



Il sistema HP 41

Finalmente la Hewlett Packard ha sollevato la cortina di mistero che circondava le novità (attesissime) per la 41 C/CV presentando contemporaneamente tutto il programma HP-IL che, come avevamo già preannunciato, promette di diventare un nuovo standard di collegamento per piccoli sistemi, costituendo quindi una "base di dialogo" tra apparecchiature anche disperate, ed estendendo in maniera notevole le possibilità operative della sempre più sorprendente "macchinetta".

Prima di parlare della memoria di massa a Microcassetta 82161A, oggetto della prova, riteniamo opportuno fornire un quadro generale della situazione.

L'HP-IL

Come anticipato in MC news n° 5, il principio di funzionamento dell'HP-IL (Hewlett Packard Interface Loop) è basato sulla possibilità di formare una catena chiusa che collega i diversi dispositivi interconnessi per mezzo di un cavo a 2 conduttori assolutamente normale (fig. 1).

La trasmissione delle informazioni sul canale avviene in modo seriale un bit dopo l'altro, ed è suddivisa in "pacchetti" di 11 bit, di cui i primi 3 riservati ad usi particolari ed i seguenti 8 costituenti l'informazione vera e propria (istruzione, dato o indirizzo).

Ogni dispositivo trasmette i dati che riceve al successivo, ed il flusso delle infor-

HEWLETT PACKARD 82161 A

MICROCASSETTA DIGITALE IN HP-IL PER HP 41

di Filippo Merelli

mazioni risulta quindi unidirezionale: l'elemento che ha trasmesso il pacchetto originario ha inoltre a disposizione un'eco di ritorno che gli permette di verificare se il messaggio ha subito alterazioni durante la trasmissione. Questo serve a garantire una

elevata affidabilità al collegamento.

In dipendenza delle funzioni logiche svolte dai vari dispositivi, essi sono stati suddivisi in 3 tipi:

- Parlatore: colui che invia informazioni (ad esempio uno strumento di misura).

- Ascoltatore: colui che riceve informazioni (stampante ecc.).

- Controller: colui che ha in mano l'evolversi della situazione.

Un dispositivo può ricoprire anche più funzioni (successivamente nel tempo), come pure possono essere presenti nel loop più dispositivi dello stesso tipo.

Le informazioni sono codificate con un sistema a 3 livelli (positivo, zero e negativo), il che permette di "autoclockare" l'HP-IL in maniera semplice e di far lavorare in modo completamente asincrono i vari dispositivi.

Può infatti succedere che un dispositivo possa trasferire (o ricevere) dati sul loop a velocità diversa dagli altri: nel sistema HP-IL le cose sono congegnate in modo che un'informazione venga trasferita solo quando ci sia un dispositivo pronto a riceverla.

In questa maniera possono coesistere agevolmente apparati lenti e veloci (naturalmente la velocità globale è quella del pezzo più lento).

La larghezza dei singoli impulsi costituenti i pacchetti è di 1 μ sec il che, fatti i dovuti calcoli, porta ad un transfer rate teorico di circa 5 kbit/sec, anche se attualmente la velocità di trasmissione di un sistema pilotato dalla HP 41 è intorno ai 2 k.

Caratteristiche

Il sistema HP-IL presenta numerose caratteristiche interessanti che lo pongono, per taluni aspetti, in grado di competere con sistemi di comunicazione di ben altre "dimensioni".

Vi è innanzitutto da segnalare il basso assorbimento di potenza, che deriva dal fatto che ogni dispositivo deve trasmettere i segnali da solo fino al dispositivo seguente; a ciò si aggiunge la possibilità di forzare i componenti in uno stato di stand-by con accensione comandata dal Controller (tramite il clock di sistema o al verificarsi di certi eventi): ne deriva la possibilità di avere dispositivi alimentati a batteria e indipendenti dalla rete luce.

Una piccola limitazione deriva dal fatto che l'istruzione PWRDN mette in stand-by tutto il loop, per cui non è possibile una disabilitazione selettiva delle singole periferiche; ciò è del resto una caratteristica intrinseca del sistema di collegamento seriale adottato.

Il problema di avere basse potenze e un accettabile rapporto segnale-rumore è stato risolto dalla HP... riinventando i trasformatori: tutti i pezzi del sistema si affacciano infatti all'HP-IL tramite dei trasformatori che ottimizzano il trasferimento di energia. Naturalmente sono trasformatori in chiave moderna.

