

FDDI

di Leopoldo Ceccarelli

Dopo aver introdotto nelle ultime puntate argomenti legati alle reti interconnesse, torniamo oggi ad occuparci di networking in senso stretto con una breve introduzione su un tipo di rete locale che sta destando sempre più interesse e che sembra destinata ad occupare una fetta importante del mercato dei prossimi anni

La FDDI (Fiber Distributed Data Interface) è una LAN con accesso tipo token ring che, grazie all'uso di una fibra ottica come portante fisico e quindi della luce come elemento trasmissivo, consente una velocità dei dati di ben 100 Mbps. Inizialmente è stata introdotta come rete locale a commutazione di pacchetto con due sfere di utenza ben individuate. Una prima area di azione è rappresentata dalla realizzazione di interconnessioni ad alte prestazioni tra mainframe e workstation: pensate ad esempio ad applicazioni client server, oppure alla gestione in rete di un database grafico in cui abbiamo a che fare con applicazioni che necessitano di una rete molto efficiente (a meno che non si vogliano ottenere tempi di risposta lunghi e peggio ancora randomici). Un secondo utilizzo è nella realizzazione di una dorsale ad alta velocità, per interconnettere altre LAN dotate di prestazioni relativamente più modeste, in termini di velocità, e capaci di coprire aree geografiche più ristrette quali ad esempio l'Ethernet. Questa seconda sfera di azione è il primo esempio, nella nostra rubrica, di una MAN (Metropolitan Area Network) di cui ci occuperemo in futuro.

Successivamente a queste due richieste funzionali primarie si è anche aggiunta la capacità di commutazione di circuito che consente all'FDDI di realizzare anche la trasmissione audio video. In questo caso si parla FDDI-II; oggi però, per non complicare troppo il discorso, parleremo quasi esclusivamente degli aspetti generali dello standard, tralasciando la trattazione sia di questa caratteristica come pure della recente implementazione di FDDI su doppiino di rame schermato, Shielded Twisted Pair (la persecuzione dei doppiini telefonici non avrà mai fine!).

Per quanto riguarda la commutazione di circuito diciamo solo che deve essere presente una stazione cui è demandato il compito di attivare dei cicli sincroni

ogni 125 microsecondi. È possibile aver fino a 16 canali dotati di una larghezza di banda di 6.144 Mb/s. Domanda: sapreste calcolare quante comunicazioni telefoniche possano essere trasportate in una fibra ottica, ricordando che un canale telefonico richiede una larghezza di banda di 8 kHz?

FDDI, sviluppato in seno al comitato X3T9.5 dell'ANSI, si basa come logica di funzionamento sull'accesso token ring. Una rete facente uso del metodo di accesso token ring risulta chiusa ad anello; ogni nodo è abilitato alla trasmissione solo quando entra in possesso di una particolare sequenza dati denominata appunto «token». Dopo aver completato la trasmissione, la stazione ritrasmette il token alla successiva che se ha dati da trasmettere può farlo, altrimenti passa il token alla sua successiva e così di seguito. Ogni stazione è sicura di poter entrare in possesso del token entro un tempo stabilito anche in condizioni di traffico estremamente pesan-

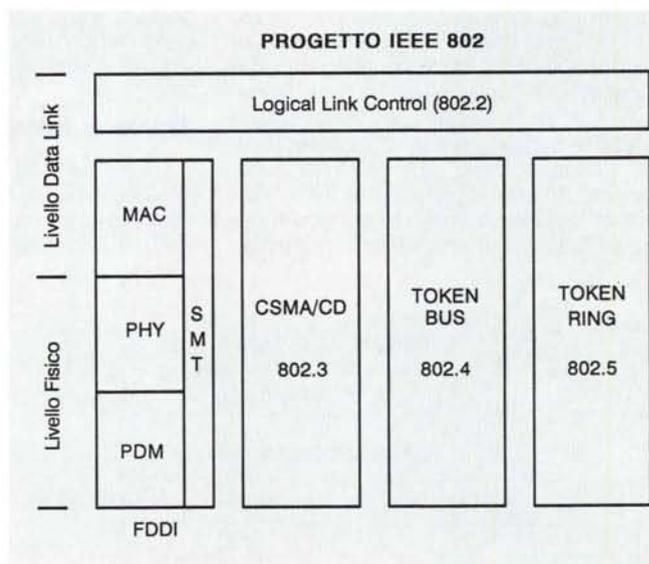
te. Il token ring che permette una velocità di trasmissione di «appena» 4 Mbps è stato inizialmente sviluppato dall'IBM ed adottato poi dal progetto IEEE 802, progetto di cui rivediamo brevemente i punti fondamentali.

