

Per i sordociechi  
c'è «Cristina»,  
un traduttore  
istantaneo portatile che  
permette la comunicazione  
tra due o più persone,  
sia audio-video-lese  
sia normodotate

logo a distanza – continua Rauber – che consente un parziale superamento di questo limite è il Videotel». Tramite le messaggerie i sordomuti possono infatti dialogare anche con i normodotati.

«Un altro servizio realizzabile attraverso i terminali multimediali e le reti a banda larga (che permettono la trasmissione in tempo reale di immagini di alta qualità, suoni e dati) – continua Rauber – è la videotelefonìa. Aggiungendo al canale sonoro quello visivo, i sordi possono comunicare con il linguaggio dei segni o con la lettura delle labbra».

#### SORDOCIECHI

C'è un mondo senza luci e senza suoni dove vivono almeno 600 italiani. I sordociechi stanno però cercando di abbattere le barriere della comunicazione con il mondo «normale». Per queste persone, che comunicano solo con linguaggi specifici, tra cui il Braille (l'alfabeto dei ciechi), il Melossi (sistema che consiste nel battere e pizzicare la mano del sordocieco) e il Tadoma (il riconoscimento dei suoni vocali avviene appoggiando il pollice

sulle labbra e il palmo della mano sulla guancia di chi parla), si è aperta una nuova speranza. Al terzo convegno nazionale «Informatica, didattica e disabilità» promosso dal CNR e svoltosi a Torino nel novembre del 1993, l'Associazione *Cristina* di Cuorgnè (To) ha presentato «Cristina», un sistema che consente ai sordociechi di uscire finalmente dall'isolamento. Si tratta, in pratica, di un traduttore istantaneo, un'apparecchiatura portatile che permette la comunicazione tra due o più persone sia audio-video-lese sia normodotate senza l'ausilio di interpreti né la conoscenza di particolari alfabeti da parte degli accompagnatori. La comunicazione può avvenire via filo, via radio e via telefono e può essere utilizzata dai sordociechi che conoscano il sistema Braille e da qualsiasi persona normodotata. Grazie alla presenza contemporanea del display con le lettere in chiaro e del trasduttore Braille, «Cristina» può essere usata anche per il colloquio tra ciechi e tra sordi. Nel caso del colloquio tra sordociechi la chiamata verrà recepita tramite un dispositivo vibrante applicato al braccio. Un microcom-

## Il computer: un ausilio o una barriera?

■ Alberto Tronconi ■

La rapida e massiccia diffusione delle nuove tecnologie per il trattamento automatico e per la trasmissione a distanza dell'informazione gioca due ruoli contrapposti nel settore della disabilità. Il primo è un ruolo potenzialmente negativo: senza appropriati interventi, l'affermarsi delle nuove tecnologie potrebbe pro-

durere nuove barriere per coloro che, a causa di diverse tipologie di disabilità, non sono in grado di interagire con i nuovi dispositivi o non possono governare le procedure che ne controllano il funzionamento. Pensiamo alle difficoltà che un utente spastico può incontrare usando il mouse e all'impossibilità di un non ven-

dente di interagire con i programmi di un elaboratore caratterizzati da un'interfaccia utente di tipo grafico-iconica.

Fortunatamente esiste anche un ruolo positivo. Dalle nuove tecnologie è infatti possibile trarre sostanziali vantaggi, progettando sistemi di ausilio fondati sull'uso di un elaboratore elettronico

come elemento principale dell'ausilio stesso. Ciò consente di appropriarsi delle caratteristiche di flessibilità, di programmabilità e di standard tipiche degli elaboratori per adattare il funzionamento degli ausili alle abilità residue tipiche dei diversi utenti disabili. Questo secondo ruolo consente di individuare una prima tipologia delle attività scientifiche del settore: utilizzare le nuove tecnologie per realizzare ausili. Esempi di questo tipo di attività sono: lo sviluppo del software speciale per l'apprendimento dei soggetti con disabilità cognitiva o con difficoltà di apprendimento; il progetto di *word processors* facili per l'apprendimento della

Popolazione per condizione di invalidità e condizione professionale. Anno 1990 - Valori in migliaia.

