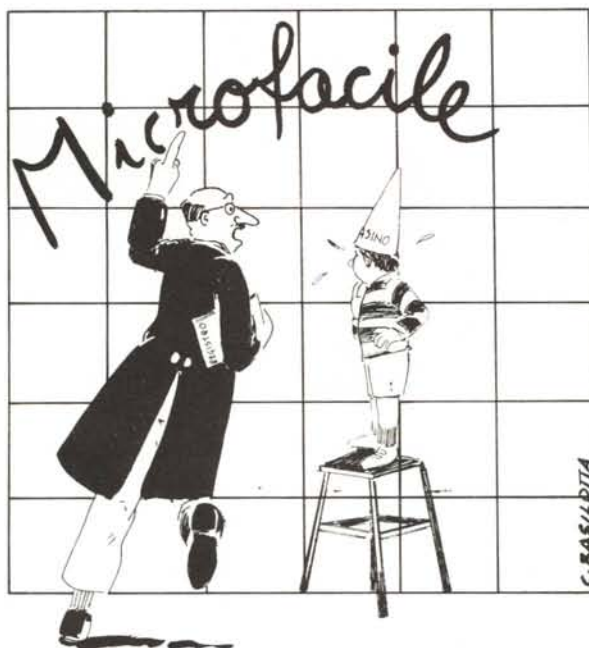


di Tommaso Pantuso



## Lo standard Centronics

L'articolo che vi proponiamo oggi si riallaccia al filone che ha aperto la rubrica MC Microfacile. I lettori più affezionati ricorderanno infatti che, poco più di un anno fa, cominciammo a parlare di interfacce e di trasmissione dati affrontando una vasta gamma di problemi legati all'argomento e dando tutte le nozioni necessarie e le terminologie d'uso più comune.

Naturalmente, parlando di interfacce e trasmissione, non potevamo non parlare dei due standard di comunicazione più famosi: l'IEEE 488 e l'RS 232. A questo punto, per ritenere l'argomento completo, pensiamo sia il caso di spendere qualche parola su uno standard di cui si parla molto — perché d'uso abbastanza comune nella trasmissione di dati da un calcolatore ad una periferica di stampa — adottato da molte case costruttrici di computer. Stiamo parlando del Centronics di cui, almeno il nome, viene subito all'orecchio di chiunque si accosti al settore informatico.

A proposito di questo standard, si può

cominciare a dire che esso non è uno standard vero e proprio, ma è un... quasi standard (o standard di fatto). Naturalmente ciò non significa che funziona per metà, ma semplicemente che, nonostante siano definite tutte le caratteristiche d'interfaccia, cioè la funzione di ciascuna linea, il livello ed i tempi dei segnali di comunicazione, il tipo di driver impiegati in trasmissione e in ricezione, il connettore ecc...., tutte queste cose non sono state, per così dire, normalizzate ufficialmente da un ente internazionale.

Tuttavia, il modo di comunicare del tipo Centronics, quando fu immesso sul mercato, risultò semplice ed efficace per cui si fece voler bene dalle case costruttrici di periferiche per computer, soprattutto di unità di stampa, che cominciarono ad adottarlo conferendogli un notevole successo commerciale. Essendo oggi tale standard presente su macchine dal nome autorevole, è forse il caso di parlarne un po' affinché, almeno per i lettori di MC Microcomputer, il nome Centronics non susciti più alcuna perplessità.

## Le prime caratteristiche

Cominciamo col dire che lo standard Centronics è caratterizzato da un tipo di trasmissione parallela asincrona basata su un protocollo di handshake e quindi, in condizioni ottimali di collegamento, è praticamente impossibile che si verifichi una perdita di dati. Cominciamo col rinfrescare le idee sul significato di "trasmissione parallela" e di "handshake".