Il progetto IEEE 802

Innanzitutto ricordiamo che lo IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) rappresenta il maggiore organismo internazionale impegnato nella definizione di standard per reti locali. Partendo dall'idea di dover soddisfare tutte le esigenze dei singoli utenti, il comitato 802 dello IEEE non ha sviluppato una singola architettura LAN, ma realizzato una architettura «aperta» che definisce le funzionalità dei soli primi due livelli dello stack OSI permettendo diversi tipi di accesso al medio trasmissivo, diversi dal punto di vista topologico, funzionale e per i sistemi fisici di trasmissione adoperati. Le funzioni implementate dai livelli più elevati sono demandate alle realizzazioni proprietarie o addirittura agli utenti stessi.

Il livello fisico si occupa dell'insieme di procedure ed interfacce necessarie per l'invio dei segnali attraverso il mezzo di trasmissione, ed ha capacità di codifica e sincronizzazione. Definisce inoltre i tipi di cavi ed i connettori.

Figura 1 - Il progetto IEEE 802 permette la compatibilità tra i diversi tipi di LAN per mezzo di un sottolivello comune a tutte le implementazioni (LLC), la diversificazione avviene invece a livello MAC.



Il secondo livello OSI, Data Link, si occupa della trasmissione dei dati da un nodo all'altro della rete. Nel progetto 802 tale livello è suddiviso in due sottolivelli. Il Logical Link Control è responsabile delle funzioni non legate al mezzo di trasmissione, permette ai livelli superiori di accedere ai servizi della LAN in maniera trasparente, ovvero senza alcun riguardo al modo con cui è implementata la rete; in sostanza è una sorta di schermo per gli strati superiori. L'LLC si occupa dello scambio e controllo flusso dati, interpreta i comandi, genera la risposta, controlla gli errori e gestisce le funzioni di recover.

Il Media Access Control, invece, si preoccupa del metodo di controllo di accesso, in altre parole determina le regole o procedure usate dalle stazioni della rete per controllare come viene condiviso il mezzo di trasmissione fisica. Inoltre si occupa di altri servizi essenziali come la tramatura, l'indirizzamento e la rilevazione di errori.

Il punto fondamentale del progetto 802 è dunque il livello LLC che è lo stesso per ogni tipo di LAN, essendo responsabile delle funzioni non legate al mezzo di trasmissione. In questa maniera i livelli superiori guardano alla LAN in modo trasparente, senza alcun riguardo alla specifica implementazione, figura 1. La compatibilità è quindi data dal sottolivello LLC mentre è a livello MAC che il progetto IEEE 802 si diversifica in, a seconda del tipo di accesso al mezzo trasmissivo, CSMA/CD, token bus, token ring o...

...FDDI

Abbiamo detto che FDDI usa una fibra ottica come mezzo di trasporto fisico, non abbiamo ancora detto invece che la trasmissione avviene per mezzo di LED trasmettenti alla lunghezza d'onda di 1300 nm mentre vengono utilizzati diodi PIN (Photo positive Intrinsic Negative) per la ricezione. La connessione stazione-stazione è realizzata con un cavo a doppia fibra e doppi connettori polarizzati, questo significa che viene realizzato un doppio anello di cui uno è primario e l'altro, il secondario, viene tipi-

Livello FISICO
Principali simboli

Simbolo	Significato
Q	"Quiet"
I	"Idle"
H	"Halt"
J	Delimitatore di trama
K	Delimitatore di trama
T	Delimitatore di trama
R	Delimitatore di trama
S	Delimitatore di trama
PI	"PHY_INVALID"
0	Hex 0
1	Hex 1
2	Hex 2
3	Hex 3
4	Hex 4
5	Hex 5
6	Hex 6
7	Hex 7
8	Hex 8
9	Hex 9
A	Hex A
B	Hex B
C	Hex C
D	Hex D
E	Hex E
F	Hex F

Tabella 1.

camente utilizzato come back-up. I dati, che viaggiano alla rispettabile velocità di 100 Mbps, sono codificati per mezzo dell'NRZI 4B/5B (4 bit dati sono codificati in 5 bit), l'efficienza è dunque molto elevata e la velocità di trasmissione per singolo bit risulta essere di 125 Mbps. Ogni dato genera quindi un gruppo a 5 bit che è definito simbolo, con 5 bit si possono rappresentare 32 numeri diversi e dunque abbiamo 32 simboli diversi dei quali 16 sono dati veri e propri (rappresentano i codici esadecimali da Hex 0 a Hex F), tre simboli servono per i segnali di stato, mentre alcuni dei rimanenti simboli non sono utilizzati poiché violano il codice, vedi tabelle.