Costruttore:

Hewlett Packard, Corvallis Division,
1000 NE Circle Blvd, Corvallis, Ore 97330, USA

Distributore per l'Italia:

Hewlett Packard Italiana SpA,
Via G. Di Vittorio 9,
20063 Cernusco sul Naviglio (MI)

Prezzi:

82160A - Modulo HP-IL	210.000 + IVA
82161A - Registratore	937.000 + IVA
82162A - Printer-plotter HP-IL	843.000 + IVA
82167A - Cavo HP-IL da 0.5 m	20.000 + IVA
82167B - Cavo HP-IL da 1 m	25.000 + IVA
82176A - Microcassette (pacco da 10)	159.000 + IVA
82180A - Modulo Estensione funzioni	126.000 + IVA
82181A - Modulo estensione memoria	126.000 + IVA
82182A - Modulo timer	126.000 + IVA

È possibile collegare tra loro fino a 31 dispositivi, se si usa il cosiddetto indirizzamento immediato, e fino a circa 960 utilizzando un indirizzamento in due tempi, tuttavia più macchinoso.

Come è ormai tradizione HP ogni componente per l'HP-IL (il cui simbolo è la freccia che si richiude su se stessa) ha implementate delle funzioni particolari, formando così un sistema ad intelligenza distribuita.

Va infine ricordato che il collegamento fra i vari dispositivi avviene tramite connettori polarizzati maschio/femmina, che

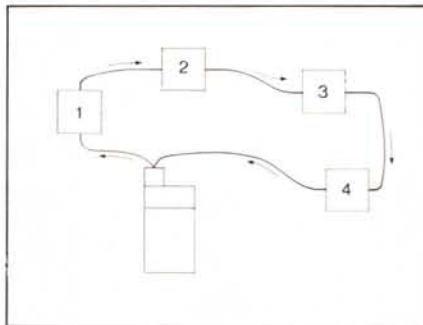


Figura 1 - Schema di principio del loop HP-IL.



Modulo di interfaccia 82160A. Si notino i connettori HP-IL estremamente semplici e il commutatore che abilita o no le stampanti di nuovo tipo.

impediscono collegamenti errati: data la limitata velocità delle informazioni da trasmettere tali connettori sono piuttosto semplici, e ciò si riflette in maniera positiva anche sul loro costo.

Componenti del sistema HP 41

Il sistema HP 41 comprende ora 3 tipi di unità periferiche, che si differenziano per le modalità di funzionamento:

- Periferiche del calcolatore (dedicate). Operano con l'HP 41 in modo autonomo e sono tutte già conosciute.

1 - Lettore di schede 82104 A, compatibile con HP 67/97.

2 - Stampante termica 82143 A.

3 - Lettore ottico di codici a barre 82153 A.

- Estensioni della HP 41. Anche questi accessori si applicano agli slot della calcolatrice e funzionano con essa in modo autonomo:

1 - Modulo RAM semplice 82106 A.

2 - Modulo RAM quadruplo 82170 A. Entrambi usabili solo sulla 41C per aumentarne la capacità. Consentono l'accesso diretto ai registri supplementari.

3 - 82180 A. Modulo di estensione funzioni e memoria. Questo nuovo modulo aggiunge 47 nuove funzioni alla 41, rendendo ad esempio programmabili le funzioni SIZE e ASN per l'assegnazione dei tasti, implementando diverse funzioni di stringa e di gestione della memoria "estesa". Aggiunge inoltre 889 byte di memoria di questo tipo (127 registri). Molto utile risulta la funzione SIZE? che consente di conoscere la ripartizione della memoria ed ovvia ad un inconveniente della 41 "prima maniera".

4 - 82181 A. Modulo di memoria estesa. Necessita del collegamento contemporaneo del modulo 82180 A ed aggiunge altri 1660 byte (238 registri) alla 41. Possono essere collegati anche due moduli di questo tipo purché non uno sotto l'altro (per problemi sul bus indirizzi). Fatti i dovuti conti la HP 41 CV "estesa" viene ad avere la rispettabile capacità massima di 319 + 603 registri (ovvero 6454 byte) e conserva ancora uno slot libero, il che non è poco. I registri "estesi" non sono però accessibili direttamente, ma funzionano in pratica da memoria di massa a stato solido, presentando molte analogie con la ripartizione primari/secondari adottata sulle HP 67/97. È in sostanza una gestione paginata della memoria centrale, in cui le funzioni per la gestione combinata delle memorie residenti ed estesa sono implementate sul modulo 82180 A.

