

2.3 – Le nuove tecnologie per disabili motori

Claudio Bitelli

Da quando si iniziarono anche in Italia le sperimentazioni delle “nuove tecnologie” come ausilio per l’handicap motorio sono passati ormai più di quindici anni. Anche per merito della disponibilità delle nuove soluzioni tecnologiche, da una cultura riabilitativa di taglio prevalentemente ortopedico-sanitario si è passati oggi ad una maggiore attenzione alle potenzialità e ai bisogni di autonomia del disabile motorio nella *comunicazione* e *nell’interazione con l’ambiente*, all’interno di processi di *apprendimento*, *di vita quotidiana*, *di lavoro*, *di integrazione sociale*. Lo sviluppo dell’informatica e della microelettronica ha reso infatti disponibili apparecchiature che facilitano lo svolgimento di funzioni complesse, semplificando anche drasticamente l’effettuazione dell’atto motorio.

Luogo privilegiato di utilizzo di ausili ad elevata tecnologia è la scuola, specialmente quella dell’obbligo, primo banco di prova in cui si evidenzia e si oggettiva lo scarto fra le performances motorio-cognitive del bambino disabile rispetto a quelle dei compagni. In molti casi gli ausili tecnologici possono essere proposti come mediatori funzionali anche in età molto precoce: fin dalla scuola materna le tecnologie possono aiutare il bambino disabile a condurre esperienze dirette di gioco e di interazione con l’ambiente, compensando almeno in parte le difficoltà motorie.

L’immagine del “bambino disabile al computer” che ci è ormai familiare, in un osservatore inesperto può ingenerare l’ingannevole impressione che il potente ausilio sia la soluzione che compensa la disabilità, pareggiando in qualche modo la disparità esistente con gli altri bambini. Se in ambito educativo e riabilitativo non mancano certo i successi legati all’uso degli ausili tecnologici, l’esperienza condotta su campo dagli operatori della scuola e della riabilitazione ci induce ad un realistico ridimensionamento, o meglio ad un ricollocamento delle aspettative legate al potere “risolutivo” dell’ausilio.

E’ ormai culturalmente acquisito il fatto i risultati positivi sono resi possibili da un approccio alla situazione di handicap non improvvisato, ma concertato da parte di insegnanti, riabilitatori e famiglia: un approccio che parte dalla conoscenza approfondita della situazione e delle risorse esistenti (servizi, strumentazioni, esperienze) e si concretizza nell’attuazione di percorsi precisi con metodologie concordate. Infatti l’affrontare situazioni di svantaggio esistenziale su piani sfumati e complessi quali quelli della comunicazione o degli apprendimenti, ipotizzare l’utilizzo di strumentazioni “intelligenti” in grado di modificare profondamente equilibri e dinamiche sia personali che situazionali, richiede anzitutto un superamento degli approcci disciplinari settoriali, per confluire in *approccio globale alla situazione* e quindi in un *progetto* globale di intervento,

realizzabile attraverso una forte interconnessione fra la persona disabile e le diverse figure professionali e parentali coinvolte.

Nell'attuale situazione di evoluzione tecnologica e culturale, si registra un fortissimo incremento di interesse verso gli ausili tecnologici. Questo breve percorso fra gli ausili informatici intende fornire una visione generale delle strumentazioni oggi disponibili con particolare riferimento alle soluzioni utilizzabili dai disabili motori nel percorso scolastico, per favorire una conoscenza di base a chi si accosta per la prima volta al problema, ma nel contempo spunti di aggiornamento a chi già opera nel settore. L'illustrazione degli ausili verrà effettuata per categorie significative; prima però è necessario accennare ad alcune indispensabili premesse, "avvertenze per l'uso" che derivano dall'esperienza dell'Ausilioteca di Bologna che dai primi anni '80 si occupa di ausili e nuove tecnologie.

ALCUNE PRECISAZIONI NECESSARIE

Nel caso delle patologie motorie, l'esistenza di una estesissima gamma di menomazioni e disabilità funzionali ci obbliga a tenere presente che:

a) ***Non è quasi mai possibile rifarsi a processi comuni e ripetibili a partire dalla conoscenza della sola diagnosi***, per capire quali ausili proporre in una certa situazione di handicap. Solo in rari casi infatti è possibile stabilire a priori un legame preciso fra *menomazione - disabilità - handicap*⁴: una stessa menomazione (es. una malformazione scheletrica dovuta a paralisi cerebrale infantile) può dare luogo a disabilità diverse in persone diverse, per non parlare della frequente presenza di più disabilità sovrapposte; la stessa disabilità può inoltre dare luogo a diverse situazioni di svantaggio esistenziale a seconda dei diversi contesti di vita della persona. Anche rispetto alla correlazione fra *ausilio - funzione - menomazione* esiste una estrema variabilità. Ad esempio non esiste un "ausilio per scrivere per spastici": a seconda della particolare situazione potrà essere utilizzato un adattamento della scrittura manuale, o il personal computer corredato da uno o più sistemi di input, etc, ma la stessa funzione potrebbe essere effettuata anche con altri ausili come ad es. comunicatori portatili, etc... Persone con uguale menomazione possono svolgere lo stesso compito con strumenti del tutto diversi, così come il medesimo strumento (es. informatico) può servire per svolgere funzioni differenti.

b) Non vale l'equazione: ***persona disabile + ausilio tecnologico = persona normale.***

⁴ Intese secondo la definizione dell'OMS, 1980.

Questa affermazione, apparentemente scontata, svela il non confessato desiderio di tutti noi di investire l'ausilio di un ruolo risolutore di situazioni complesse. In realtà questa semplificazione può portare a situazioni veramente problematiche, evidenti soprattutto in ambiente scolastico o lavorativo: fronte di una esigenza di produttività, l'ausilio può essere investito del ruolo di "normalizzatore", senza coinvolgere cambiamenti od adattamenti delle condizioni di soggetto ed ambiente. *Il processo di integrazione richiede viceversa un contributo attivo nell'adattamento reciproco persona-ambiente*; proporzionalmente alla gravità del caso le oggettive situazioni di difficoltà impongono profondità ed esaustività di analisi e non è pensabile un approccio che sposti l'onere dell'adattamento solo su uno dei due elementi, né tantomeno sull'ausilio mediatore.

c) E' rischioso parlare di ***"ausili per il conseguimento dell'autonomia"*** tout-court. Il superamento di un impaccio o di una invalidità motoria non significa necessariamente essere autonomi, nè è sempre vero il viceversa: l'autonomia non va confusa con l'indipendenza o l'auto-sufficienza. Preferiamo relativizzare l'obiettivo di autonomia parlando di *"autonomia possibile"*, concetto del tutto relativo alla specifica persona a alla particolare situazione.

d) ***Non si può dire se un ausilio sia più o meno valido "in assoluto"***. Nel campo delle nuove tecnologie la validità di un ausilio spesso viene confusa con il livello di sofisticazione tecnologica: ausili poveri, cioè non tecnologici, possono invece risultare molto più funzionali e immediati di soluzioni tecnologicamente avveniristiche, o meglio si possono utilizzare ausili diversi a seconda delle situazioni. Utilizzando spirito di osservazione e buon senso, con la consulenza di un centro specializzato, si possono escogitare soluzioni ottimali utilizzando tanto apparecchiature "speciali" disponibili sul mercato dei prodotti per l'handicap, quanto prodotti di normale commercio o realizzazioni artigianali ad hoc.

e) E' opportuno valutare ***caso per caso, integrando le risorse***. Di fronte ad una situazione di handicap, la proposta di un ausilio si effettua focalizzando l'attenzione tanto sulle disabilità e sugli svantaggi, che sulle le abilità e le potenzialità presenti. Per questo si valutano sia *persona disabile* che il suo *ambito di vita*, analizzando la qualità e il livello delle *interazioni* fra il "sistema persona" ed il "sistema ambiente" legate al raggiungimento di un determinato obiettivo o allo svolgimento di un determinato compito. L'analisi è quindi una operazione che va condotta con il fondamentale contributo della persona disabile e della famiglia (protagonisti diretti e primari della situazione), mettendo in campo diverse competenze nelle aree sanitario-riabilitativa, psico-educativa, tecnologica. Dette competenze normalmente afferiscono alla scuola, all'équipe riabilitativa, al centro

di consulenza ausili: la loro integrazione è il requisito per l'elaborazione del progetto personalizzato che prevede l'utilizzo di ausili tecnologici.