Trame e token

L'informazione può essere trasmessa nell'anello FDDI in due formati distinti, il token e la trama, figura 2. Il preambolo (PA), che consiste di un IDLE Line State

Livello MAC

- Preambolo (PA) 16 simboli di Idle
IIIIIIIIIIIIIIII

- Starting Delimiter (SD)
JK

- Frame Control (FC)
CLFFZZZZ

Es:
C=0 Trama asincrona
C=1 Trama sincrona
L=0 Indirizzo a 16 bit
L=1 Indirizzo a 48 bit

- Ending Delimiter (ED)
TT Terminatore del token
T Terminatore di trama

-Stato della Trama (FS)
E=errore
A=indirizzo rilevato
C=trama copiata
T=terminatore

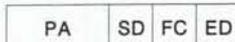
Tabella 2.

definito come una sequenza di sedici simboli IDLE, precede ogni trasmissione ed è necessario per la sincronizzazione. Lo Starting Delimited (SD) è formato dai due simboli JK. Il Frame Control (FC) definisce il tipo di trama, potendo avere trame sincrone o asincrone, con lunghezza variabile nel campo indirizzo. Il formato di FC distingue il token da una trama comune, esistono due formati di token, a 16 o a 48 bit di indirizzo destinazione che si chiamano «ristretto» e «non ristretto». Il token è completato da due simboli TT posti dopo l'ED (End Delimiter). L'FCS (Frame Check Sequence) è un campo a 32 bit che, per mezzo di un controllo di ridondanza ciclica, permette di verificare l'esattezza di una singola trama. Per le trame il campo ED è il delimitatore T, seguito dal FS (Frame Status) che serve come spiegato in altra parte del testo per instaurare un controllo trasmettitore ricevitore.

Passiamo ora ad esaminare il modello funzionale di figura 3. Notiamo subito la presenza di un modulo denominato SMT (Station Management) che non trova analogie con le LAN a suo tempo esaminate. Si tratta di un gestore di rete che risiede entro la singola stazione posto ad assicurare la perfetta funzionalità della stazione come membro dell'anello. Oltre a detto SMT troviamo una serie di protocolli funzionalmente simili ad altre implementazioni IEEE 802, il

Figura 2 - Formato della trama e del token.

FORMATO DEL TOKEN



FORMATO DELLA TRAMA



Moduli dell'FDDI

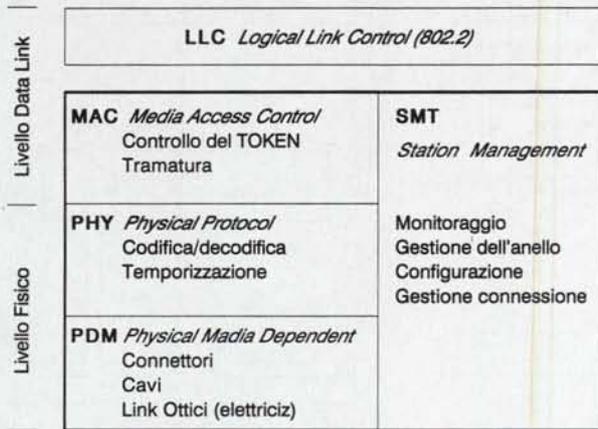


Figura 3 - Oltre una serie di protocolli funzionalmente simili ad altre implementazioni IEEE 802 (PHY, PMD e MAC) troviamo l'SMT cui sono demandati compiti di gestione.

PHY (PHYSical protocol), PMD (Physical Medium Dependent) ed il MAC (Media Access Control).

Il PHY fornisce i protocolli ed i componenti hardware a fibre ottiche che supportano un link da una stazione FDDI ad un'altra. Il PHY trasmette e riceve allo stesso tempo, il trasmettitore converte i dati provenienti dal MAC, li codifica e li invia serialmente al mezzo di trasporto fisico. Dal canto suo il ricevitore decodifica i dati seriali pervenuti e li invia al MAC. Alcuni simboli aggiuntivi sono interpretati dal PHY ed usati per supportare le funzioni del modulo SMT. Un problema serio, e comune a tutte le topologie ring, è costituito dal jitter di fase. Si tratta di fenomeno derivante dal disallineamento dei clock (frequenza e fase) delle diverse stazioni in comunicazione. Ciò porta alla perdita o al guadagno di bit sull'anello. Il PHY risolve questo problema in modo molto elegante fornendo un buffer «elastico». Questo buffer è inserito tra il ricevitore, che impiega una frequenza di clock variabile per allinearsi alla frequenza di clock della stazione precedente, ed il trasmettitore, il quale invece possiede un clock fisso. Il buffer viene reinizializzato in ogni stazione durante il preambolo che precede ogni trama.

Torniamo all'SMT che supervisiona e controlla le attività della stazione come l'inizializzazione, la gestione degli errori e l'analisi delle prestazioni. Inoltre l'SMT comunica anche con gli altri SMT della rete onde poter controllare le operazioni della rete stessa, come ad esempio la sua configurazione o la gestione degli indirizzi. La funzionalità CMT (Connection Management) sovrassiede al controllo delle connessioni logiche dei protocolli PHY e MAC e stabilisce le connessioni logiche con le stazioni adiacenti.