5 - 82182A. Modulo timer. Oltre a far funzionare la 41 come orologio/ cronometro multisveglia funge da temporizzatore di sistema per generare interruzioni pro-



La stampante 82162A è esternamente identica al modello 82145A, non HP-IL.



Sulla parte superiore del registratore 82161A sono ricavati il vano cassetta (a destra) e l'alloggiamento per due cassette di riserva (a sinistra).

grammate sull'HP-IL. Sarà disponibile a partire da metà 1982.

- Periferiche HP-IL. Questo gruppo di accessori totalmente nuovi fa parte del programma HP-IL, tra l'altro non ancora completamente definito, in quanto alcuni componenti saranno resi disponibili solo tra qualche mese.

1 - 82160 A. Modulo di interfaccia HP-IL. Si inserisce in uno slot della macchina e trasforma la 41 in un Controller del sistema HP-IL. Ha incorporato un interruttore che abilita o no la stampante (o le stampanti) in HP-IL, in modo da permettere di utilizzare ancora la stampante di vecchio tipo 82143 A che non "parla" con le nuove apparecchiature.

Questo modulo supporta diverse funzioni di interfaccia che permettono di controllare il flusso delle informazioni, di selezionare o richiamare una singola periferica oltre ad altre funzioni generali di I/O.

Sono inoltre presenti altri due set di istruzioni che permettono di accedere ad un dispositivo di uscita (stampante o video) e di gestire la memoria di massa del sistema.

Sebbene queste funzioni siano residenti in questo modulo esse formano concettualmente parte delle varie periferiche e ne parleremo diffusamente più avanti trattando di queste ultime.

In figura 2 riportiamo il catalogo di tali funzioni, unitamente a quello del modulo estensione funzioni 82180 A.

2 - 82161 A. Memoria di massa a cassette magnetiche descritta nel seguito.

3 - 82162 A. Stampante termica interfacciata per l'HP-IL. Ha sempre 24 colonne ma con buffer di stampa portato a 101 caratteri ed in più la possibilità di giustificare il testo a sinistra, a destra e al centro (istruzione FORMAT). Stampa i codici a barre utilizzati dalla 41 con l'ausilio del

modulo Extended I/O.

È interessante notare come le funzioni di plottaggio (PRPLOT, PRAXIS ecc.) siano effettivamente residenti nella stampante (si tratta di un programma che volendo può essere copiato in memoria centrale). Esse perciò sono presentate come etichette nel catalogo di figura 2.

4 - 82166 A. Serve per collegare il loop HP-IL ad una porta I/O a 16 bit (oppure a due da 8) in modo da consentire il dialogo con sistemi sperimentali, bilance, linee di produzione ecc.

5 - (*) 82183. Modulo di estensione di funzioni di I/O. Permette tra l'altro di duplicare agevolmente le cassette magnetiche da un Drive all'altro oltre ad aumentare le possibilità di controllo dell'I/O e di gestione ed accesso ai file.

6 - (*) 82938. Interfaccia per il collegamento dell'HP 85 al loop HP-IL. I dati possono essere così scambiati liberamente tra i due sistemi.

7 - (*) 82905. La ormai famosa stampante (Epson) da 80 car/sec per l'HP 85 viene presentata ora in versione per l'HP-IL, consentendo alla 41 di stampare su foglio grande.

È inoltre prevista l'uscita di una serie di strumenti di misura adatti al funzionamento in HP-IL (di cui abbiamo già annunciato il multimetro 3648, interamente controllabile dalla 41), di una interfaccia TV che disporrà di 16 righe ognuna delle quali è di 24 caratteri (cioè il registro ALFA della 41), di un plotter e di un modem telefonico per far funzionare la 41 da terminale remoto (venditori, rilevamenti a distanza ecc.).

La novità più attesa di tutto il programma HP-IL è senz'altro il registratore a cassette HP 82161 A, che fornisce quella memoria di massa che finora mancava alla HP 41.

Più propriamente si dovrebbe comunque prescindere dall'utilizzazione del registratore con la calcolatrice, potendo essere teoricamente diverso il Controller HP-IL di pilotaggio.

L'aspetto esteriore dell'apparecchio (alloggiato in pratica nello stesso "case" delle



Vista interna del registratore. Si notino i due motori a trazione diretta per il movimento del nastro e il connettore a pettine per lo stampato delle funzioni "meccaniche". Il microprocessore utilizzato è del tipo 3870; la presenza di componenti discreti abbastanza contenuta.

stampanti) può trarre in inganno sulla effettiva qualità delle prestazioni ottenibili.