La soluzione globale di ausilio alla situazione di handicap viene quindi individuata secondo la logica dell'*integrazione di più interventi*. La soluzione complessiva può ad esempio essere costituita da diversi aspetti: l'adeguamento delle dinamiche relazionali/contextuali, la revisione delle modalità di svolgimento della funzione/attività in questione (es. scrittura, apprendimenti curricolari, ...), un assetto posturale corretto e una postazione di lavoro ottimale, gli ausili tecnologici più idonei, il superamento di problemi di accessibilità ambientale o tecnologica (interventi di personalizzazione), la presenza di un operatore come figura stabile o saltuaria di aiuto all'uso degli ausili, l'utilizzo di una particolare tecnica riabilitativa o comunicativa, ecc...

f) ***Per i disabili motori la scelta dell'ausilio informatico è importante tanto quanto una corretta progettazione della postazione di lavoro.*** Il problema della postura, del gesto e degli aspetti senso-percettivi sono nella gran parte dei casi determinanti per reale utilizzabilità dell'ausilio tecnologico. Succede di frequente che, non essendo note all'insegnante le difficoltà di apprendimento e di mantenimento posturale del bambino (ad es. con paralisi cerebrale infantile), venga a lui richiesto di effettuare gesti grafici e di manipolazione in situazioni posturali impegnative, con conseguente fallimento o scarso risultato della prova. Occorre immaginare il posto di lavoro secondo criteri ergonomici, per cui l'ausilio possa essere utilizzato in situazione ottimale per realizzare le condizioni di minor affaticamento possibile. Vanno ovviamente tenute in conto le caratteristiche legate alla menomazione del bambino anche dal punto di vista prognostico/evolutivo. Vanno ad esempio considerate la seduta (forma, altezza, contenimento, ...), il tavolo (altezza, inclinazione, punti di appoggio o di contenimento, ...), i rapporti spaziali fra persona e strumento (distanze, altezze, angolazioni, ...), gli allineamenti (asse tastiera-monitor, ...), gli eventuali aspetti di carenza visiva o percettiva (dimensioni del monitor, contrasti, feedback acustici, ...), ecc. Il lavoro di analisi della postazione di lavoro deve essere condotto dall'équipe riabilitativa che ha in carico il bambino, in interazione con la scuola e con il servizio specializzato sugli ausili: si evidenzia ancora una volta la caratteristica di forte e necessaria interdisciplinarietà che caratterizza la proposta di ausili informatici.

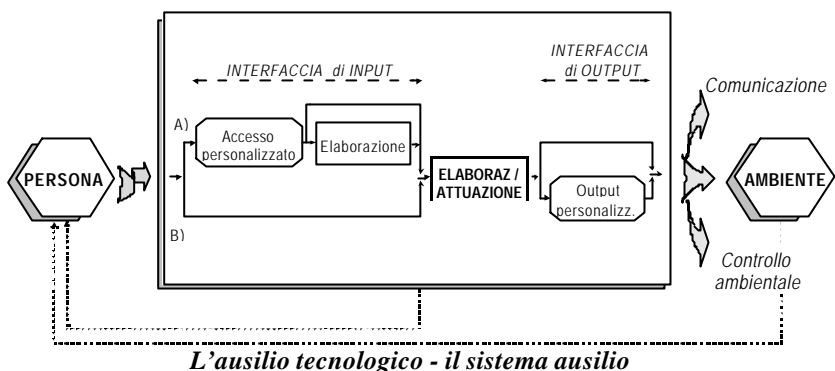
g) ***L'adozione di un ausilio segna la fine di un processo e l'inizio di un percorso.*** Alla normale evoluzione dei bisogni (e quindi degli ausili) legata al dipanarsi percorso di vita, si somma, nel campo degli ausili tecnologici, il fatto che abbiamo a che fare con applicazioni soggette ad evoluzione estremamente rapida, che impongono una capacità di aggiornamento costante sia a livello hardware che software. Oggi le soluzioni informatiche presentano crescenti caratteristiche di flessibilità e configurabilità, il che ne consente l'uso per molteplici applicazioni e

favorisce una maggiore *personalizzazione*. Dal punto di vista dell'operatore che lavora affrontando situazioni di handicap, la complessità degli ausili risiede non solo nell'aspetto tecnologico, ma sempre più nello studio della sua migliore applicabilità nella reale situazione di vita.

L'AUSILIO E' UN SISTEMA

L'ausilio e' in realtà un sistema formato da diversi apparati: niente di nuovo, dal momento che sappiamo bene che un PC è grossolanamente schematizzabile in una o più periferiche di input, una unità di elaborazione (hardware e software) e una o più periferiche di output. Prendiamo a prestito questa nota schematizzazione per applicarla all'ausilio tecnologico che, nel caso delle disabilità motorie, pone in particolare risalto l'aspetto degli accessi alla macchina (cioè dei sistemi di input alternativi facilitati) e dell'output.

“La persona disabile si rapporta con l'ambiente mediante una serie di azioni svolte con "modalità" non sempre comprensibili od efficaci: il compito dell'ausilio è aumentare l'efficacia di queste azioni, se necessario compiendo una elaborazione o una vera e propria opera di "traduzione" di codici espressivi e funzionali. Per questo motivo, più che di ausilio é opportuno parlare di un “*sistema ausilio*”, un insieme più o meno complesso di apparati hardware e/o software che riceve segnali particolari dalla persona disabile e li ritrasmette in modo più comprensibile od efficace all'ambiente circostante. L'esperienza comune ci insegna che come “ausilio” viene spesso sbrigativamente identificato solo l'elemento più “potente” dell'intero sistema (é tipico il caso dell'elemento computer, ritenuto il nucleo realmente importante del sistema ausilio, al punto da sottovalutare gli altri elementi). Lo schema che segue può aiutare a fare chiarezza rispetto al fatto che l'ausilio può essere in realtà un sistema composito in cui i componenti hanno diversi ruoli ma non minore importanza: l'*accesso personalizzato* (ad es. un particolare sensore) é tanto importante quanto l'*attuatore* (costituito ad es. dal computer), e quest'ultimo non risolve alcun problema se non é corredato di software opportuno (*elaborazione*) e se non fornisce un *output* nelle forme adeguate. Nel seguito si chiarirà meglio il significato dei diversi “blocchi” illustrati, facendo riferimento ai gruppi di ausili.



Qualche esempio relativo a casi concreti può aiutare a capire meglio. Il caso più semplice é quello in cui l'ausilio si può ridurre ad un solo *accesso personalizzato*: ad es. l'accensione della luce può essere possibile se l'interruttore é personalizzato, l'uso del computer può diventare possibile grazie ad adattamenti della normale tastiera, In casi di maggiori difficoltà motorie la particolare disabilità rende necessaria una mediazione più importante dell'ausilio: ad es. nel caso di chi è in grado di controllare una sola funzione elementare (ad esempio un solo movimento di una sola parte del corpo) e desidera effettuare funzioni complesse (es. scrivere, controllare l'ambiente, ...), l'ausilio deve essere uno strumento intelligente, con una *interfaccia in grado di elaborare* un codice elementare (es. azionamento di un sensore) in un segnale in grado di governare l'*attuatore* (es. computer) per produrre un output quale la scrittura, il controllo dell'ambiente, ecc... . Un'ultima osservazione: l'interazione illustrata evidenzia il ruolo dell'ausilio come mediatore nel percorso che va dalla persona disabile verso l'ambiente; inferiormente (tratteggiato) sono indicate le interazioni in senso opposto, cioè gli effetti che la presenza dell'ausilio produce verso la persona disabile.

Queste interazioni, da non sottovalutare, possono essere: 1) l'informazione di ritorno fornita dall'ausilio stesso alla persona durante l'uso, detta "retroazione" o "feedback": ne sono un esempio il contenuto dello schermo del computer che varia a seconda dei comandi impartiti, o nel caso di un sensore il semplice "click" che segnala l'avvenuto azionamento, ... ; 2) l'azione dell'ambiente verso la persona, aspetto nel quale l'ausilio più difficilmente gioca un ruolo di mediatore (come nel caso della protesi acustica) ma la cui presenza può risultare comunque significativa: si pensi ad esempio alle diverse modalità di rapporto comunicativo

che istintivamente si stabiliscono trovandosi di fronte ad una persona con disabilità di comunicazione, se quest'ultima é dotata o meno di un ausilio tecnologico.”⁵

Va infine ricordato⁶ che l'ausilio ad elevata tecnologia può non limitarsi alla strumentazione hardware e software: vi sono anche fattori aggiuntivi (interventi, soluzioni, servizi) che possono essere indispensabili a renderne possibile l'uso e che quindi sono considerabili di fatto parte integrante dell'ausilio, come ad esempio:

- accessori non in dotazione standard (incluso eventuale manualistica);
- postazione di lavoro adattata;
- supporto per l'installazione, la personalizzazione, l'addestramento e l'assistenza;
- servizi legati all'uso dell'ausilio (es. teleassistenza/telesoccorso: Centrale operativa);
- canoni ingenerati dall'uso dell'ausilio (es. applicazioni telefoniche e telematiche).

LE CATEGORIE DI AUSILI

Gli ausili tecnologici potrebbero essere raggruppati secondo diversi criteri: ad es. in base alla tecnologia utilizzata, o in base alla funzione per cui sono stati concepiti, o ancora secondo le categorie di menomazioni cui si rivolgono, ecc. Senza entrare nel dettaglio, osserviamo che questi criteri presentano diversi limiti e ci impediscono una presentazione rapida ed intuitiva, scopo della presente pubblicazione. Infatti:

classificare secondo *le tecnologie* significa creare raggruppamenti che nulla hanno a che vedere con il reale utilizzo dell'ausilio. Un ausilio tecnologicamente “povero” può la svolgere la stessa funzione con efficienza anche maggiore di uno più sofisticato, così come un accessorio meccanico può condizionare in modo determinante l'efficacia di un sistema informatico (ad es. lo scudo per tastiera, in sostanza una lastra metallica forata, non è certamente di per sé un dispositivo informatico ma costituisce un ausilio spesso indispensabile per l'uso del PC). Nei raggruppamenti devono perciò coesistere apparati basati su tecnologie diverse.

classificare secondo *le funzioni* significa assegnare una funzione precisa ad ogni singolo ausilio: es. scrivere, comunicare, ecc... La difficoltà balza agli occhi quando andiamo a considerare gli strumenti informatici, per definizione destinati ad usi del tutto generali.