Se SMT indica una richiesta di connessione con una stazione adiacente, il

CMT stabilisce prima l'esistenza della connessione fisica, il PHY genera delle sequenze di handshake inviando i simboli QUIT, HALT e IDLE. QUIT significa che non sono disponibili link fisici, HALT indica la disponibilità a stabilire una connessione mentre IDLE indica l'accettazione ad una richiesta di connessione fisica. Non appena stabilita la connesio-



Figura 4 - La stazione DAS (Dual Attachment Station) può essere collegata direttamente sia all'anello principale che a quello secondario. Utilizza due cavi duplex ognuno dei quali collega la stazione con una delle adiacenti.

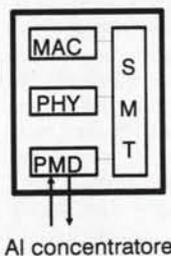


Figura 5 - La stazione SAS (Single Attachment Station) possiede un solo livello fisico e può essere collegata solo all'anello primario. Il collegamento deve passare quindi attraverso un concentratore.

ne CMT crea una configurazione logica nella stazione attivando il percorso opportuno tra il PHY ed il MAC della stazione stessa. La configurazione logica offre un elevato grado di flessibilità in modo da offrire un largo spettro di topologie: ad esempio si possono collegare più concentratori in una configurazione ad albero connettendo le porte di espansione di un concentratore di livello più basso alle porte stazione dei concentratori di livello superiore.

Vediamo adesso qualche altro numero. Possono essere realizzate fino a 1000 connessioni fisiche per un totale di 200 km di fibra ottica, ciò consente di avere un numero massimo di stazioni pari a 500 distribuite su una lunghezza, di cavo duplex, di 100 km. Non esiste un limite minimo per la lunghezza dell'anello. La massima distanza stazione stazione può essere pari a 2 km. Queste semplici cifre ci danno immediatamente una radiografia delle enormi potenzialità dell'FDDI.

Innanzitutto la velocità di trasmissione risulta essere superiore di un ordine di grandezza rispetto a quella già elevata dell'Ethernet. Ancora più importanti però sono le dimensioni fisiche dall'anello, 100 km massimi (di cavo duplex!), che realizzano un salto di qualità notevole. La chiave di volta naturalmente è risultata essere l'adozione di una diversa tecnologia per la trasmissione fisica, la luce in una guida d'onda in luogo di una radiofrequenza entro un cavo coassiale.

I dispositivi collegabili

All'anello possono essere collegati due tipi di stazioni ed un concentratore.

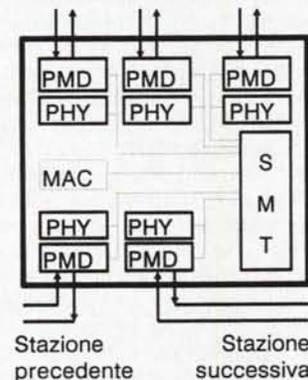


Figura 6 - Il concentratore possiede una serie di porte per le stazioni SAS. Come una stazione DAS ha due livelli PHY ma, a differenza di questa, può anche non avere nessun livello MAC.

Una stazione di tipo DAS (Dual Attachment Station) può essere collegata direttamente all'anello oppure indirettamente per mezzo di una connessione ad un concentratore. All'interno di una DAS esistono due PHY separati e due entità MAC. Tutte le stazioni DAS sono connesse a due anelli separati, il primario e quello di back-up, e sono perciò richiesti due cavi duplex ognuno dei quali collega la stazione con una delle adiacenti (fig. 4).

Un tipo di stazione più semplice è detto SAS (Single Attachment Station), possiede un solo livello PHY e necessita perciò per il collegamento di un singolo cavo duplex che consente sia un costo di installazione ridotto che una implementazione semplificata, figura 5. Una stazione SAS però non può essere collegata direttamente all'anello FDDI, in quanto collegabile solo all'anello primario, il collegamento deve perciò passare attraverso un concentratore che a sua volta è collegato alla rete per mezzo di una connessione Dual Attachment.

Il concentratore ha due livelli PHY come una stazione DAS ma, a differenza di questa, può anche non avere nessun livello MAC (fig. 6). I concentratori possono essere usati per collegare all'anello sia le stazioni viste che altri concentratori; giostrando in modo opportuno con i concentratori è possibile ottenere una topologia della rete configurata ad albero oppure a stella. In figura 7 vediamo un esempio di strutturazione utilizzando concentratori in cascata.