Condizione professionale	Cecità		Sordomutismo		Paralisi		Ina. mentale		Inv. motoria		Totale	
	V.A.	%	V.A.	%	V.A.	%	V.A.	%	V.A.	%	V.A.	%
Occupato	42	11,6	9	21,9	35	12,9	14	4,8	84	10,8	235	10,9
Disoccupato	2	0,5	-	-	2	0,3	-	-	6	0,6	9	0,4
In cerca di occup. (a)	6	1,7	3	7,3	3	0,5	-	-	7	0,8	19	0,9
Casalanga	69	19,1	6	14,6	89	15,2	37	12,7	109	12,5	310	14,4
Studente	9	2,5	1	2,4	-	-	5	1,7	5	0,6	20	0,9
Inab. lavoro	31	8,6	12	29,3	28	4,8	103	35,3	151	17,4	325	15,1
Rit. lavoro	185	51,2	7	17,1	365	62,2	100	34,2	446	51,3	1.103	51,3
In altre condizioni	17	4,7	3	7,3	24	4,1	33	11,3	52	6,0	129	6,0
Totale	361	100,0	41	100,0	587	100,0	292	100,0	869	100,0	2.150	100,0

(a) Comprendono le persone in età da 14 anni in poi in cerca di nuova occupazione e quelle in cerca di prima occupazione.  
Fonte: Istat.

puter costituisce il «cervello» di Cristina. Questo le consente di interpretare e memorizzare sia la tastiera alfanumerica che quella Braille, e di inviare le informazioni al destinatario nei tempi, nelle modalità e con il mezzo di trasmissione scelto.

L'informatica può essere d'aiuto anche nello svolgimento di diversi tipi di attività sportive, tra cui il tiro con l'arco.

Haruki Ito, della cattedra di Riabilitazione neurologica dell'Università di Perugia, ha progettato un sistema basato sulla trasformazione delle informazioni visive in acustiche o tattili a seconda che venga usato da un non vedente o da un sordo-cieco. Il sistema prevede il posizionamento di una telecamera sull'arco, al posto del mirino. Le informazioni visive, raccolte e digitalizzate, vengono tra-

scrittura per i bambini che manifestano difficoltà; la realizzazione di programmi di grafica per l'acquisizione delle capacità di orientamento spaziale.

Un altro tipo di intervento vede i ricercatori inseguire la tecnologia per renderla accessibile ai disabili. Per spiegarci ritorniamo sul caso del ragazzo spastico che desidera interagire, tramite mouse, con un elaboratore. In questo caso l'intervento può consistere nel progettare un dispositivo d'interfaccia alternativo (emulatore di mouse) che sia «visto» dall'elaboratore come un mouse standard e che per l'utente (caratterizzato da spasmi e tremori negli arti) rappresenti un disposi-

tivo fisico facilmente controllabile. Un altro esempio di questa tipologia di attività è quello che vede i ricercatori impegnati nel tradurre in forma fonica (a beneficio dei non vedenti) le informazioni grafiche che sono presentate sullo schermo (per i caratteri alfanumerici il problema è risolto da tempo).

Questa seconda tipologia dell'attività di ricerca e sviluppo può apparire di retroguardia, ma è sicuramente suscettibile di produrre effetti rilevanti nell'abbattimento delle nuove barriere che la tecnologia può creare per i disabili.

Una terza tipologia dell'attività scientifica nel settore è quella che

consiste nel percorrere la tecnologia per condizionarne lo sviluppo a favore dei disabili. In questa attività rientrano i progetti scientifici della Comunità Europea (Race, Tide, ecc.) che prevedono, ad esempio, interventi per introdurre nella progettazione di terminali multimediali delle future reti di telecomunicazione ad alta velocità, particolari accorgimenti per consentire l'uso non esclusivo per gli utenti normodotati.

Infine, come non accennare alle speranze che hanno suscitato e continuano a suscitare gli approcci riguardanti settori altamente suggestivi quali l'intelligenza artificiale e la realtà vir-

tuale? In relazione a ciò, credo si debba assumere un atteggiamento prudente e critico nei confronti di coloro che hanno vagheggiato protesi intelligenti per i soggetti con difficoltà diverse o applicazioni avanzate per i disabili nel cibernazio. Molto si è detto, poco o niente si è realizzato. Le difficoltà, e per certi aspetti le contraddizioni, sono vistose. Basti pensare ai problemi che potrebbero proporre le interfacce di ingresso/uscita (per le applicazioni di realtà virtuale) ai disabili sensoriali e ai disabili fisici. Anche qui un paio di esempi possono chiarire il concetto. Che tipo di «full-immersion» possiamo proporre a un non vedente che