⁵ da: C. Bitelli, A. Mingardi: “Idee da Ausilioteca”, Ausilioteca AIAS BO, ASL BO, ott. 1995.

⁶ lo spunto è tratto da una nota esplicativa inviata dal G.L.I.C. nel Marzo '97 al ministero degli Affari Sociali relativamente all'applicazione dell'aliquota IVA ridotta per “sussidi tecnici ed informatici per disabili”. Il G.L.I.C. (Gruppo di Lavoro Interregionale Centri Ausili Elettronici ed Informatici), nato nel 1996, è il coordinamento operativo dei Centri che in Italia si occupano di ausili ad elevata tecnologia.

Classificare gli ausili intendendoli come soluzioni a precise *categorie di menomazioni* significa identificare un legame stretto fra problema e soluzione: questo appare in aperto contrasto con l'esperienza che, pur non negando l'esistenza di questo legame, ci induce a considerarlo come certamente non deterministico.

L'unica classificazione standardizzata a livello nazionale ed europeo è la classificazione ISO9999, una classificazione di tipo gerarchico che distingue gli ausili sulla base delle funzioni/ambiti di vita cui sono destinati. All'interno di questa classificazione, gli ausili tecnologici informatici, elettronici e telematici sono perlopiù ritrovabili nelle classi ⁷:

- 03. Ausili per terapia e rieducazione
- 18. Mobilia e adattamenti per la casa o altri edifici
- 21. Ausili per comunicazione, informazione, segnalazione
- 24. Ausili per manovrare oggetti e dispositivi
- 27. Adattamenti dell'ambiente, utensili e macchine
- 30. Ausili per attività di tempo libero

Nel seguito gli ausili informatici sono raggruppati secondo un modo comune e condiviso di identificare gli oggetti in questione, un criterio "empirico" che dà la priorità all'immediata comprensione dell'argomento trattato.

La classificazione che seguiremo si rifà a quella del Catalogo "Idee da Ausilioteca" che illustra gli ausili presenti presso l'Ausilioteca/Centro Ausili Tecnologici di Bologna⁸.

Sensori

Comunicatori

Input e Output speciali al PC

⁷ Cfr.: - Andrich R., Ott M., *Linee per una classificazione degli ausili informatici*, in Atti del 3° convegno "Informatica, Didattica e Disabilità" vol. 2, C.N.R., Torino, Nov. 1993
- Guerreschi M., Andronico S., Brusa F., *Gli ausili e il loro nome: uno studio per l'uso di un linguaggio condiviso*, in atti di HANDImatica '98, Bologna, Nov. 1998. <http://www.handimatica.it>

⁸ Catalogo a schede consultabile in Internet: <http://www.ausilioteca.org>

a) SENSORI (o switches)

I sensori costituiscono l'elemento di comando elementare, il primo anello della catena di dispositivi che possono permettere alla *persona con gravi disabilità motorie* (cioè con pochi movimenti controllabili volontariamente) di controllare gli strumenti elettrici/elettronici, dai giocattoli agli elettrodomestici, dagli strumenti per la comunicazione al computer. I sensori trasformano una grandezza di tipo meccanico (es. pressione), pneumatico (es. soffio), elettrico (es. potenziale mioelettrico) nella chiusura/apertura di un contatto elettrico che va a comandare un dispositivo con un segnale del tipo acceso/spento (on/off).

Caratteristiche

Esistono molti modelli di sensori, le cui *caratteristiche principali* sono:

MODALITÀ DI AZIONAMENTO

- pressione (es. sensori piatti da tavolo, pedaliere, ...), trazione,
- sfioramento (non è richiesta alcuna forza per azionarli),
- deformazione / urto (es. sensori ad asta flessibile, ...),
- soffio (o pressione su un cuscino d'aria),
- azionamento a distanza (es. sensori a fotocellula),
- potenziale mioelettrico (azionabili mediante la contrazione di un muscolo),
- emissione vocale,

TECNOLOGIA UTILIZZATA

Elettromeccanica: il comando viene dato azionando fisicamente il contatto

Elettronica: un suono, l'aggrottare di un sopracciglio, la chiusura di una palpebra, la contrazione di un muscolo, ecc. vengono rilevati e trasformati in segnale di comando da un apposito circuito.

Pneumatica: una variazione di pressione di aria (il soffio, la pressione di un cuscinetto in gomma ...) viene trasformata da un pressostato in un segnale on / off.

DIMENSIONI, FORMA E COLORE

I sensori più piccoli possono avere dimensioni poco superiori a quelle della capocchia di uno spillo, mentre i più grandi possono essere costituiti ad es. da pedane o ampie superfici sensibili. I sensori a pressione da tavolo (i più diffusi) presentano una superficie di azionamento circolare, ellittica o rettangolare che va da 3 cm di diametro a 15 cm. Nella produzione più recente i colori e il design hanno assunto un'importanza notevole: si possono trovare in commercio sensori diversamente colorati e anche con simpatici disegni.



SUPERFICIE SENSIBILE

Un dato da tenere presente è che la superficie da azionare può non coincidere con quella globale del sensore: ad es. alcuni sensori si presentano come una superficie piana da premere, ma in realtà il fatto che la superficie sia incernierata ne limita di molto la parte utile.

MATERIALE

Tipicamente i materiali sono plastici. In alcune eccezioni si hanno superfici metalliche o in legno. Il materiale influenza la sensazione tattile legata all'azionamento: in casi particolari di uso di più sensori, può risultare utile ricoprire la superficie sensibile con materiali diversi per una differenziazione tattile o un miglior contatto.

FORZA D'AZIONAMENTO

E' una grandezza importante per garantire un azionamento "sicuro" e con il minimo sforzo: si va da sensori a sfioramento o a ridottissima forza di azionamento (pochi grammi) a sensori che prevedono una pressione superiore ai 300 gr. (es. pedaliera).

CORSA OPERATIVA

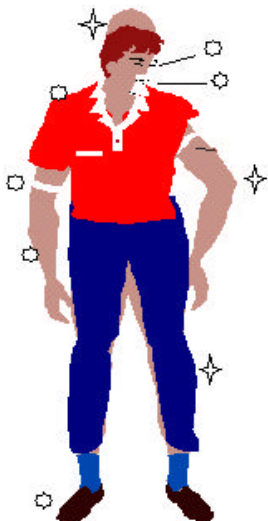
Distanza che intercorre tra la posizione di riposo e la posizione "attiva" di un sensore: alcuni sensori scattano in vicinanza della posizione di riposo, altri richiedono un movimento accentuato per l'azionamento (es. pulsanti o sensori a pressione).

FEEDBACK

È l'informazione di ritorno associata all'azionamento del sensore: è importante per rendere automatico il movimento di azionamento. Il feedback può essere di natura tattile, cinestetica (legata alla percezione del movimento), uditivo (ad es. i sensori elettromeccanici emettono normalmente un click ben udibile, i sensori pneumatici di per sé non hanno feedback) o visivo/uditivo (es. nei sensori elettronici si può accendere un led o emettere un beep).

ANCORAGGIO

Modalità con cui il sensore viene fissato. Ad es. un sensore da tavolo può essere poggiato su una base antiscivolo, ancorato tramite Velcro o nastro bi-adesivo, fissato tramite viti o morsetti.



I sensori consentono di utilizzare movimenti volontari localizzati (⚙) o generalizzati (★) di molte parti del corpo.



L'individuazione del sensore avviene attraverso una valutazione specialistica tesa a sondare le capacità motorie residue della persona: si tratta in sostanza di identificare uno o più movimenti od azioni di una qualsiasi parte del corpo, cui poter attribuire una volontarietà certa. Fra i movimenti possibili viene individuato quello (o quelli) che comportano il minor sforzo possibile



in termini di movimento e di coordinamento. Il compito del sensore è quello di cogliere il movimento nel miglior modo possibile (minimo sforzo e massimo rendimento) e di permettere il comando del dispositivo cui è collegato. E' necessario provare diversi sensori, sperimentando tutte le modalità di azionamento e di posizionamento possibili, prima di decidere, ove possibile insieme alla persona disabile, quale sia la soluzione ottimale. Questo processo viene svolto tramite il coinvolgimento del riabilitatore e del Centro specializzato sugli ausili e possono influire in

modo determinante gli aspetti posturali. Per il disabile grave, infatti, occorre anzitutto garantire una corretta postura per liberare il gesto utile all'azionamento del sensore, in modo che questo risulti efficace, ripetibile, non affaticante. Si tratta cioè di fare in modo che *tutta l'attenzione sia concentrata sull'effetto prodotto dall'azionamento del sensore, non sul movimento necessario per compierlo.*

In questa logica può essere che un sensore nato per un certo fine sia utilizzato con profitto per tutt'altra applicazione (ad es. sensori da tavolo utilizzati con il capo, con il piede, ecc).

Accessori

Braccio snodabile

Garantisce la possibilità di posizionare il sensore per sfruttare in modo ottimale il movimento volontario.