I dispositivi collegabili all'anello FDDI possiedono normalmente un dispositivo che consente di bypassare la stazione o il concentratore in caso di guasto di qualsiasi genere, dalla rottura, alla caduta di alimentazione, allo spegnimento volontario, ecc. In ogni caso se la stazione ha problemi, o il link stesso ha dei problemi, i due anelli si ripiegano in uno che è lungo all'incirca il doppio e la connettività viene mantenuta. Per capire meglio il concetto confrontiamo le figure 7 e 8. Tra le due vignette ci sono sette piccole differenze, riuscite a vederle? No scusate, questa sentenza sta scritta su un'altra rivista. La condizione di operatività «normale» è quella di figura 7, mentre la figura 8 mostra cosa succede all'anello nel caso di una rottura dell'anello FDDI tra due stazioni e di non funzionamento di una stazione SAS. Il concentratore cui è collegata la stazione SAS la esclude, mentre le due stazioni prossime alla rottura dell'anello lo riconfigurano utilizzando anche quello di back-up.

Un sapiente uso dei sistemi collegabili alla rete permette di ottenere una rete capace di sopportare un gran numero di guasti senza conseguenze ca-

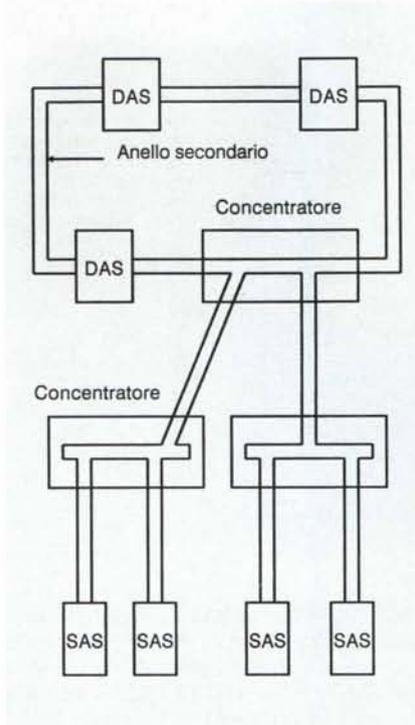


Figura 7 - Collegando opportunamente i concentratori è possibile ottenere varie topologie.

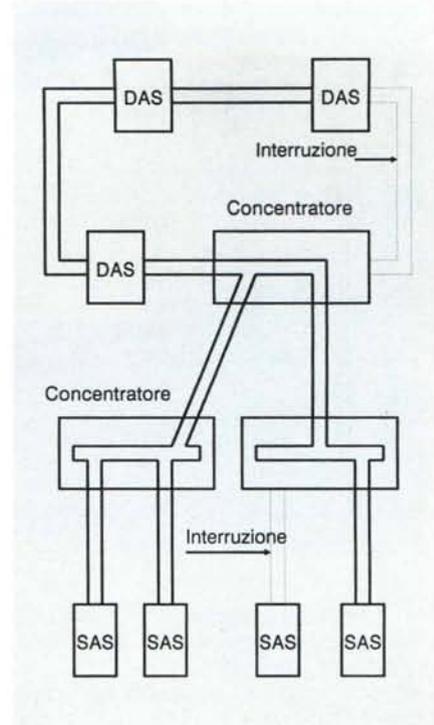


Figura 8 - Riconfigurazione dell'anello FDDI della figura 7 in caso di rottura fisica del cavo tra una stazione DAS ed un concentratore del malfunzionamento di una stazione SAS.

tastrofiche per l'operatività. Qualora si manifestassero problemi di vario tipo la rete si riconfigura in modo automatico mantenendo in funzione l'anello, con la perdita eventuale di alcune trame.

Funzionamento dell'anello

La modalità base di funzionamento di ogni stazione è quella di ripetere ogni trama ricevuta, qualora poi la trama ricevuta avesse nel campo DA (Destination Address) un indirizzo uguale a quello del MAC (ovvero quando una trama arriva alla stazione cui è destinata) allora la stazione provvede alla sua copiatura nel buffer locale ed il MAC ne notifica l'arrivo all'LLC. Successivamente viene aggiornato il campo di stato della trama segnalando: il suo avvenuto riconoscimento, la sua copiatura e anche condizioni di «trama errata» se queste si fossero verificate. La nuova trama viene così reinviata all'anello fino a quando, tornata alla stazione trasmittente, viene da questa analizzata con il semplice esame dei simboli rilevati nel campo FS. A questo punto il MAC della stazione trasmittente la rimuove dall'anello e vi pone un simbolo di IDLE. Il livello MAC per trasmettere i dati provenienti dall'LLC o dal SMT deve attendere il possesso del token.