Ci troviamo infatti di fronte ad un apparecchio molto sofisticato, progettato appositamente per l'immagazzinamento delle informazioni in un sistema digitale.

Infatti le mini-cassette utilizzate (di produzione HP) sono abilitate per la registrazione di dati e per resistere alle sollecitazioni meccaniche ed elettriche che da tale impiego derivano.

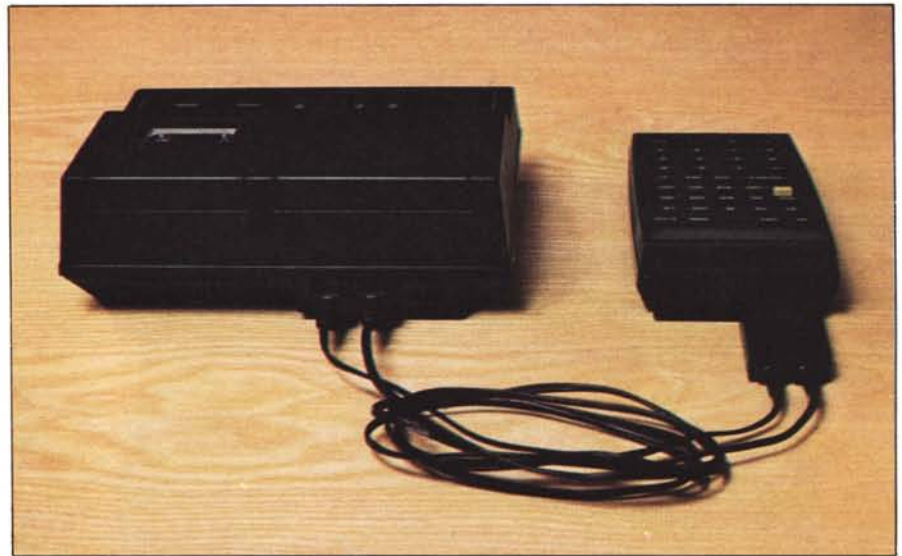
La costruzione è, come sempre in casa HP, di alta classe, ed anche le caratteristiche "secondarie" sono state studiate per rendere confortevole e razionale l'uso dell'apparecchio. Si veda ad esempio il vano per l'alloggiamento di 2 cassette di riserva, protetto da uno sportellino, sulla parte superiore sinistra del contenitore.

Veniamo ai comandi: sul frontale del mobiletto sono presenti, oltre all'interruttore di accensione/stand-by, le spie di alimentazione, batteria scarica e "busy" per segnalare il funzionamento dell'apparecchio, oltre ai pulsanti per il riavvolgimento del nastro e per l'apertura del vano cassetta. Sul retro troviamo i connettori HP-IL e la presa per la ricarica delle batterie NiCd (le stesse delle stampanti).

La parte meccanica è senza dubbio di prim'ordine, come testimonia l'impiego di 2 motori a trazione diretta per il movimento del nastro nei due sensi.

La velocità di ricerca e di avvolgimento è di ben 76 cm/s e quella di lettura/scrittura di 23 cm/s, il che fa già prevedere buone prestazioni velocistiche: in effetti, specie le prime volte, il sibilo di partenza del nastro desta una certa inquietudine.

Entrambi i motori poi hanno i rotori in materiale metallico non magnetico e i mo-



Una vista posteriore dell'HP 41CV collegata, tramite il modulo HP-IL, al registratore 82161A.

vimenti del nastro si svolgono tutti sotto il controllo di un microprocessore 3870.

La testina magnetica è del tipo a doppia traccia, sebbene la cassetta sia "polarizzata" per l'inserimento in una sola posizione. La gestione delle due tracce viene eseguita automaticamente, in base alle dimensioni del singolo file. Può quindi succedere che un file venga spostato da una traccia ad un'altra (e quindi sul catalogo compaia in posizione diversa) in dipendenza dell'assegnazione di un altro file.

La cartuccia contiene 24 metri di nastro, registrato con una densità di 335 bit/cm. La capacità è dunque di 131072 byte con formattamento di 512 record da 256 byte (di 8 bit) ciascuno.

Molto interessante è la possibilità di accesso diretto ai file, ottenuta sia tramite il formattamento suddetto sia per mezzo di un apposito directory del nastro nella parte iniziale della cassetta.

