACK MOUSE	PENTIUM 120MHz INTEL MB ZAPPA INTEL 256K 8 Mb 540 Mb 25ER 1PAR 1GAME 3.5" 1.44 Mb CIRRUS PCI 1 Mb ITALIANA 102 TASTI SVGA 14" COLORE N/INT LOW EMISSION OS2+BONUS PACK MOUSE	PENTIUM 130MHz INTEL MB ZAPPA INTEL 256K 8 Mb 540 Mb 25ER 1PAR 1GAME 3.5" 1.44 Mb CIRRUS PCI 1 Mb ITALIANA 102 TASTI SVGA 14" COLORE N/INT LOW EMISSION OS2+BONUS PACK MOUSE
I PREZZI SONO IVA INCLUSA	L. 1.899.000	L. 1.999.000	L. 2.099.000	L. 2.549.000	L. 2.799.000	L. 2.999.000	L. 3.799.000	L. 4.299.000

MOTHERBOARD

MB 486 VLB 256K NO CPU ZIF (PER DX4) 3 SOKET	L.249.900
MB 486 PCI 256K 4 SLOT PCI 2 VESA 4 ISA NO CPU	L.299.000
MB PENTIUM PCI NO CPU	L.419.900
MB 486 CON CPU IBM DX2-66MHz	L.399.000
MB 486 CON CPU INTEL DX2-66MHz	L.449.000
MB 486 INTEL DX4-75MHz	L.499.000
MB 486 INTEL DX4-100MHz	L.599.000
MB PENTIUM PCI CPU INTEL PENTIUM 75MHz	L.899.000
MB PENTIUM PCI CPU INTEL PENTIUM 90MHz	L.1.149.900
MB PENTIUM PCI CPU INTEL PENTIUM 100MHz	L.1.399.000
MB PENTIUM PCI CPU INTEL PENTIUM 120MHz	L.1.849.900
MB INTEL ZAPPA 75 PCI CPU INTEL PENT. 75MHz CHIP TRITON	L.999.900
MB INTEL ZAPPA 90 PCI CPU INTEL PENT. 90MHz CHIP TRITON	L.1.299.000
MB INTEL ZAPPA 100 PCI CPU INTEL PENT. 100MHz CHIP TRITON	L.1.549.000
MB INTEL ZAPPA 120 PCI CPU INTEL PENT. 120MHz CHIP TRITON	L.1.999.000

NOTEBOOK

OLIVETTI QUADERNO 33 - 386 4Mb RAM HD60	L.1.199.000
IBM THINKPAD DX2-66 HD340 4Mb RAM COLORE M.A.	L.5.499.000
OYSTER DX2-66 4Mb RAM HD340 S.BLASTER MONO	L.3.499.000
UNIDATA DX2-66 4Mb RAM HD340 MONO	L.3.299.000
SHR DX2-66 4Mb RAM HD340 MONO	L.3.199.000
ZENITH DX2-50 4Mb RAM HD340 MONO	L.2.699.000

STAMPANTI

EPSON STYLUS 800 INKJET A4 165CPS 360DPI	L.639.000
EPSON STYLUS COLOR INKJET 80COL 200CPS 360DPI	L.1.099.000
EPSON LX100 9AGHI 80COL 200CPS OPT.COL.	L.349.900
EPSON LQ300 24AGHI 80COL 200CPS OPT. COL.	L.599.000
EPSON STYLUS 1000 INKJET A3 250CPS 360DPI	L.1.040.000
EPSON STYLUS PRO INKJET A4 200CPS 720DPI	L.1.399.000
EPSON FX1170 9AGHI 136COL 380CPS	L.799.000
EPSON LQ1170 24AGHI 136COL 300CPS	L.1.199.900
EPSON SQ1170 INKJET 136COL 550CPS 360DPI	L.1.799.000
EPSON EPL 9000 LASER A3 2Mb 600DPI	L.2.899.000
OKI 300C INKJET COLOR 300DPI	L.899.000
CANON BJC4000 COLOR A4 496CPS 300DPI	L.749.000
CANON BJC30 B/N A4 217CPS 720DPI PORTATILE	L.549.000
CANON BJC70 COLORE A4 346CPS 360DPI PORTATILE	L.720.000
FUJITSU B100 B/N A4 180CPS 300DPI	L.439.000
TEXAS LASER MICROWRITER	L.999.000
TEXAS INKJET COLORE	L.769.000
HP 320 B/N A4 600DPI	L.699.000
HP 540 B/N A4 600DPI COLORE OPZIONALE	L.699.000
HP 550C INKJET COLORE A4 600DPI 3PPM	L.899.000
HP 660C INKJET COLORE A4 600DPI 4PPM	L.999.000
MINOLTA WIN LASER 400 A4 300DPI	L.899.000

CONTROLLER

CONTROLLER HA/ENHANCED/IDE (16550+EPP+ECP)	L.59.900
CONTROLLER HA/VLB 25 1P 1G	L.39.900
CONTROLLER MULTI I/O 25 1P 1G	L.29.900
CONTROLLER HA I/O HDD/FDD 25 1P 1G	L.29.900
CONTROLLER HA/SCSI PCI	L.119.900

MONITORS

MONITOR DIGITALI SCHERMO PIATTO 15"	DA L.699.000
MONITOR DIGITALI SCHERMO PIATTO 17"	DA L.1.399.000
ADDONICS SVGA 14" 1024x768 0.28 LOW EMISSION N/INT	L.519.900
ADDONICS SVGA 15" DIGITALE LOW EMISSION N/INT	L.749.900

LETTORE CD-ROM

GOLDSTAR 2 VELOCITA' VIDEO/AUDIO	L.210.000
PHILIPS 2 VELOCITA' VIDEO/AUDIO	L.220.000
PHILIPS 4 VELOCITA' VIDEO/AUDIO	L.399.000
PIONEER 4 VELOCITA' VIDEO/AUDIO	L.419.900