Il livello MAC dell'FDDI funziona in un modo un tantino diverso da quello del token ring 802.5. Una volta immessa

nell'anello la sequenza dati, la stazione rilascia subito il token, a questo punto un'altra stazione è nella possibilità di appendere tra il messaggio precedente ed il token un proprio messaggio destinato a qualsivoglia stazione. Anche qui una volta immesso il messaggio viene appeso in coda al token e così di seguito. Il procedimento può essere paragonato ad un trenino che, di stazione in stazione, può variare in lunghezza ottenendo un locomotore (token) con una serie di carrozze diverse (le varie trame delle diverse stazioni), permettendo così a tutte le stazioni di poter usufruire del «trenino» del locomotore ad ogni giro. Nella 802.5 succedeva che il locomotore venisse attribuito a turno ad una singola stazione per un giro completo; terminato il giro il locomotore veniva attribuito alla stazione successiva e così di seguito. Spero ci perdonerete il paragone, ma essendo in clima post-natalizio è giusto tempo di pensare ai trenini.

Perdonati? Grazie, allora rincariamo la dose poiché l'esempio si presta bene anche per spiegare in modo qualitativo l'FDDI-II, la differenza sta nel fatto che il trenino debba avere un numero di carrozze fisse, essere costantemente in orario, e ogni stazione deve utilizzare un numero di carrozze fisso. Piuttosto semplice, no?

MS

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

15
Dicembre
1991

COPROCESSORI OPERAZIONE SCUOLA

29
Febbraio
1992

Scuole, Studenti, Universitari, Professori, Istituti di ogni ordine e grado possono usufruire di condizioni vantaggiosissime fino al 29 Febbraio 1992 in maniera molto semplice. Inviateci il Vostro ordine al prezzo "OPERAZIONE SCUOLA" con allegato un documento comprovante la Vostra appartenenza all' ambito scolastico Vi invieremo i coprocessori ad un prezzo speciale. Per tutti gli altri sempre le migliori condizioni.



UDITE UDITE



Ebbene sì, dopo mesi di tentennamenti abbiamo deciso di trattare i coprocessori della marca più blasonata solo su richiesta. Dopo tutto da Gennaio 1991 poco più del 1% dei nostri clienti ha preferito acquistare coprocessori della marca che pensate. Tutti gli altri hanno preferito IIT. Non perchè siamo bravi o belli, ma perchè manuali alla mano sono più veloci, sono garantiti 5 anni, sono in tecnologia CMOS e dopotutto COSTANO MENO. Tutti i coprocessori IIT sono contenuti in confezioni sigillate, certificati uno per uno e all' interno troverete in omaggio i software QAPLUS e POWER METER. Sempre all' interno troverete le librerie per la rotazione delle matrici 4x4, possibile solo su i coprocessori IIT, per i linguaggi Microsoft C 6.0, Microsoft Quick Pascal 1.0, Turbo Pascal 5.0 e 6.0, Turbo C 2.0. Tali librerie permettono di sfruttare le capacità che hanno i coprocessori matematici

IIT nella rotazione di matrici 4x4 funzione indispensabile per la grafica ed il CAD. Utilizzando questa particolare funzione la velocità di rotazione aumenterà di circa 7 volte rispetto al miglior programma che possa essere scritto, poichè è una caratteristica del firmware del CHIP. Su tutte le altre istruzioni firmware il coprocessore matematico IIT risulta comunque essere più veloce in quanto impiega meno cicli macchina nell' unità di tempo. Ad esempio per eseguire un'istruzione TAN il coprocessore innominato impiega 726 cicli un IIT solo 192, un REM viene eseguito in 54 cicli da un IIT contro 155 dell'altro e così via (cicli per 387). Tuttavia per ogni chiarimento non esitate a chiamarci Vi invieremo i demo e le librerie più aggiornate e tutte le informazioni che possono esserVi utili sia a livello commerciale che per lo sviluppo di procedure con i coprocessori IIT.



MODELLO	LISTINO	OPERAZIONE SCUOLA
IIT 8c287 - 08	90.000	85.000
IIT 8c287 - 10	100.000	90.000
IIT 8c287 - 12	110.000	100.000
IIT 8c287 - 20	130.000	110.000
IIT 8c387 - 16	190.000	170.000
IIT 8c387 - 20	250.000	230.000
IIT 8c387 - 25	260.000	240.000
IIT 8c387 - 33	270.000	250.000
IIT 8c387 - 40	325.000	290.000
IIT 8c387 - 16 sx	160.000	140.000
IIT 8c387 - 20 sx	180.000	160.000
IIT 8c387 - 25 sx	200.000	170.000

NOTEBOOK TEXAS

TM 2000

80c286 a 12 Mhz - WD da 20 Mb - LCD
VGA 10" dim 21,7 x 27,9 x 3,5 - 1,9 Kg.
L. 2.150.000 + IVA

TM 3000

80c386 sx a 20 Mhz - WD 60 Mb - LCD
VGA 10" dim 21,7 x 27,9 x 4,5 - 2,5 Kg.
L. 4.900.000 + IVA

STAR LC 20 249.000 NEC 3FG chiamare
STAR LC 200 419.000 NEC 4FG chiamare
STAR LC 24 200 509.000 NEC 5FG chiamare

NOVITA'

STAR SJ 48

Ink Jet formato A4 124 cpi 360 x 360 punti pollice di risoluzione portatile a batteria e a 220v qualità laser.