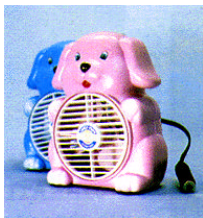
Circuito di temporizzazione

Viene posto fra il sensore e il dispositivo da azionare per “filtrare” gli azionamenti indesiderati. La regolazione principale è legata al tempo di accettazione del segnale (o “soglia” di azionamento): ad es. in caso di tremori che possono causare urti accidentali del sensore, si può impostare il circuito in modo che al dispositivo da azionare arrivi un impulso solo se il sensore è stato attivato per un tempo superiore a quello impostato; tutti gli azionamenti più brevi (tremori) vengono quindi ignorati in quanto considerati involontari. I circuiti in commercio consentono anche di trasformare l'uso del sensore dalla modalità di tipo “pulsante” in interruttore o interruttore temporizzato.

Collegare i sensori ad altri dispositivi

Il sensore è solo un sistema di comando: esso può essere connesso in modi diversi ai diversi dispositivi che si intendono controllare. Ad es. la connessione con apparati a batteria avviene tramite un cavetto apposito mentre i comunicatori normalmente prevedono un ingresso già predisposto per i sensori; per il computer la connessione del sensore dipende dal programma che viene utilizzato (gli emulatori di tastiera normalmente prevedono quantomeno il collegamento alla porta seriale tramite apposito cavo), ecc.

Semplici applicazioni:



Un esempio di utilizzo dei sensori che trova utilità soprattutto nella scuola materna e primaria è legato all'azionamento dispositivi semplici, quali ad es. i giocattoli a batteria, che possono essere utilizzati dal bambino disabile tramite il sensore per lui più opportuno. Il cavetto di collegamento ha ad



una estremità una piastrina che viene interposta fra le pile; all'altra estremità viene collegato il sensore. In questo modo, senza alcuna modifica del giocattolo, il comando viene spostato sul sensore. Va da sé lo stesso sistema può permettere un controllo diretto anche di radio, registratore, e di tutte le apparecchiature a batteria.



Un ulteriore esempio interessante è il collegamento di un sensore al proiettore per diapositive, strumento semplice che può permettere importanti esperienze didattiche e di gioco: con una modifica al telecomando o al relativo connettore è possibile sdoppiare il controllo anche sul sensore, permettendo al bambino di comandare l'avanzamento delle immagini.

b) COMUNICATORI

I comunicatori sono ausili normalmente portatili che costituiscono un *supporto facilitante nell'esecuzione di alcune funzioni del processo comunicativo interpersonale*. La comunicazione consentita da questi strumenti richiede nella grande maggioranza dei casi la presenza dell'interlocutore (in quanto essa normalmente non resta fissata su un supporto permanente, es. stampa) ed è basata su concetti e contenuti espressi in forma sintetica perlopiù attraverso simboli. Le stesse funzioni che si realizzano sui comunicatori portatili possono essere svolte anche su PC, a mezzo di opportuni software: cambiano, ovviamente, l'interfaccia utente e la fruibilità dell'ausilio.

Il tema della comunicazione richiederebbe in realtà un approccio che prendesse in esame, prima degli ausili, i contenuti, i linguaggi e i metodi per comunicare. Ci limiteremo qui a descrivere le categorie di ausili che la possono supportare nel caso di gravi disabilità motorie e del linguaggio.

Un generico comunicatore portatile è costituito da un dispositivo elettronico che si presenta al bambino come un pannello su cui sono raffigurate sovrapposte figure, simboli e/o parole. L'ausilio ha la funzione di rendere possibile al bambino disabile la scelta di una di queste, cui viene attribuito un significato comunicativo convenzionale. Ad es. se fra le diverse figure il bambino sceglie (ad es. premendola) quella raffigurante un giocattolo, il concetto espresso può esser interpretato come "ho voglia di giocare", e così via.



Si possono realizzare diverse raccolte di simboli o di figure, che supportino

una comunicazione semplificata in diversi contesti e momenti della giornata; tipicamente le prime applicazioni vengono realizzate a partire da poche scelte riguardanti i bisogni primari. In più, i comunicatori normalmente consentono di associare alla scelta delle singola figura o simbolo, l'emissione di un parola o di una frase pre-registrata. L'uso di *linguaggi simbolici strutturati* (es. Bliss, PCS, PIC, ...) può essere supportato da comunicatori più evoluti, in grado di rendere possibile questo modo alternativo di comunicare, in cui un concetto elementare è individuato da un simbolo e un concetto complesso da una combinazione di simboli.

Mentre in Italia l'utilizzo di questi strumenti e di queste tecniche è ancora minimo, nei paesi del nord Europa e nell'America del Nord, dove la cultura della comunicazione alternativa e aumentativa è più consolidata, è frequente incontrare persone disabili che comunicano autonomamente, con rapidità ed efficienza, mediante linguaggi simbolici e comunicatori portatili.

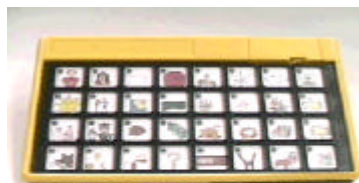
Caratteristiche

I comunicatori si distinguono in base a:

DIMENSIONI E PORTABILITÀ

TIPO DI INPUT

È importante che il comunicatore consenta diverse modalità di accesso. Vi sono comunicatori che accettano input da interfacce personalizzate (es. sensori, sistemi di puntamento) ed altri che prevedono una sola modalità di accesso (es. premendo la membrana sensibile presente sul pannello frontale del comunicatore).



NUMERO DI CASELLE

Esistono numerosi modelli, da 1 fino a 100 o più posizioni (cioè il comunicatore può gestire altrettante figure o simboli). In alcuni modelli il numero di caselle può essere variato: ad es. il comunicatore in figura ha 32 posizioni, ma in realtà si tratta della capacità massima in quanto queste possono essere accorpate a 4 o 8 alla volta, realizzando rispettivamente un comunicatore a 8 o 4 caselle.

TIPO DI SELEZIONE

In base al tipo di input, la selezione dei simboli o delle figure può avvenire con *indicazione diretta* (premendo sul simbolo) o con *scansione* discreta luminosa e/o sonora (le figure vengono scandite una ad una da una luce/ suono e il bambino aziona il sensore in corrispondenza di quella desiderata) o *scansione continua* (es. l'indicatore a lancetta in figura).

TIPO DI OUTPUT

Vi sono diverse tipologie di effetti associabili alla selezione di un simbolo. Alcuni comunicatori si limitano *all'indicazione*, evidenziando la casella selezionata; la maggioranza prevede *l'emissione sonora di frasi pre-registrate (digitalizzate)*, altri consentono di associare anche un effetto di *semplice controllo ambientale* come l'accensione o lo spegnimento di dispositivi a



batteria collegati al comunicatore (ad es. la scelta della figura rappresentante il giocattolo provoca l'attivazione di un giocattolo a batteria, ecc.).

CONFIGURABILITÀ

le tecnologie elettroniche ed informatiche permettono un elevato grado di personalizzazione degli ausili. La maggioranza dei comunicatori, può essere in qualche misura configurata variando uno o più dei parametri presentati sopra: è evidente che la configurabilità è un requisito fondamentale per potersi adeguare meglio alla situazione motoria e cognitiva del bambino. Ricordiamo però che prima di adeguare le caratteristiche della macchina, occorre condurre un importante lavoro di personalizzazione e messa a punto a livello delle tecniche di comunicazione.

Esistono in commercio, poco diffusi in Italia, comunicatori che altro non sono che PC portatili in un apposito box, senza tastiera e con il display sulla superficie. Questi sistemi sono interamente dedicati all'uso di un potente software per la gestione dei simboli per comunicare. In questo caso si realizza la situazione di massima configurabilità sia a livello della proposta (n. caselle, tipo di interazione a video, tipo di simboli, tipo di output) sia a livello della selezione. Infatti il comando può essere previsto attraverso la selezione diretta (si preme direttamente sullo schermo cui è sovrapposto un Touch Screen) o si interagisce con un sistema di puntamento o con uno più sensori con un meccanismo a scansione.



Richiamare, Selezionare, Comunicare, Apprendere

I comunicatori costituiscono in realtà di svolgere diverse funzioni:

Richiamare:

il comunicatore più semplice ha una sola casella: è costituito da un unico sensore alla cui pressione corrisponde la trasmissione di un messaggio registrato.

Può servire al bambino per richiamare l'attenzione, manifestare la sua intenzione di comunicare, inviare un messaggio convenzionale e contestualizzato, ecc..

Selezionare:

un comunicatore con più scelte, che preveda diversi messaggi associati ad altrettanti pulsanti, può risultare inaccessibile a un bambino con grave compromissione motoria. E' invece accessibile se la macchina effettua una scansione delle scelte (es. una luce illumina in successione le varie figure disposte sul pannello del comunicatore o, nel caso della figura, una freccia le indica in successione) e il bambino può selezionarne una azionando il sensore per lui più opportuno. In questo caso la valenza del comunicatore è anzitutto quella di permettere al b. di indicare una possibilità fra molte. A questa selezione potrà essere associato o meno un messaggio vocale, una scritta su un display, un effetto sull'ambiente, ecc.