DISPONIBILITA' DI PLOTTERS SU ORDINAZIONE

CPU

486DX2-66 IBM	L.134.000	PENTIUM 75 INTEL	L.400.000
486DX2-66 INTEL	L.209.900	PENTIUM 90 INTEL	L.633.000
486DX4-75 INTEL	L.234.000	PENTIUM 100 INTEL	L.867.000
486DX4-100 INTEL	L.317.000	PENTIUM 120 INTEL	L.1.266.000

ACCESSORI

TASTIERA ITALIANA 102 TASTI	L.39.900
TASTIERA MECCANICA	L.59.900
TASTIERA MECCANICA + TRACKBALL INCORPORATO	L.117.900

MODEM FAX

MODEM/FAX INTERNO ROCKWELL 14400	L.179.900
MODEM/FAX INTERNO ROCKWELL V.23 14400	L.199.900
MODEM/FAX INTERNO ROCKWELL 28800	L.219.900
MODEM/FAX ESTERNO ROCKWELL 14400	L.440.000

SCHEDE VIDEO

VGA VLB CIRRUS 5429 WINDOWS ACC. 1Mb	L.159.900
VGA PCI CIRRUS 5430 16 MIL. COL. WIN. ACC. 1 Mb	L.199.900
VGA PCI CIRRUS 5434 16 MIL. COL. WIN. ACC. 2Mb	L.349.900

(LE VGA PCI SONO TUTTE 1280x1024)

TAVOL. GRAFICHE

ACECAD D8000 12x18 5+C	L.599.000
ACECAD D9000 12x12 5+C	L.349.000

SCANNER

MUSTEK MFS-6000 CX 600DPI 24BIT COL.	L.849.000
PRIMAX HAND SCANNER 16.8 MAN TRUE COLORS	L.329.900
PRIMAX HAND 256 GREY 400DPI MANUALE	L.99.000
PRIMAX HAND 32 256 GRAY 400DPI MANUALE	L.175.000
PRIMAX 24BIT COLOR 400DPI B/N 256 GRAY	L.409.900
STUDIOSCAN AGFA COLOR 1200DPI FLATBED SCSI	L.1.299.000

HARD DISK

HARD DISK 560	L.399.000
HARD DISK 750	L.499.000
HARD DISK 1GB	L.749.900
HARD DISK 1GB SCSI	L.999.000
KIT HARD DISK REMOVIBILE CON CUSTODIA	L.79.900

PROTETTIVI OTTICI

FILTRO ECO SUNNYLINE IN CRISTALLO 14"	L.39.900
FILTRO FLEX PROFESSIONAL IN CRISTALLO 12"-15"	L.99.000
FILTRO BOEDER PREMIUM IN CRISTALLO 12"-15"	L.119.000
FILTRO BOEDER PROFESSIONAL IN CRISTALLO 12"-15"	L.175.000

APPLIC. VIDEO

VIDEO BLASTER SE 100	L.549.900
VIDEO BLASTER RT 300	L.799.900
VIDEOSPIGOT PER WINDOWS	L.299.900

COMPUTERS CASE

DESKTOP CON ALIMENTATORE 200W	L.119.900
MINITOWER CON AALIMENTATORE 200W	L.119.900
TOWER CON DISPLAY E ALIMENTATORE 200W	L.199.900
ALIMENTATORE PER DESKTOP/MINITOWER 200W	L.99.900
ALIMENTATORE PER TOWER 200W	L.129.900

GR. DI CONTINUITA'

TECNO WARE LIBERTE' POTENZA 360V	L.TELEFONARE
TECNO WARE MICRO SAVE	L.TELEFONARE
TECNO WARE AVR1000 STAB. DI TENSIONE	L.TELEFONARE

SCHEDE MUSICALI

SOUND BLASTER 16 VALUE VERS.ITAL.	L.219.900
SOUND BLASTER 16 MULTI CD ENS VERS. ITAL.	L.289.900
SOUND BLASTER 16 MULTI CD ENS ASP VERS. ITAL.	L.329.900
SOUND BLASTER AWE 32 VAALUE INGL.	L.449.900
SOUND BLASTER AWE 32 ADVANCE WAVE EFFECTS	L.599.000
SOUND BLASTER DISCOVERY CDROM 2 VELOCITA'+ SCHEDE 16Bit + CASSE AMPLIFICATE + 2CD	L.449.900
SOUND BLASTER DISCOVERY CDROM 4 VELOCITA'+ SCHEDE 16Bit + CASSE AMPLIFICATE + MICROFONO + 11CD	L.849.900
SOUND BLASTER COMPATIBILE 100% 16Bit	L.179.900
RADIO STEREO CARD	L.99.900

SIMM

MODULO SIMM DA 1 Mb	L.79.900
MODULO SIMM DA 4 Mb	L.299.000
MODULO SIMM DA 8 Mb	L.599.000

DISK DRIVE

FLOPPY DRIVE 3.5" 1.44Mb SAMSUNG/EPSON	L.59.900
--	----------

JOYSTICK - MOUSE - TACKBALL - JOEPAD
ALTOPARLANTI - TASTIERE MUSICALI

PROGRAMMI E GIOCHI
DI QUALSIASI GENERE SU CD E FLOPPY

LUNEDI MATTINA CHIUSO / SABATO POMERIGGIO APERTO
TUTTI I PREZZI SONO IVA INCLUSA | RATEIZZAZIONI DA 9 A 48 MESI SENZA CAMBIALI | ORARIO NEGOZIO: 9.00-13.00/16.00-20.00
VENDITA PER CORRISPONDENZA IN TUTTA ITALIA