L. 599.000
TM 2000 + SJ 48 L. 2.649.000
TM 3000 + SJ 48 L. 5.349.000

Via Lucio Elio Seiano 13/15 - 00174 - ROMA
Tel (06) 745925 - 743139 - 71510040 Fax su tutte le linee

CENTRO ASSISTENZA AUTORIZZATO STAR



Concessionario PASSEPARTOUT. Contabilità Generale e Magazzino in multiutenza DOS, NOVELL, UNIX Tutti i prezzi sono più IVA 19% e legati al US\$ 1.220 +/- 2%



ASIA PRODOTTI Srl

Via Umbria, 16 - Reggio Emilia
 Telefono: 0522/518599
 Facsimile: 0522/518599

Otto Hahn Strasse 33,6052 -
 Mühlheim/M. - Frankfurt
 Telefono: 0037-6108-70700
 Facsimile: 0037-6108-70790

17-19 Ashley Road 1/FI Tsimshatsui
 Kowloon Hong Kong
 Telefono: 00852 - 7236665
 Facsimile: 00852 - 7237345

Floor 4-5, No. 77 Sec 2. Keelung Road,
 Taipei, TAIWAN, R.O.C.
 Telefono: 00886 - 2 - 732 - 4883
 Facsimile: 00886 - 2 - 738 - 4758