Comunicare:

nel caso del bambino disabile con impossibilità di comunicazione verbale e/o con deficit intellettivi, i comunicatori vengono utilizzati per consentire una comunicazione immediata e facilitata che prevede l'utilizzo di figure o di simboli significativi al posto o in associazione alle parole scritte. L'utilizzo di linguaggi simbolici strutturati (i più conosciuti sono Bliss, PCS, PIC, Makaton, ..) può portare poi ad una strutturazione della comunicazione, che non si ferma ad una successione di interazioni elementari, ma può evolvere verso l'espressione di concetti complessi ed articolata.

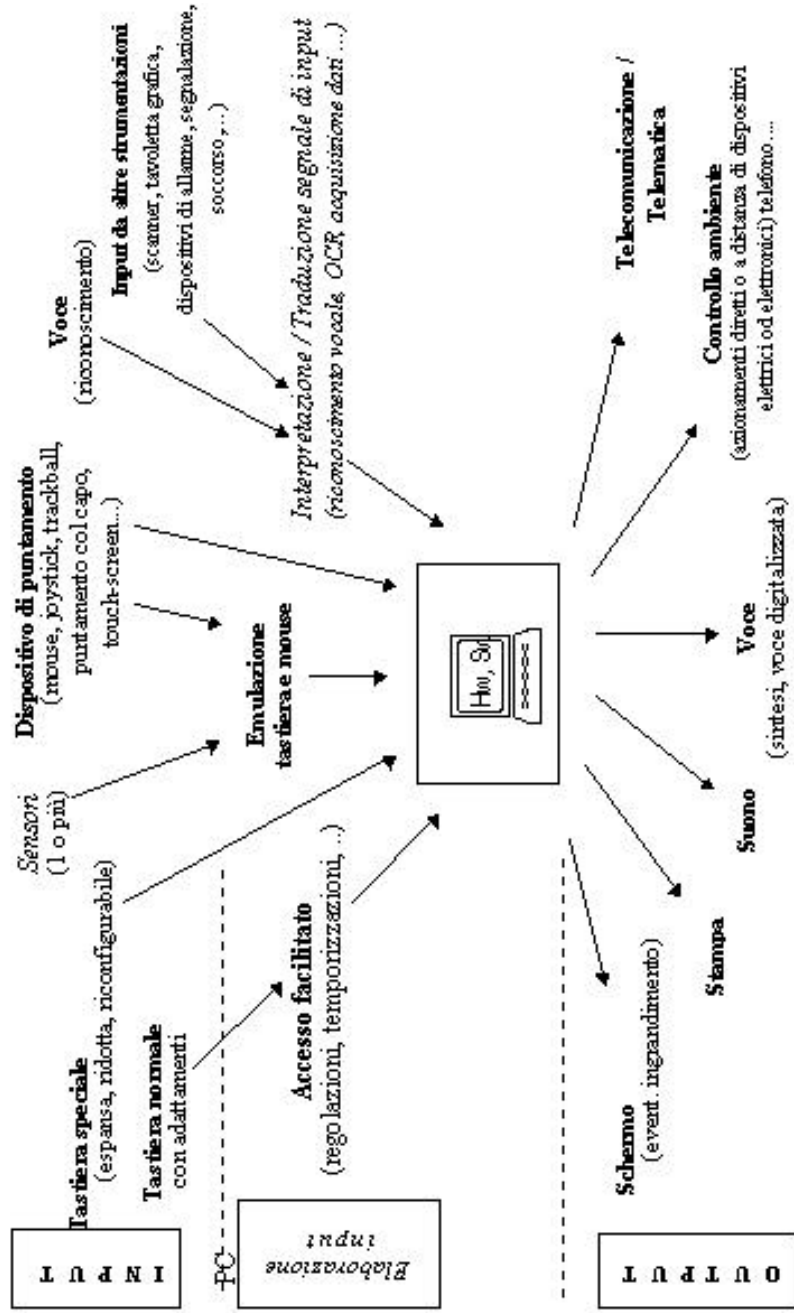
Apprendere:

va da se che le funzioni sopra riportate connotano il comunicatore come un valido supporto per un percorso di sviluppo degli apprendimenti. Diversamente dal PC, esso può consentire in alcuni contesti una maggiore flessibilità d'uso, sia in quanto portatile, sia per la maggiore immediatezza (sia per l'operatore che per il bambino) nell'approntare e condurre situazioni didattico/riabilitative.

c) INPUT/OUTPUT SPECIALI AL PERSONAL COMPUTER

Una visione di sintesi delle possibilità offerte dalla tecnologia per rendere disponibile l'uso del PC a persone con disabilità motorie, può essere resa dalla figura seguente in cui si distingue fra il PC in configurazione standard (hardware più software applicativo) le periferiche di accesso, l'elaborazione dell'input e le modalità di output; ricordiamo a questo proposito il grafico del sistema ausilio presentato al cap.1 della presente sezione.

La configurazione del PC richiesta per supportare gli ausili di input/output per disabili motori è del tutto standard: un PC attuale, in configurazione multimediale e con una discreta dotazione di RAM e di memoria di massa è più che sufficiente per le applicazioni che verranno descritte nel seguito.



INPUT

A questa categoria appartengono sia prodotti progettati appositamente per disabili sia prodotti di normale diffusione commerciale, le cui caratteristiche li rendono indicati in casi di particolari inabilità funzionali.

Oltre ai sensori, già trattati in precedenza e il cui ruolo ha senso solo in collegamento a sistemi di elaborazione del segnale, le periferiche speciali per un accesso al PC sono così raggruppate:

Tastiera normale adattata

Tastiere speciali : espanse, ridotte, programmabili

Sistemi di puntamento (mouse, trackball, joystick, ...)

Emulatori di mouse e tastiera

Input vocale

Da segnalare che alcune periferiche speciali si sostituiscono o affiancano direttamente alle periferiche standard, altre necessitano viceversa di una opportuna interfaccia hardware o software (driver): questo elemento può influenzare la compatibilità di questi dispositivi rispetto ai programmi applicativi.

1) TASTIERA NORMALE E ADATTAMENTI

L'accessibilità della tastiera convenzionale, possibile solo in caso di disabilità lievi-medie, risulta legata a due fattori fondamentali: il *posizionamento* e la presenza di alcune *agevolazioni* che ne facilitino l'uso.

1.1) Posizionamento

Per il *posizionamento* si fa riferimento alle nozioni già accennate a proposito della postazione di lavoro, sottolineando l'importanza di valutare l'altezza, l'inclinazione della tastiera e la sua centratura rispetto al soggetto. Esistono nel commercio comune anche tastiere "ergonomiche" dalle forme inconsuete, pensate per migliorare la produttività e diminuire l'affaticamento.

1.2) Facilitazioni hardware

La più conosciuta e diffusa risulta essere la sovrapposizione di una *griglia forata, o scudo*. Con la griglia i tasti risultano incassati all'interno di fori, realizzando così un vantaggio per:

evitare la pressione accidentale di uno o più tasti contemporaneamente,

favorire il raggiungimento e la digitazione del tasto desiderato;



consentire l'uso della tastiera con il polso o la mano in appoggio sulla griglia, diminuendo l'affaticamento;

distinguere meglio i tasti dal punto di vista visivo (questo si realizza quando il materiale di costruzione della griglia è opaco e ha l'effetto di "distaccare" visivamente i tasti).

Una caratteristica importante è quindi legata al materiale, anche in relazione al fatto che la griglia deve avere un profilo analogo a quello della tastiera (normalmente incurvato) in modo da garantire la stessa distanza griglia-tasto per tutti i tasti. Questa condizione normalmente non si realizza con gli scudi per tastiera in plexiglas o in legno; i primi presentano inoltre inconvenienti sul piano visivo, causa la trasparenza e la rifrazione che in alcuni casi possono risultare fastidiose.

Anche la *disposizione dei tasti* ha una importanza notevole: attraverso una rimappatura software della tastiera si possono realizzare disposizioni diverse dei tasti, più funzionali all'utente (ad es. un disposizione alfabetica, con le lettere più frequenti concentrate nell'area più facilmente raggiungibile, ...).

1.3) Facilitazioni software

Dall'avvento di Windows'95, diverse possibilità sono già messe a disposizione direttamente dal sistema operativo (nei sistemi Macintosh le stesse possibilità erano già da tempo disponibili). Le facilitazioni sono attivabili selezionando l'icona "Accesso Facilitato" presente all'interno della sezione "Pannello di controllo"; consentono di effettuare le seguenti funzioni principali:

bistabilizzazione dei tasti CTRL, ALT, SHIFT: rende possibile l'uso della tastiera con un solo dito, eliminando la necessità di azionare contemporaneamente due tasti;

uso delle frecce sulla tastiera al posto del mouse: mediante i tasti del pad numerico si possono effettuare tutte le funzioni del mouse (direzionare il puntatore sullo schermo ed effettuare le funzioni di click e drag);

ritardo nell'accettazione e regolazione dell'autorepeat: per filtrare azionamenti involontari, la pressione di un tasto può essere ritenuta valida solo dopo un tempo impostato; tenendo premuto un tasto la ripetizione automatica dei caratteri parte dopo un tempo regolabile, con una periodicità anch'essa regolabile.