Tale directory viene caricato automaticamente in un buffer del drive all'atto dell'accensione, al fine di diminuire il tempo di accesso e minimizzare il movimento del nastro.

È possibile conoscere il catalogo di quanto presente sul nastro con relativa occupazione di memoria (in registri), tipo di file ed opzioni (protezione, programma privato ecc.) con l'istruzione DIR.

Diversi tipi di file possono essere manipolati sull'82161: programmi, dati, asse-

-PRINTER 2D	-MASS ST 1H	-CTL FNS	-EXT FCN 1A	POLPS
ACA	CREATE	AUTOIO	ALENC	POSA
ACCHR	DIR	FINDID	ANUM	POSEL
ACCOL	NEWB	INA	APPCHR	PSIZE
ACSPEC	PURGE	IND	APPREC	PURFL
ACX	READA	INSTAT	ARCLREC	RCLFLAG
BLDSPEC	READB	LISTEN	AROT	ROLPT
LIST	READC	LOCAL	ATOP	PCLATA
PPA	READD	MANIO	CLFL	REGMOVE
*PRAXIS	READRX	QMTA	CLKEYS	REGSWAP
PRBUF	READS	PURPW	CRFLAS	SAVERS
PRFLAGS	READSUB	PWRUP	CRFLD	SAVEP
PRKEYS	RENAME	REMOTE	DELCHR	SAVER
PPP	SEC	SELECT	DELREC	SAVERX
*PRPLOT	SEEK	STOFIO	EMDIR	SAVEV
*PRPLOT	UNSEC	TRIGGER	FLSIZE	SEEKFT
PRREC	VERIFY		GETAS	SEEKPTA
PRREGX	WRTA		GETKEY	SIZE?
PRS	WRTK		GETP	STOFLAG
PRSTK	WRTA		GETA	X<>F
PPV	WRTV		GETREC	XTOP
REGPLOT	WRTA		GETRX	
SKPCHR	WRTX		GETSUB	
SKPCOL	WRTS		GETY	
STKPLOT	ZERO		INSCHR	
FMT	--		INSREC	PWRDN
--			PRSN	

Figura 2 - Elenco delle funzioni dell'interfaccia HP-IL e del modulo 82180A.

NAME	TYPE	REGS	DIP	PIPP0
H2+dwzy ??,P		994		200,0000
↑↑NIZY ??,P		962		
?)<:9 ??,P		41890		JENNY
##*eE00 ??,P		33666		45,0000
H2+dwzy ??,P		25442		
↑↑NIZY ??,P		17218		CREATE
?)<:9 ??,P		8994		DIR
##*eE00 ??,P		770		
			PWRDN	
	NAME	TYPE	REGS	
	START	WA,A	336	
	DISP	PR,A	177	
	KEYS	PR,A	179	
	TIMER	PR,A	79	
	I/O	PR,A	51	
	PRINT	PR,A	135	
	CASSET	PR,A	74	
	PLOT	PR,A	25	
	CHRONO	PR,A	122	
	ALARM	PR,A	85	
	HPILPR	PR,A	183	
	CARD	PR,A	45	
	RESTART	WA,A	336	
	IOKEYS	WA	336	
	JENNY	DA	-45	
	PIPP0	DA	200	

Figura 3 - Esempi di directory. Si notino i file di tipo non utilizzabile dall'HP-IL.



Il registratore 82161 A: si nota, a destra, la testina magnetica.

gnazioni di tasti, stato del Controller, file ASCII per poter archiviare informazioni in questo codice, e file di tipo incognito (??) che non vengono interpretati dalle periferiche HP-IL (ma che potrebbero essere forniti da altre apparecchiature).

L'inizializzazione di un supporto magnetico va effettuata con l'istruzione

NEWM (non programmabile) in cui bisogna anche indicare le dimensioni massime del catalogo.

Ciascun file deve essere etichettato con un identificatore alfa lungo fino a 7 caratteri, ed il formato generale delle istruzioni operative richiede di caricare il nome del file nel registro ALFA della 41, mentre nel

registro X vanno indicate le opzioni che si desiderano (lettura di una sola parte del file, indirizzi di partenza e di arresto ecc.).

È possibile cambiare nome ai file per mezzo del comando RENAME e cancellarli dal catalogo con il classico PURGE. Molto utili sono anche i comandi contro le cancellazioni indesiderate (SEC, con il relativo inverso UNSEC) e VERIFY che consente di verificare che un file sia stato registrato correttamente.