Il primo termine è illustrato dal significato stesso della parola. In pratica, ogni lettera dall'alfabeto — o altro carattere — che viene inviato dal computer alla stampante (nel corso dell'articolo ci riferiremo per fissare le idee solo alla trasmissione di dati da un computer ad una stampante), viene codificato — cioè portato in una forma comprensibile alla macchina — da un insieme di "0" e di "1". Ad esempio, in codice Ascii, che è quello a cui ci riferiremo nel corso dell'articolo, una A viene codificata mediante il pattern "100001". Ora, ci sono due possibilità riguardanti il modo di trasmettere questo insieme di bit: il primo, più complicato, consiste nell'inviare il carattere serialmente. Sempre per la lettera A, verrebbe inviato prima un "1", poi uno "0", poi ancora uno "0" e così via fino all'ultimo "1". Ogni bit che compone il carattere viene allora spedito (e quindi ricevuto) dalla macchina ad un istante diverso. Naturalmente, insieme al carattere vero e proprio, vengono inviati anche dei bit che hanno altre funzioni, tra cui la più importante riguarda la verifica di eventuali errori. Di questi argomenti ci siamo comunque già occupati quindi vi rimandiamo al numero di MC su cui sono stati affrontati (32) per eventuali chiarimenti.

Si capisce che, prescindendo dalle linee di controllo, per la trasmissione vera e propria del dato è sufficiente un solo filo (naturalmente più quello di terra).

Lo stesso non avviene per la trasmissione parallela. Infatti, in quest'ultimo caso, i bit che compongono il carattere vengono

inviati dal trasmettitore al ricevitore contemporaneamente. Si intuisce che per far ciò non basta più un solo filo, ma ne servono tanti quanti sono i bit che compongono la parola. Nel caso dello standard Centronics, per la trasmissione del dato sono previste 8 linee di cui generalmente vengono impiegate le prime sette per la trasmissione di dati Ascii. Tutto sommato, un modo di trasmissione parallelo è abbastanza più semplice di uno seriale; l'unico inconveniente è che un filo solo dà meno problemi di otto fili, per non parlare dei costi. Per questa ragione per le lunghe distanze vengono impiegati protocolli di comunicazione seriali.

Per quanto riguarda lo standard Centronics, per le proprie caratteristiche elettriche, la lunghezza massima del cavo di collegamento tra unità centrale e unità periferica è prevista essere di 3 metri. La lunghezza dei cavi è in generale molto importante ed è legata alla velocità con cui avviene la trasmissione. In maniera molto "rozza", dato che durante la trasmissione vengono scambiate delle informazioni sotto forma di impulsi elettrici tra stampante e computer, se il cavo è troppo lungo, uno di questi segnali può giungere "fuori tempo" e dà luogo ad una segnalazione di errore. Inoltre — ed è il caso che ci interessa più da vicino — una lunghezza eccessiva dei cavi può produrre un'attenuazione del segnale elettrico facendo sorgere confusione tra i livelli elettrici e quindi producendo degli errori. Per esperienza consigliamo comunque, potendo, di non superare i due metri di lunghezza perché in qualche caso potrebbero sorgere dei problemi, soprattutto se viene usato un flatcable, cioè una di quelle piattine grigie o celesti ormai tanto in uso nel settore e specie se ciascuna linea non è affiancata da quella di massa (Twisted Pair Ground, vedi più avanti).

Vediamo ora in cosa consiste l'handshake. Si tratta di un sistema di "comunicazione" attraverso il quale il trasmettitore ed il ricevitore si tengono costantemente in contatto inviandosi l'un l'altro delle informazioni. Attraverso esse, l'unità centrale è sempre a conoscenza del momento in cui la periferica è pronta a ricevere i dati; viceversa, la stampante si trova sempre pronta nel momento in cui il computer invia i dati. È un po' un procedimento che si... morde la coda, ma è proprio ciò che rende molto efficace un certo tipo di trasmissione. Se ci sono dei dubbi su quest'ultimo concetto, non ci resta altro da fare che esaminare più da vicino l'andamento di una trasmissione completa per chiarire meglio le idee. Esamineremo, nello stesso tempo, la funzione che lo standard stabilisce per ciascuna linea insieme al timing dei segnali di controllo ed i livelli di tensione.