Analoghe soluzioni esistono per ambiente DOS (programma "ADOS") e per ambiente Windows 3.1(programma "ACCP"). Entrambi i programmi sono di libera diffusione, reperibili presso il sito Internet dell'Ausilioteca ed altri siti di software speciale.

1.4) Accessori e accorgimenti

Gli accessori per l'uso della tastiera normale riguardano l'aspetto ergonomico e la postazione di lavoro.

Fra gli altri, accenniamo all'*appoggio per polsi*, prodotto di normale commercio utile per alleviare l'affaticamento nella digitazione o nell'uso del mouse.

Nei casi di patologie invalidanti in cui l'affaticamento del braccio e della spalla costituiscono un limite all'uso della tastiera, si può ricorrere ad un *appoggio ergonomico per avambraccio*, che consente di spaziare con la mano sul piano di lavoro senza fatica grazie all'appoggio mobile che in alcuni modelli può ruotare e anche scorrere.



Da non dimenticare infine l'importanza di una buona "*visibilità dei tasti*", ottenibile tramite:

un buona illuminazione della tastiera;

un buon contrasto e una grandezza sufficiente dei caratteri presenti sui tasti. Il modo più economico e semplice è quello di stampare i caratteri ingranditi (eventualmente differenziando i colori anche a seconda delle aree significative: lettere, numeri, ...) su etichette adesive da applicare sui tasti. Provare per credere: è un accorgimento che facilita la vita anche ai non disabili.

2) TASTIERE SPECIALI

Si tratta di tastiere progettate per adattarsi alle esigenze di particolari disabilità motorie, permettendo diversi gradi di personalizzazione. Si distinguono in :

tastiere fisse (con layout predeterminato); *espansive e ridotte*

tastiere riconfigurabili o programmabili (con layout personalizzabile)

A seconda del modello, le tastiere speciali possono essere usate in parallelo o in sostituzione della tastiera convenzionale.

Caratteristiche

FORMA E DIMENSIONI DELLA TASTIERA E DELL'AREA TASTI

La forma è normalmente rettangolare (esiste anche altro, ad es. tastiere espansive a semiluna, ecc.); la dimensione globale non sempre coincide con quella dell'area tasti ed è importante in quanto condiziona la fattibilità di una postazione di lavoro complessivamente ergonomica.

GRANDEZZA, FORMA E DISTANZA RELATIVA DEI TASTI

Le tastiere "fisse" (ridotte ed espansive) hanno tasti rettangolari o rotondi di dimensioni che vanno da 2-3 mm. di diametro ad alcuni cm.; i tasti possono essere sporgenti o ricoperti da uno scudo forato. Le tastiere "riconfigurabili" offrono

totale libertà nel “disegnare” i tasti, a partire però da una dimensione non inferiore al cm².

Esistono poi tastiere per bambini che presentano tasti grandi ad un solo significato e in numero inferiore al normale: si tratta in questo caso di una tastiera facilitata più che di una tastiera espansa.



NUMERO DI TASTI

E' un parametro che riguarda ovviamente solo le tastiere fisse. Per ottenere una tastiera completa con un numero ridotto di tasti occorre assegnare più significati allo stesso tasto (così come avviene nella tastiera normale con l'associazione dei comandi CTRL, ALT, SHIFT). Il caso più spinto di riduzione del numero dei tasti è quello delle “chord keypads” che presentano 5 tasti. I caratteri alfanumerici e i comandi sono ottenuti dalla pressione combinata di più tasti: si tratta di una tipologia di tastiera assai poco proponibile per disabili motori.

TIPO DI TASTI E TIPO DI AZIONAMENTO

Le tastiere espansive in commercio possono presentare tasti disegnati su una membrana sensibile alla pressione, o tasti elettromeccanici: nel primo caso l'utilizzatore non riceve una informazione tattile del tasto; nel secondo caso, i feedback legati all'azionamento del tasto sono: tattile, di movimento, uditivo (click). Si va da tastiere molto sensibili (soprattutto tastiere ridotte) fino a tastiere che richiedono l'applicazione di una pressione notevole per l'azionamento dei tasti (es. 300 gr. o più). Esistono anche tastiere particolari, poco diffuse, in cui l'azionamento del tasto avviene a sfioramento, o mediante un contatto magnetico, ecc..

CONFIGURABILITÀ

Alcune tastiere fisse offrono la possibilità di ri-definire la disposizione e il significato dei tasti (es. alla pressione di un tasto può essere associata l'esecuzione di una macro-istruzione o l'invio di un parola o di una frase); le tastiere riconfigurabili consentono di variarne anche la dimensione e la forma.

REGOLAZIONI

Trattandosi di tastiere, benchè speciali, ritroviamo come caratteristica importante anche le personalizzazioni previste dal software ACCESSO FACILITATO: alcune tastiere speciali possiedono la regolazione diretta delle funzioni di temporizzazione sulla pressione dei tasti e sull'emulazione del mouse; altre richiedono l'uso di appositi driver software o dello stesso Accesso Facilitato.

COMPATIBILITÀ E COLLEGAMENTI AL PC

Alcune tastiere si collegano al PC tramite il connettore di tastiera, altre tramite porta seriale. Nel primo caso la compatibilità con gli applicativi è garantita, nel secondo caso dipende dal driver di interfaccia fra tastiera speciale e sistema operativo/software applicativo.

2.1) TASTIERE ESPANSE

Si tratta di tastiere con tasti di grandi dimensioni (fino a 4-5 volte i tasti normali) e/o più distanziati fra loro. Di conseguenza, a parità di tasti disponibili, esse presentano dimensioni maggiori delle tastiere convenzionali.

La tastiera espansa appare intuitivamente l'ausilio più facile da utilizzare da parte di persone con imprecisione del movimento (ad es. nel caso di bambini con esiti da paralisi cerebrale infantile) poichè i tasti grandi e le ampie dimensioni possono agevolare la selezione del singolo tasto. In realtà ancora una volta il primo problema da affrontare è quello relativo alla postura e al gesto. L'esperienza ci dice che la facilità apparente della tastiera ingrandita può dare luogo prestazioni buone del bambino disabile in tempi brevi di lavoro, ma su tempi lunghi può provocare un affaticamento notevole unito a problematiche posturali. Occorre quindi una valutazione specialistica per capire se, in quali situazioni e a quali costi, sia conveniente controllare uno spazio ampio piuttosto che proporre soluzioni alternative.



Uno degli indubbi pregi delle tastiere espanse è anche la buona visibilità dei caratteri raffigurati sui tasti.

2.2) TASTIERE RIDOTTE

Sono particolarmente indicate nei casi in cui la persona disabile, pur avendo una buona precisione nel movimento, non abbia le capacità o la forza per controllare lo spazio utile di una tastiera normale. Il caso tipico è quello dei miodistrofici, per i quali la tastiera ridotta con tasti particolarmente sensibili costituisce una proposta risolutiva per un certo arco temporale della malattia.

La miniaturizzazione della tastiera si può ottenere o riducendo la grandezza dei tasti, o riducendone il numero, o entrambe le cose. Nel secondo e terzo caso, spesso si tratta di tastiere realmente diverse dal normale, in quanto ad ogni tasto vengono associati diversi significati, richiamabili attraverso opportuni tasti funzione. Nel commercio comune può succedere di imbattersi in "tastiere salvaspazio" (v. figura), vere e proprie copie ridotte di una tastiera normale che



possono risultare notevolmente utili per disabili.

Fino a quanto è utile ridurre la grandezza della tastiera, ad es. nel caso di una patologia grave? La risposta sta, come sempre, nel valutare insieme alla persona disabile e ad un riabilitatore esperto il rapporto costi(fatica)-benefici: in alternativa alla tastiera possono essere adottate altre forme di input meno affaticanti ed altrettanto efficienti, come ad es. gli emulatori di tastiera, che saranno oggetto dei prossimi capitoli.

2.3) TASTIERE PROGRAMMABILI

Le tastiere programmabili, o riconfigurabili, altrimenti dette “overlay keyboards”, sono l’espressione della massima possibilità di personalizzazione di una tastiera.

Si tratta di tastiere dall’uso potenzialmente universale, utilizzabili con diverse disposizioni e dimensioni dei tasti: sono costituite da un’ampia area sensibile (mediante di dimensioni di poco inferiori ad un foglio formato A3) che è suddivisa in aree elementari (comunemente 128 o 256 aree). La programmabilità della tastiera risiede nel fatto che è possibile associare alla pressione di ogni area elementare un particolare significato (lettera, parola, comando, macro, ...). Si può perciò al limite realizzare una tastiera a 128 o 256 tasti tutti diversi. Assegnando però lo stesso significato a più aree elementari adiacenti si possono creare delle macro-aree omogenee, cioè dei tasti grandi di dimensioni e forma a piacere.

La tastiera programmabile si presenta all’utente sotto forma di una rappresentazione grafica (overlay) su cui premere. A differenza di una comune tastiera essa può essere molto particolare e attraente: sull’overlay possono infatti essere presenti, oltre a lettere, comandi e parole intere, anche immagini, simboli, ecc... Le tastiere configurabili presentano la possibilità di temporizzare la pressione dei tasti (tempo di accettazione, autorepeat, ...) e di essere utilizzate con un solo dito.