Tutte le istruzioni, ad eccezione della già ricordata NEWM, sono programmabili, rendendo questo apparecchio particolarmente adatto ad applicazioni senza il controllo dell'uomo.

Completano le "facilities" di funzionamento una nutrita schiera di messaggi di errore (esattamente 22) in presenza dei quali in genere non viene eseguita l'istruzione che li ha generati e l'elaborazione si arresta.

Conclusioni

L'82161 A si presenta indubbiamente come una memoria di massa compatta, estremamente affidabile e perfettamente adatta agli intendimenti progettuali di partenza.

Molte delle sue caratteristiche derivano dall'impostazione generale dell'HP-IL, nel quale il Drive si integra perfettamente.

Se si aggiunge la possibilità di avere più unità installate contemporaneamente nel sistema ci si accorge che la 41, oltre agli innumerevoli impieghi nel controllo di (piccoli) processi, rende possibili applicazioni finora appannaggio di sistemi maggiori.

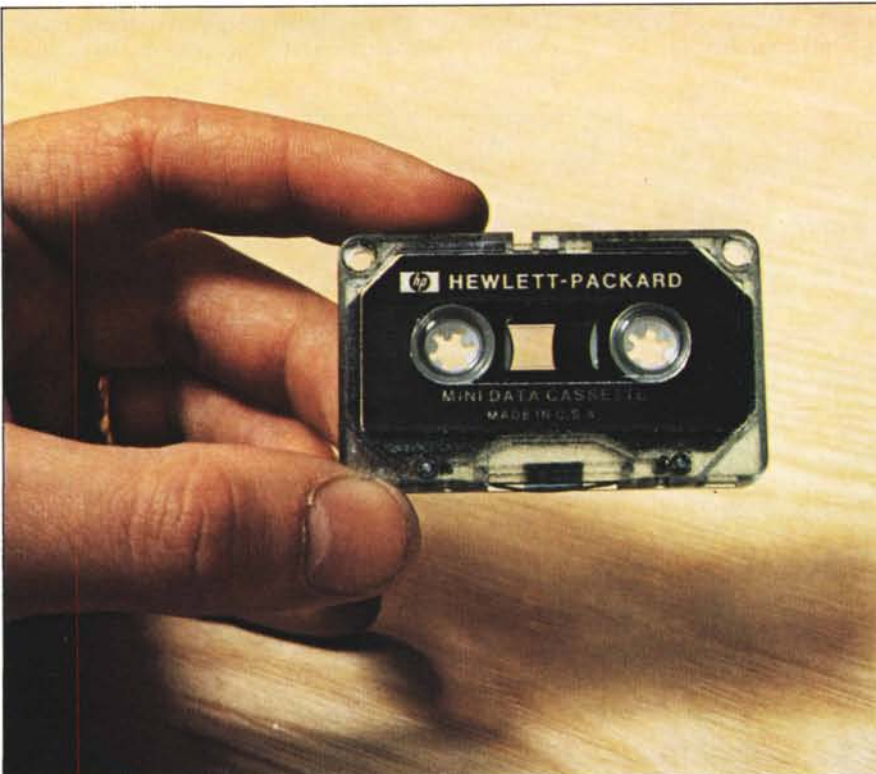
A questo punto il fatto di dover aspettare una manciata di secondi per accedere ai dati richiesti diventa senz'altro tollerabile.

Il set delle istruzioni possiede una completezza e flessibilità operativa davvero notevoli.

Un appunto va invece mosso ai manuali di istruzione (in italiano): quello che accompagna il Drive non è di grande aiuto per l'utente; quello che accompagna l'interfaccia HP-IL (in cui ricordiamo risiedono le istruzioni) risente forse di una preparazione un po' affrettata. Molta attenzione va infatti posta nella traduzione di alcuni termini (drive, file ecc.) ormai divenuti di uso universale. I manuali in nostro possesso sono chiaramente degli esemplari di preserie, tuttavia si nota la differenza con quelli (esemplari) dell'HP 85.

Il prezzo è elevato in assoluto ma comprensibile se si pensa alle possibilità offerte; tra l'altro in USA è di 550 \$ (il che significa un cambio di circa 1700 lire per dollaro).

Come c'era da aspettarsi, infine, durante il funzionamento la cassetta non ha perso un colpo.



L'82161A utilizza una minicassetta simile a quella impiegata nei microregistratori audio per appunti e interviste.