### Lo standard più da vicino

I segnali inviati su un cavo Centronics — naturalmente non solo quelli di controllo, ma anche quelli relativi al dato — sono del

stato logico	livello elettrico
0	0-0.4 volt
1	2.4-5 volt

*Caratteristiche logiche-elettriche dei segnali Centronics.*

tipo "logica positiva" compresi in un intervallo tra 0 e 5 volt con una soglia d'indeterminazione tra 0.4 e 2.4 volt. Che parole difficili! In pratica abbiamo espresso un concetto molto semplice che illustriamo meglio di seguito. Dato che sulle linee possono essere inviati — come ben sapete — solo degli zero e degli uno, avremo due livelli di tensione possibili: quello alto e quello basso. Il livello basso, cioè lo "0", è (logica positiva) rappresentato da una tensione compresa tra 0 e 0.4 volt mentre quello alto da un'altra tra 2.4 e 5 volt. Tutto qui. Questo tipo di segnale è detto TTL-compatibile. Sono tra l'altro permessi dei picchi di tensione esterni all'intervallo indicato che comunque, per non produrre danni, non devono superare gli -0,5 volt da una parte e i 5.5 volt dall'altra. Per chi vuol saperne ancora di più aggiungiamo che i circuiti d'interfaccia devono essere capaci di erogare corrente a livello alto e assorbire una corrente massima di 16 milliampere a livello basso. Non spaventatevi, si tratta solo di una convenzione riferita al senso di circolazione della corrente attraverso una porta logica. Comunque tutti questi particolari ai più non interessano, come non interessano ad esempio i valori delle resistenze di pull-up collegate in uscita ecc. Pensiamo infatti che il più delle volte ai nostri lettori capiti di trovarsi a dover rea-

lizzare un cavo per collegare un computer ad una stampante piuttosto che progettare tutto un circuito d'interfaccia! Per aggiungere invece qualcosa di più significativo, diciamo che i connettori più diffusi per il collegamento Centronics sono degli Amphenol 57 a 36 contatti su due schiere, anche se cominciano a diffondersene altri del tipo 3M a 40 contatti, soprattutto dal lato del computer.

A questo punto, dopo tutte queste considerazioni, andiamo a conoscere più da vicino le singole linee definite dallo standard e descriviamo come avviene la trasmissione di un dato.

### La trasmissione

Vediamo intanto quali sono le linee che concorrono alla trasmissione esaminando il loro comportamento. Nella descrizione potete fare riferimento alla tabella dei segnali riportata in una delle figure.

Supponendo che la stampante si trovi in condizioni tali di poter esplicare correttamente le proprie funzioni, il computer pone il primo dato, che è un insieme di più bit, sulle linee Data (che sul connettore corrispondono ai piedini dall'uno al nove). Dopo un tempo (non inferiore ad un microsecondo) sufficiente affinché gli stessi dati siano stabili, cioè abbiano raggiunto il giusto livello logico (intuitivamente non è difficile da comprendere quindi prendetelo per buono!), lo stesso computer invia sulla linea Data Strobe (piedino 1) un segnale di convalida che informa la stampante che quel dato è pronto quindi può essere accettato.

piedino	segnale	piedino	segnale
1	DATA STROBE	19	Twisted Pair GROUND
2	DATA 1	20	Twisted Pair GROUND
3	DATA 2	21	Twisted Pair GROUND
4	DATA 3	22	Twisted Pair GROUND
5	DATA 4	23	Twisted Pair GROUND
6	DATA 5	24	Twisted Pair GROUND
7	DATA 6	25	Twisted Pair GROUND
8	DATA 7	26	Twisted Pair GROUND
9	DATA 8	27	Twisted Pair GROUND
10	ACKNOWLEDGE	28	Twisted Pair GROUND
11	BUSY	29	Twisted Pair GROUND
12	PRINTER ENABLE	30	Twisted Pair GROUND
13	PRINTER SELECT	31	INPUT PRIME
14	SIGNAL GROUND	32	FAULT
15	—	33	SIGNAL GROUND
16	SIGNAL GROUND	34	—
17	CHASSIS GROUND	35	—
18	+ 5 VOLT SIGNAL	36	—