Alcune tastiere si programmano automaticamente inserendo gli overlays forniti in dotazione; gli overlays personalizzati devono essere sviluppati e realizzati tramite appositi software. Si intuisce la grande valenza didattica di questo tipo di



strumenti, che offrono all’insegnante una grande libertà di azione per effettuare proposte didattiche adeguate momento per momento al livello del bambino. Ad es. una overlay keyboard può essere utilizzata, in associazione a programmi che producano adeguati effetti sullo schermo, come comunicatore simbolico o come gioco; in altri casi può servire per facilitare il

compito cognitivo nell'uso di determinati programmi didattici, semplificando e rendendo più immediata la relazione fra comando (causa) ed evento sullo schermo (effetto). Soprattutto nelle scuole elementari, quindi, le tastiere programmabili si prestano ad un uso interessante sia che si tratti di bambini disabili che non, costituendo un valido strumento comune all'interno della classe.

A fronte della grande flessibilità d'uso di questa categoria di strumenti, va evidenziato che proprio la possibilità di realizzare tastiere molto diverse fra loro pone alcune difficoltà per i disabili motori: per evitare pressioni involontarie dei tasti in molti casi è necessario realizzare scudi forati "ad hoc" o ricorrere a scudi generici multiforo non sempre comodi da usare.

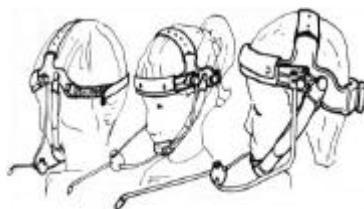
DIGITARE, MA NON SOLO

La tastiera richiama alla mente la modalità naturale d'uso, non a caso denominata "digitazione". Ma nel caso della disabilità motoria la parola d'ordine è "sfruttare le possibilità esistenti", adeguando macchina e postazione di lavoro per realizzare la situazione di maggiore efficienza e maggiore accettazione. Si può così pensare di azionare al tastiera in modo alternativo:

con un head-stick, ovvero un caschetto con asta; utilizzabile da chi possiede un buon controllo del capo si avvantaggia della presenza di uno scudo;

con il piede: si tratterà ovviamente di una tastiera espansa o di una overlay keyboard configurata a tasti grandi;

con un punzone, cioè un'asticciola sagomata tenuta nella mano, fra i denti, o fissata ad una protesi (es. nel caso di tetraplegici il punzone può essere fissato allo split di sostegno del polso).



3) DISPOSITIVI DI PUNTAMENTO

Si dicono dispositivi di puntamento i sistemi di input basati sul controllo di un puntatore che si muove sullo schermo. Alla funzione di puntamento è normalmente associata la selezione di "oggetti" sul video, effettuabile mediante l'uso di uno o due pulsanti. I sistemi di puntamento più comuni e conosciuti sono il mouse e il joystick

Come ben intuibile, il mouse è difficilmente accessibile a disabili motori, quantomeno per la difficoltà insita nel coordinare e compiere senza interferenze due azioni distinte quali lo spostamento sul piano e la pressione del tasto di selezione. Il presente capitolo prende in esame i sistemi che permettono di svolgere le stesse funzioni ma con modalità più adeguate alle possibilità motorie di diverse categorie di disabili motori.

Le caratteristiche principali dei sistemi di puntamento sono:

Tipo di puntamento e tecnologia

E' utile introdurre una distinzione fra analogico e digitale. Nel caso del puntamento *analogico* (es. il mouse) sul video è possibile dirigere il puntatore in modo continuo in tutte le direzioni, con analogia diretta allo spostamento del "topolino" sul piano. Nel caso del puntamento *digitale* un es. valido è il ben noto joystick per videogames: l'azionamento della leva individua un numero discreto di direzioni (es. le 8 direzioni principali) lungo le quali il puntatore si muove con velocità costante e non proporzionale allo spostamento angolare della leva.

Forma e dimensioni degli elementi da azionare

Modalità di azionamento

Connessione al PC.

Diversamente da altre categorie di ausili, nel caso dei sistemi di puntamento vi è una tale e tanta varietà di prodotti che verranno presentate solo le caratteristiche più importanti delle tipologie più note.

3.1) TRACKBALL



Ormai molto diffuse a livello di normale commercio, consistono in una base fissa su cui è inserita una pallina e possono essere considerate come un "mouse rovesciato": facendo



ruotare la pallina si provoca lo spostamento proporzionale del cursore sullo schermo. I pulsanti di conferma si trovano normalmente sulla base, in posizione ben accessibile, tale da consentire di premere e di ruotare contemporaneamente la pallina. Salvo rarissime eccezioni sono dispositivi che possono essere collegati direttamente al PC al posto del mouse, senza richiedere alcun hardware o software aggiuntivo.

Esistono trackball di svariate forme e dimensioni; in alcuni casi vi sono modelli specifici per l'uso con la mano destra o con la sinistra. Le dimensioni della pallina e della base sono un fattore importante in relazione alle difficoltà motorie: ad es. i miodistrofici utilizzano proficuamente trackball di ridotte dimensioni (la pallina più piccola ha un diametro di 8 mm.) mentre chi possiede un movimento lievemente disturbato può indirizzarsi più facilmente ad una versione con palla più grande (vi sono modelli con palla di svariati cm.), più stabile e in cui lo spostamento del cursore è controllabile con un movimento più ampio.

3.2) JOYSTICK

La differenza fondamentale fra mouse-trackball e joystick risiede, più che nella forma del comando, nella tecnologia e nella modalità di funzionamento. Occorre



precisare che il joystick è nato originariamente come sistema di puntamento diverso dal mouse e ad esso complementare, dedicato tipicamente ad applicazioni di svago. Anche la tecnologia è diversa e la porta di connessione al PC per il joystick è dedicata. Esistono due tipi di joystick a seconda della piattaforma hardware cui sono collegati: joystick analogici (continui) per PC e Macintosh, joystick digitali (discreti) per

Atari, Commodore e numerose consolle per videogames.

Nel campo della disabilità, è importante sottolineare che il joystick è il comando più diffuso per il controllo di apparecchiature elettroniche (in primo luogo carrozzine elettroniche) e costituisce una interfaccia spesso consueta perché già utilizzata anche per scopi diversi dall'accesso al PC. La lunghezza della leva, la forza di azionamento richiesta e l'escursione angolare sono le grandezze fondamentali da valutare, insieme alla posizione dei pulsanti e alla modalità di posizionamento e di ancoraggio della base.

Negli ultimi anni, con l'affermarsi del mouse come strumento imprescindibile di input, si è giunti a prodotti ibridi che presentano la forma e l'azionamento caratteristici di un *joystick*, ma l'elettronica di un *mouse*, e tali si possono definire a tutti gli effetti. Infatti i modelli commercializzati anche in Italia consentono di direzionare il puntatore sullo schermo in tutte le direzioni senza soluzione di continuità e presentano una proporzionalità diretta fra angolazione della leva e velocità del puntatore: questo significa nella pratica un puntamento fine ed efficiente pari a quello del mouse, a patto di poter dosare le direzioni e la pressione sulla leva. Questi sistemi sono di frequente utilizzati da disabili con problematiche medio-lievi di controllo del movimento. Rispetto a mouse e trackball presentano infatti alcune caratteristiche interessanti: la leva può essere adattata (allungamento, adattamento del pomello, ...) con relativa facilità, in modo da assicurare l'appoggio della mano o l'impugnatura senza sforzo; la leva può essere rilasciata senza alterare la posizione del puntatore e la posizione dei pulsanti di selezione fa sì che il loro azionamento non interferisca in misura minima o nulla sulla direzione. In commercio esistono modelli già forniti di scudo di protezione per i pulsanti (v. fig. pagina precedente).



In alcuni casi di disabilità motorie con residui di controllo grossolano degli arti, possono essere utilizzati *joystick digitali* particolarmente robusti che, per loro natura, non sono proporzionali e quindi *non* richiedono di dosare la forza applicata alla leva. Poichè dal punto di vista elettronico non sono equivalenti ad un mouse, ma sono di fatto l'equivalente di 4 switches più i pulsanti di conferma, occorre una opportuna interfaccia hardware (v. emulatori di mouse) per convertire il segnale di on-off degli switches in un protocollo seriale e quindi utilizzare detti joystick in sostituzione del mouse standard.

ACCESSORI E ACCORGIMENTI

Quanto segue è riferito a trackball e joystick, ma é generalizzabile anche ad altri dispositivi di puntamento.

Un problema frequente è legato alla difficoltà nell'azionare contemporaneamente la pallina/leva e il pulsante di conferma. Questo può essere ovviato sdoppiando i comandi: con una semplice modifica si può collegare un *sensore esterno aggiuntivo* "in parallelo" al tasto di conferma principale presente sulla base. La selezione, il doppio click e il trascinamento (drag) potranno quindi essere effettuati utilizzando una mano per azionare la pallina/leva e l'altra mano (o un piede, o altro) per azionare il sensore di conferma.



I *pulsanti di conferma* sono di norma tre (salvo versioni per bambini che possono presentare uno o due pulsanti), cui è possibile assegnare una funzione precisa mediante i driver in dotazione o il driver standard del mouse.