Gruppo PRIMA

IMPORTAZIONE & DISTRIBUZIONE COMPUTERS

DESCRIZIONE	Taiwan	Germany	Italy	DESCRIZIONE	Taiwan	Germany	Italy
NOTEBOOK COMPUTER				80286-12,1MB RAM,MCGA,1(2)*1.44M FDD,2S/1P PORT	\$293		\$381
NOTEBOOK 386SX-20 2MB RAM-HDD 40MB-VGA	\$1,471	\$1,696	\$1,735	SERIE QP9000			
NOTEBOOK 386SX-20 2MB RAM-HDD 60MB-VGA	\$1,565		\$1,846	80286-12,1MB RAM,MCGA,1*1.44M FDD,2S/1P PORT	\$314		\$409
SCHEDE MADRI				80286-16,2MB (4MB)RAM,512K VGA,1*1.44M FDD,2S/1P	\$491		\$638
SCHEDE MADRE 286-20	\$74	\$89	\$89	80386SX-16,2MB(4MB)RAM,512K VGA,1*1.44MB FDD,2S/1P	\$616		\$800
SCHEDE MADRE 386-25 NOCACHE	\$271	\$294	\$319	SERIE QP5000			
SCHEDE MADRE 386SX-16	\$132	\$141	\$155	80286-12, 1MB RAM,MCGA,1.44MB FDD,2S/1P PORT	\$296		\$384
SCHEDE MADRE 386SX-25	\$174	\$180	\$205	80286-12,1MB(2/4MB)RAM,256K VGA,1.44MB FDD,2S/1P	\$346		\$449
SCHEDE MADRE 386-33	\$341		\$403	80286-16,2MB (4MB)RAM,512K VGA,1.44MB FDD, 2S/1P	\$461		\$599
SCHEDE MADRE 386-40	\$371		\$437	80386SX-16,2MB(4MB)RAM,512K VGA,1.44MB FDD,2S/1	\$552		\$718
SCHEDE MADRE 386-33 64K CACHE FOREX	\$371		\$437	80386sx-16,1MB(2/3/4/5/6/8MB)RAM,256K(512K)VGA,1.44	\$518		\$673
SCHEDE MADRE 386-33 64K CACHE P/C CHIP	\$353	\$414	\$416	HARD DISC 40MB PER BOOKSIZE	\$178		\$231
SCHEDE MADRE 486-33	\$641		\$757	HARD DISC 80MB PER BOOKSIZE	\$244		\$318
SCHEDE MADRE 486-33 64K CACHE	\$681	\$740	\$804	HARD DISC 120MB PER BOOKSIZE	\$356		\$462
SCHEDE MADRE 486-33 128K CACHE	\$704		\$830	TASTIERA MINI 84 TASTI PER BOOKSIZE	\$33		\$43
SCHEDE MADRE 486-33 256K CACHE	\$738	\$801	\$870	VARIE			
SCHEDE VGA				BANCO RAM 1MB*9	\$42		\$47
SCHEDE ET-4000 TSENG	\$88	\$102	\$104	MONITOR 14" VGA COLORE	\$236		\$262
VGA 256K	\$32	\$34	\$37	MONITOR TTL	\$80		\$89
VGA 512K	\$45	\$48	\$53	DRIVE 1.2MB YE-DATA	\$60		\$67
VGA 1 MB RAM ON BOARD	\$71	\$76	\$83	DRIVE 1.2MB PANASONIC	\$58		\$64
VGA 256K W/MAGIC I/O	\$58		\$68	DRIVE 1.44MB	\$50		\$56
CASSE COMPLETE di ALIMENTATORI				CONTROLLER IDE	\$9		\$10
SERIE - 7 -				MAGIC I/O W/IDE	\$16	\$18	\$20
WE-612 BABY DESKTOP CASE	\$52		\$61	CAVO CENTRONICS	\$2		\$2
WE-717 BABY DESKTOP CASE	\$56		\$67	TASTIERA 102 TASTI	\$21		\$23
WE-727A MINI TOWER CASE	\$57		\$67	OFFERTE ITALIA			
WE-737 BABY DESKTOP CASE	\$56		\$67	MONITOR MULTISYNC 14"			\$450
WE-747 BIG TOWER CASE	\$88		\$104	SCHEDE MADRE 286-12			\$63
WE-757A BABY DESKTOP CASE	\$65		\$76	SCHEDE MADRE 486-25 128K CACHE CON CPU 25			\$667
WE-767 MIDDLE TOWER CASE	\$78		\$92	SCHEDE VGA 512K			\$71
SERIE - 8 -				SCHEDE CONTROLLER AT BUS			\$15
WE-811D BABY DESKTOP CASE (FCC B CLASS)	\$69		\$81	CASSA DESKTOP AXT402 W/LED E ALIM.			\$80
WE-812D BABY DESKTOP CASE (FCC B CLASS)	\$70		\$83	TOWER MEDIO 701 w/LED E ALIM.			\$117
WE-827D MINTOWER CASE	\$59		\$69	COOPROCESSORE MATEMATICO 287			\$42
WE-837D BABY AT CASE	\$59		\$69	MOUSE MS-DOS MECCANICO			\$10
WE-847D BIG TOWER CASE	\$91		\$107	PC-1 DESK w/LED 286-12 1MDRIVE 3*1/2 1.44MB			\$317
WE-887D MIDDLE TOWER CASE	\$83		\$98	PC-2 DESK w/LED 286-12/16 1MRAM DRIVE 3*1/2 1.4			\$300
ALIMENTATORE 230W (PS II)	\$29		\$35	PC-3 MICRO SLIM 286 ALL-IN-ONE CON 1MRAM DRIVE 3"			\$492
ALIMENTATORE 250W (BIG L)	\$34		\$40	JOYSTICK PER PC MS DOS			\$15
BOOKSIZE DESKTOP COMPUTER *VERSIONE OEM*				STRISCIA MULTIPRESA			\$19
SERIE QP8000				DISCHETTO PULISCI TESTINE 3*1/2			\$1
8088-1,256K(640K)RAM,MCGA,1(2)*720KFDD,1S/1P/1P	\$220		\$286	DISCHETTO PULISCI TESTINE 5*1/4			\$1
8088-1,640K RAM,MCGA,2*720K FDD,1S/1P/1G PORT	\$303		\$394	COPERTINE PER PC			\$4
8088-1,640K RAM,MCGA,1*1.44M FDD,1S/1P/1G PORT	\$239		\$311	TAPPETINO MOUSE			\$2
				VASCHETTA 3*1/2 25 POSTI			\$4
				VASCHETTA 3*1/2 50 POSTI			\$5
				VASCHETTA 5*1/4 50 POSTI			\$5
				VASCHETTA 5*1/4 100 POSTI			\$5
				CASSETTIERA 3*1/2 DE LUXE 120 POSTI			\$16
				CASSETTIERA 5*1/4 DE LUXE 120 POSTI			\$20

RIVENDITORI, OPERATORI, INTEGRATORI DI SISTEMI, NEGOZIANI

IMPORTATE DIRETTAMENTE DAI LUOGHI DI ORIGINE A PREZZI VERAMENTE CONVENIENTI E SENZA BISOGNO DI ORDINARE GROSSE QUANTITA'.

La nostra organizzazione ha basi dirette di approvvigionamento del materiale sui mercati internazionali di Hong Kong, Taiwan, Singapore e Germania.

Quindi possiamo offrirVi i migliori prodotti ai migliori prezzi attualmente reperibili sul mercato mondiale dell'informatica.

Pagamento: sino a 30 gg dalla data dell'ordine
 Consegna: entro 15 gg dall'ordine.
 Trasporto rapido via Federal Express.
 Nessun importo minimo.
 Garanzia: 12 mesi su tutti i prodotti

Tutte le quotazioni sono in US\$. La colonna prezzi Taiwan sono FOB Taiwan. La colonna prezzi Germany sono FOB Francoforte con dazio già pagato e consegna in 3 giorni. La colonna Italy sono FOB Reggio Emilia.

PREZZI RISERVATI ESCLUSIVAMENTE AD OPERATORI DI SETTORE.