*Tabella dei segnali Centronics.*

NOTA - Tale segnale, così come tutti gli altri, non è altro che una variazione del livello della linea. In altre parole la linea Data Strobe, che normalmente si trova a livello alto — cioè su di essa è presente una tensione di 5 volt — passa a livello basso (tensione 0 volt). Si dice allora che la linea è "attiva bassa", cioè "comunica qualcosa" quando si porta a livello basso. Nelle simbologie, questo comportamento è indicato da un trattino posto sul simbolo che descrive quella linea.

Dopo aver dato la convalida, la linea Data Strobe si riporta nel suo stato di riposo dopo un tempo che può andare da 1 a 500 microsecondi. A questo punto la stampante manda un segnale sulla linea Busy (piedino 11) il quale indica che sta prendendo il dato. Anche la linea di Busy è attiva bassa e finché essa permane in tale condizione il computer si guarda bene dall'inviare altri dati perché essi non verrebbero accettati.

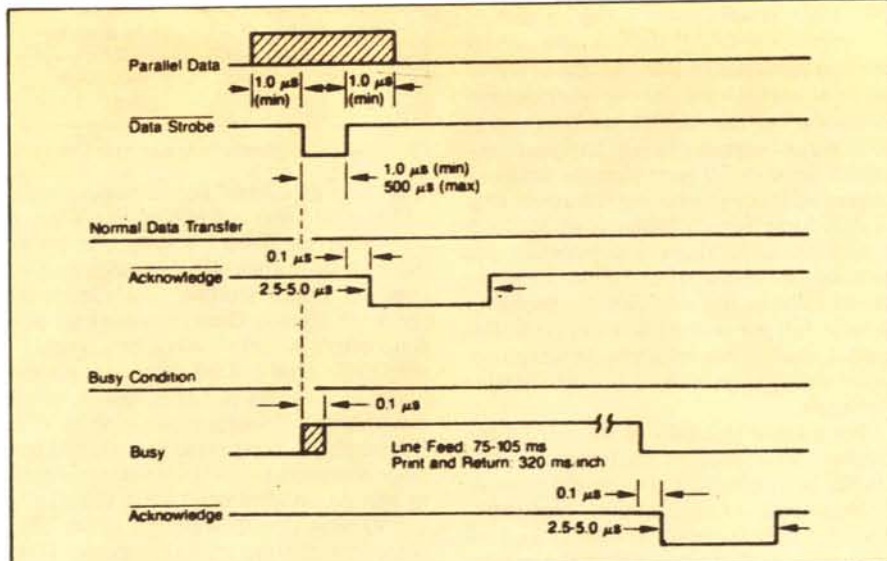
NOTA - Un segnale attivo di Busy blocca la trasmissione. Ciò può verificarsi per diverse ragioni, oltre che nel caso specifico indicato.

Ad esempio la stampante può non trovarsi selezionata, o può essere in fase di stampa oppure può essere in corso uno scorrimento della carta ecc.

Naturalmente il tempo in cui la linea in questione resta attiva dipende dal tipo di evento in corso.

Appena la stampante è libera, la linea Busy ritorna a riposo e questa condizione viene rilevata dal computer il quale comunica "ho capito che hai finito" attraverso un segnale sulla linea Acknowledge (piedino 1) sempre attiva bassa. A questo punto il ciclo può ricominciare.

NOTA - Non è improbabile trovare dei computer che dicono di uscire in modo Centronics nei quali questa linea non viene utilizzata, così come può avvenire per alcu-



Temporizzazioni dei segnali Centronics.

ne delle linee della descrizione che segue.

Per concludere diamo una scorsa alle rimanenti linee previste dallo standard.

Printer Enable (piedino 12), chiamata anche Paper Out, è attiva alta e informa che è finita la carta.