sferite al computer, dove sono analizzate e inviate al giocatore tramite suoni o vibrazioni. Per la regolazione della mira il non vedente, dotato di una cuffia stereo, sentirà un suono centrale se la telecamera inquadra il centro del bersaglio, all'orecchio destro o sinistro a seconda che l'inquadratura sia spostata verso destra o verso sinistra. Il sordocieco, invece, utilizza una fascia sulla fronte, sulla quale sono sistemati cinque vibratorii (uno al centro e gli altri posti a destra a sinistra in alto e in basso). Quando il bersaglio viene perfettamente mirato il vibratore centrale emetterà impulsi continui, mentre quelli laterali entrano in funzione quando la mira è spostata in altre direzioni. Per sapere se il tiro è andato a segno, l'atleta controlla il risultato su una tavola che riproduce il bersaglio e sulla quale sono applicati 21 vibratorii collegati al computer che invia le informazioni sulla prova effettuata. Questo sistema è costituito da una telecamera Ccd (*Charge coupled device*), da una scheda digitalizzatrice, da un computer e da una tavola con vibratorii. Il principio utilizzato per il tiro con l'arco può essere applicabile anche ad altri sport, tra cui il bowling e il gioco delle bocce.

#### DISABILI MOTORI

La sfortuna di non poter camminare, correre, fare le scale.

La sfortuna di non poter stringere la mano a un amico, mangiare, scrivere. Le disabilità che tolgono all'uomo le funzioni principali del movimento, che gli «strappano» parti del corpo, vengono affrontate dalla tecnologia con «macchine» che cercano di avvicinarsi sempre di più alla perfezione degli arti umani.

La protesi che, indiscutibilmente, sta facendo progressi è quella della gamba. Il matrimonio tra meccanica ed elettronica si sta rivelando carico di prospettive e di speranze per chi è stato amputato. È trascorso un anno da quando, il 30 giugno del 1993, le Officine Rizzoli, insieme al centro di Bioingegneria della Fondazione Don Carlo Gnocchi, hanno presentato un nuovo modello di «protesi intelligente» per amputati di coscia. Un microprocessore controlla la camminata e la regola di conseguenza. Questa protesi, realizzata per la prima volta quindici anni fa a Osaka, permette all'amputato di camminare naturalmente, senza dover pensare al movimento grazie a un cilindro pneumatico che, correttamente programmato con il computer, garantisce l'assistenza richiesta durante l'oscillazione dell'arto. Un tecnico ortopedico inserisce nel microprocessore i dati che riguardano le esigenze e le andature di ogni paziente: in questo modo la protesi si trova nella posizione corretta al momento dell'impatto al suolo del piede.

non potrà avvalersi della maschera? Come risolvere l'approccio dell'interazione di ingresso tramite *data-glove* con i ragazzi afflitti da atrofia muscolare o da spasmi? Come proporre il virtuale a chi ha difficoltà di percepire il reale? Non tutto si può esaurire qui; è infatti vero che questi importanti settori schiudono grandi potenzialità per il riabilitatore e per il rieducatore e quindi, in forma indiretta, anche per il disabile.

Le difficoltà nelle applicazioni sopra citate ci riportano a quella che, in questa breve nota, è stata ipotizzata attività di retroguardia, ovvero l'approccio che impegna gli addetti alla ricerca nell'inse-

guire la tecnologia per renderla accessibile ai disabili, validandone le caratteristiche. Sono convinto dell'utilità generale di questo approccio: ritengo infatti che studiare tali metodi significhi operare per umanizzare la tecnologia inducendo benefici effetti anche sulla fruizione della medesima da parte dei normodotati. Molte regole generali possono derivare da questo tipo di intervento.

Concludendo voglio ricordare come, su ognuna delle tipologie scientifiche qui citate, sono presenti nel nostro paese attività consolidate svolte in centri di eccellenza di rilevanza internazionale. Come membro della comu-

nità scientifica del CNR devo, con una punta di orgoglio, evidenziare che è proprio in questo Ente (All'IROE-CNR) che agli inizi degli anni '80 è partita l'attività di ricerca nel settore degli ausili informatici per i disabili. Oggi l'attività svolta negli istituti del CNR costituisce, dal punto di vista quantitativo, la maggior fetta delle attività di settore svolte in Italia.

Il CNR è presente su molti temi con i suoi Istituti di Genova, Padova, Firenze, Pisa e Roma. L'attività svolta in tali organi riguarda lo sviluppo del software e dell'hardware per gli ausili informatici e telematici per la comunicazione, per la didattica,

per la riabilitazione e per l'inserimento sociale e produttivo dei soggetti caratterizzati da problemi sensoriali, fisici e di apprendimento. ■■

Alberto Tranconi  
è direttore dell'Area  
di Ricerca del CNR di Firenze