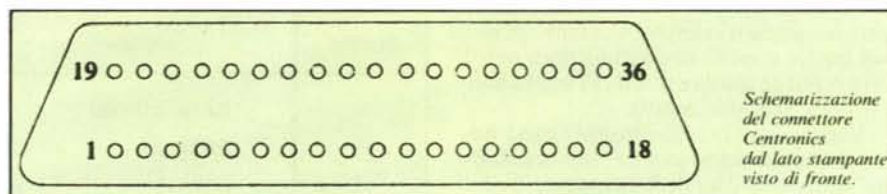
Signal Ground e Chassis Ground sono linee di massa riferite al segnale e all'apparecchiatura mentre sul piedino 18 troviamo 5 volt utili ad alimentare qualche dispositivo esterno, ad esempio un buffer di stampa.

Input Prime (piedino 31), attiva bassa, è una linea sulla quale il computer invia un

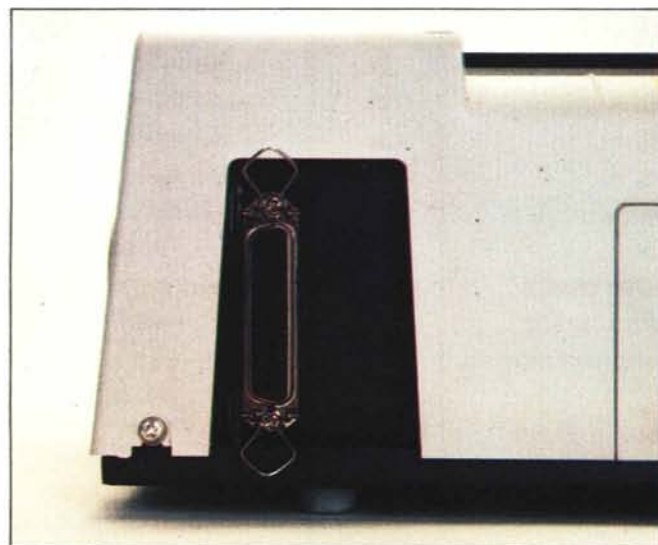
segnale che produce un reset di tutti i circuiti logici della stampante.

Fault, infine (piedino 32), è attiva bassa ed indica una condizione di errore che può essere ancora la fine della carta oppure il fatto di aver posto la stampante in "modo locale" per effettuare un form feed o un paper feed.

Concludendo, le linee indicate con Twisted Pair Ground viaggiano a fianco o intorno (dipende dal cavo) ai fili che portano i segnali più importanti ed hanno la funzione di schermo. Anch'esse fanno parte delle linee che spesso non vengono utilizzate.



Schematizzazione del connettore Centronics dal lato stampante visto di fronte.

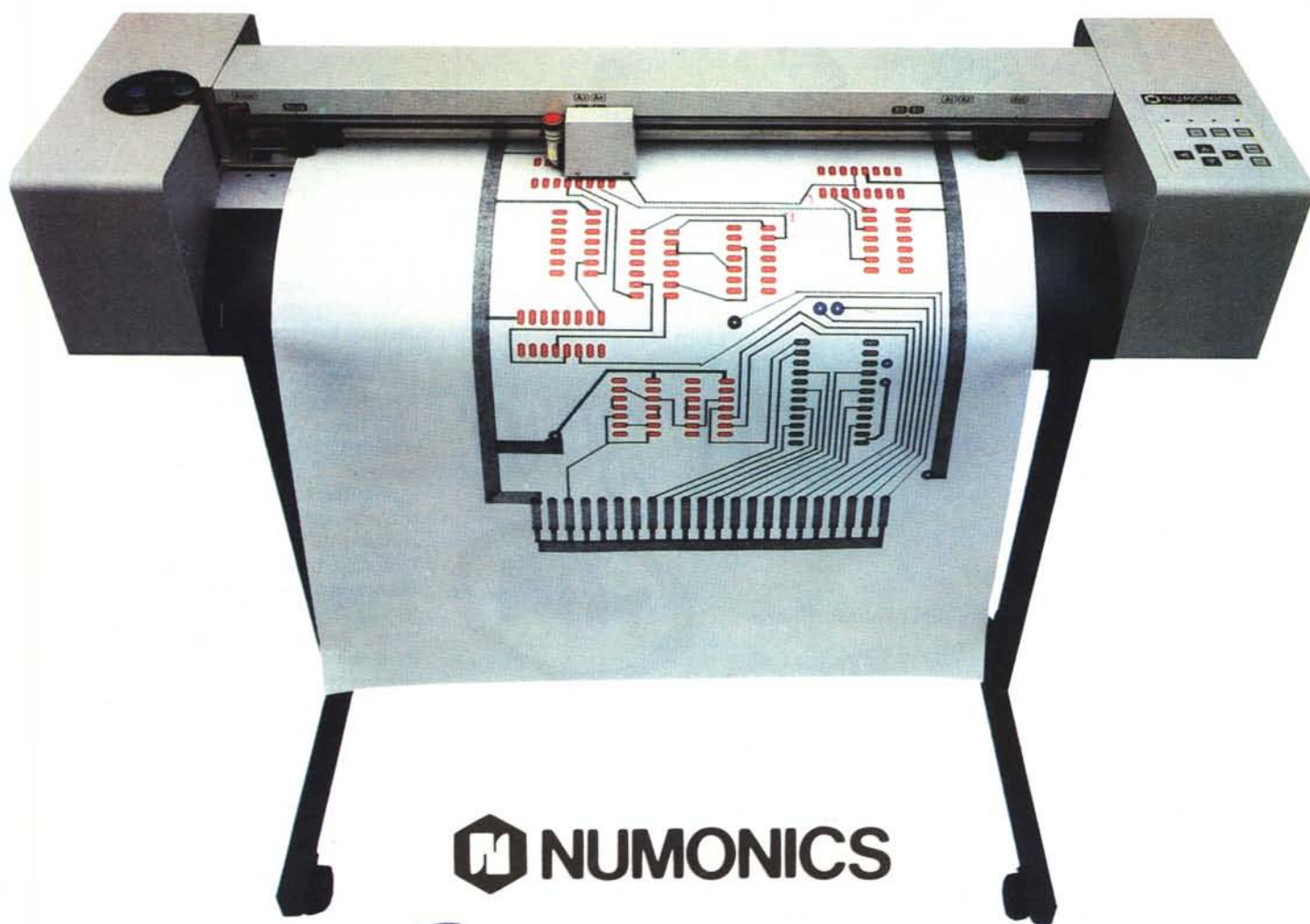


Il connettore Centronics che si trova sull'unità di stampa.



Connettore da un lato del cavo di collegamento.

# DA OGGI LA QUALITÀ NUMONICS DISPONIBILE ANCHE IN ITALIA



 **NUMONICS**

Ecco finalmente un plotter di grande formato a basso costo che grazie alle tecnologie più moderne è più vicino ai plotters più complessi come velocità e precisione.

Questo plotter si chiama NUMONICS 5600 ed è robusto e affidabile.

È anche veloce (250 mm/sec) e silenzioso grazie al sistema di trascinamento carta. Accetta formati A1/A2 e ha un magazzino per quattro penne. La selezione dei comandi è

ampia e sono anche disponibili emulazioni di altri linguaggi per integrare il vostro sistema.

NUMONICS è affidabilità e compatibilità con VERSACAD, AUTOCAD, P-CAD, BG GRAPHICS, ROBO 1500E, LL PLOT.



  
INTERNATIONAL S.R.L.

COMPUTER GRAPHICS DIVISION

MILANO: Via L. da Vinci, 43 - 20090 Trezzano S/N  
Tel: 02/4455741/2/3/4/5 - Tlx: TELINT I 312827

ROMA: Via Salaria, 1319 - 00138 Roma  
Tel. 06/6917058-6919312 - Tlx: TINTRO I 614381