In alcuni casi si può ricorrere a *driver speciali*⁹ che consentano di:

effettuare la selezione anche senza premere alcun tasto: è sufficiente fermarsi su un oggetto per un tempo stabilito per selezionarlo;

definire un tasto come "doppio click";

eliminare il problema insito nello spostare il puntatore mantenendo contemporaneamente premuto un tasto: uno dei pulsanti può essere definito come "tasto premuto", funzionando come un interruttore bistabile. Questo permette ad es. le operazioni di trascinamento, il disegno all'interno di programmi di paint, l'editing di testi, ecc.;

⁹ Segnaliamo a questo proposito il recente driver per mouse Microsoft "Intellipoint" che consente una elevata personalizzazione dell'uso dei pulsanti. E' reperibile presso concessionari o in Internet: <http://www.microsoft.com/intellipoint> oppure <http://www.localaccess.com/compute>

Un ulteriore accorgimento utile può essere rappresentato dalla sovrapposizione di uno *scudo* e per evitare di premere accidentalmente i pulsanti di conferma. Nel caso della trackball lo scudo facilita il controllo della pallina mantenendo la mano in appoggio.



La *visibilità del cursore* è un elemento di valutazione spesso trascurato, benchè decisivo: i driver per mouse più recenti propongono diverse possibilità per la grandezza, la forma e il colore del puntatore. In Win'95 la scelta del cursore può essere effettuata nella sezione Pannello di Controllo-Mouse. In Win '98 vi sono diverse possibilità all'interno del programma Accesso Facilitato.

3.3) PUNTAMENTO CON IL CAPO

Una particolare categoria di sistemi di puntamento comprende dispositivi nati per utilizzare i movimenti del capo al fine di direzionare il puntatore sullo schermo.

I modelli esistenti sono basati tecnologie a raggi infrarossi o ultrasuoni: un apparato trasmettitore emette un segnale che viene ricevuto (nel caso degli ultrasuoni) o riflesso (nel caso degli infrarossi) da un dispositivo presente sul capo della persona disabile. Questo dispositivo può essere costituito da una cuffia, come in figura, o da un semplice pallino adesivo di materiale riflettente da posizionare sulla fronte, o ancora da un dispositivo da ancorare alla montatura di un paio di occhiali. Gli spostamenti del capo vengono così trasformati in spostamenti proporzionali del puntatore a video.



I pulsanti di selezione possono essere qualsiasi, azionati con qualsiasi parte del corpo: poiché questo tipo di strumentazioni risulta particolarmente utile a persone con lesioni midollari alte o comunque con quadri motori analoghi, va da se che uno dei sensori di selezione più idonei può essere quello a soffio.

Vi sono diverse esperienze di persone che, a valle di un incidente e di una grave lesione midollare, utilizzano il computer anche a fini professionali utilizzando questo sistema di input, che risulta in questi casi il più veloce e immediato.

3.4) ALTRI SISTEMI DI PUNTAMENTO

TOUCH SCREEN

Lo “schermo tattile” appartiene alla famiglia di quelli che sempre più spesso si incontrano nei punti informativi all’interno di locali pubblici. Si tratta di una interfaccia costituita da uno schermo sensibile che si antepone al monitor: il puntamento si ottiene toccando lo schermo e la selezione singola o multipla si attua differenziando la pressione sullo schermo. E’ intuibile che per disabili motori si tratta di un sistema assai difficilmente praticabile: l’interesse è principalmente legato all’immediatezza del puntamento (vado a toccare l’oggetto che voglio selezionare) e quindi ad ambiti didattico-educativi o riabilitativi di persone con disabilità principalmente cognitive.

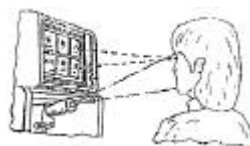


TOUCH PAD

Si tratta di tavolette sensibili che possono essere esterne o, nel caso dei PC portatili, integrate nel cabinet. Agendo con una penna sulla superficie sensibile si direziona il puntatore. Vi sono touch pad assolute (tavolette grafiche di varie dimensioni) in cui la superficie sensibile riproduce in scala lo spazio sul video, e altre relative, in cui lo spostamento della penna sulla superficie sensibile produce uno spostamento proporzionale del puntatore.

PUNTAMENTO OTTICO

Vi sono infine sistemi di puntamento basati sull’interpretazione dello sguardo, in cui il puntatore viene spostato seguendo il *movimento delle pupille*. Sono sistemi estremamente costosi e complessi, difficilmente interfacciabili con applicativi standard: la loro reale utilità riguarda solo alcuni casi molto particolari.



4) EMULATORI DI MOUSE

Per emulatori di mouse intendiamo quei dispositivi che hanno la funzione di trasformare i comandi provenienti da un numero limitato di sensori (uno, due o cinque) in comandi per direzionare il puntatore a video.

4.1) MOUSE EMULATO SULLA TASTIERA

Come già visto all’interno del capitolo tastiere, tramite il software “Accesso Facilitato” è possibile riportare le funzioni del mouse sul pad numerico della tastiera. In Win’95, una volta attivata questa funzione, si hanno a disposizione le 8

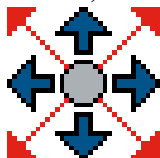
direzioni (secondo le freccette indicate sui tasti), il tasto 5 equivale al click singolo, il “+” al click doppio e lo “0” al click ritenuto. E’ possibile regolare velocità e accelerazione del puntatore.

4.2) EMULATORI HARDWARE PER CINQUE SENSORI O JOYSTICK DIGITALI

Si tratta di box esterni al PC che si interpongono fra i sensori e la porta seriale. Vi sono diversi modelli che consentono di collegare cinque sensori distinti (cablati in una pulsantiera, come in figura, o separati) oppure un joystick digitale. I cinque sensori corrispondono ovviamente alle quattro direzioni più un sensore di conferma. La pressione continuata del sensore di conferma per un tempo superiore a un valore stabilito attiva la funzione bistabile; una successiva pressione la disattiva.



4.3) EMULATORI HARDWARE PER UN SENSORE



Nei casi di grave disabilità si ipotizza l’uso di un solo sensore per inviare al PC molteplici comandi (spostamenti direzionali del puntatore, conferme). L’emulatore di mouse in questo caso consiste in un dispositivo che effettua la proposta delle varie opzioni (direzioni, conferma, drag) scandendole una ad una: la pressione del sensore attiva la funzione scandita in quel momento.

4.4) EMULATORI SOFTWARE PER UN SENSORE

L’emulazione di mouse per l’input di un solo sensore può essere svolta anche da diverse applicazioni software, che utilizzano due diverse strategie:

a) una matrice di scansione a video in cui vengono scandite le direzioni e la conferma (in totale analogia con il funzionamento dell’emulatore hardware);

b) una particolare interazione diretta fra puntatore e applicativi secondo una logica di esplorazione dello schermo. In questo caso un esempio è quello della modalità "radar": sul video compare una linea rotante con origine al centro dello schermo. Azionando il sensore, la rotazione si arresta e il cursore del mouse si sposterà dal centro verso l’esterno nella direzione attuale della linea rotante. Un'altra possibilità è offerta dalla modalità "cross", dove



tramite sensore si ferma prima una linea orizzontale poi una linea verticale che scorrono. Il cursore del mouse si porterà immediatamente all'incrocio delle linee. E' possibile simulare click, doubleclick e drag.

E' evidente che, mentre la modalità a) comporta la presenza di una matrice di scansione che si sovrappone all'applicativo sullo schermo, nel caso b) lo schermo resta completamente visibile.

5) EMULATORI DI TASTIERA

Si tratta di sistemi rivolti a persone con disabilità motorie gravi, che permettono di effettuare tutte le funzioni del PC sostituendo la tastiera con un sistema di puntamento o numero limitato di sensori esterni (al limite uno soltanto).

Rispetto ai prodotti in commercio occorre operare una distinzione:

emulatori di tastiera dedicati ad una applicazione particolare: ad es. programmi a scansione per scrittura, o per altri scopi. Si tratta di soluzioni software che creano ambienti di lavoro "chiusi", sviluppati appositamente per disabili.

emulatori di tastiera di tipo generale: sono dispositivi hardware o software che sostituiscono la tastiera del PC per utilizzi generici. Esistono numerosi emulatori software e pochi emulatori hardware (molto costosi ma insostituibili in alcuni casi particolari). In sostanza questa categoria di prodotti consente di adattare l'input per utilizzare normali applicativi commerciali.

5.1) Emulatori di tipo generale

La categoria degli emulatori di tipo generale si presta bene ad un approfondimento sulle caratteristiche generali degli emulatori di tastiera.

L'emulatore hardware spesso consiste in un micro-computer "di servizio" dedicato a rendere possibile l'uso del PC principale a disabili in grado di comandare uno o due sensori. Su un pannello luminoso (o su un display) compare una matrice comprendente tutti o parte dei comandi presenti sulla tastiera, che vengono scanditi in sequenza o secondo la modalità righe-colonne. L'azionamento del singolo sensore consente di selezionare il carattere o il comando in quel momento scandito, che viene inviato al PC principale. E' possibile associare a una singola selezione anche l'invio di una macro. Dal punto di vista della connessione al PC, l'emulatore si comporta esattamente come una tastiera speciale: alcuni modelli si connettono direttamente al posto o in parallelo alla tastiera normale, altri necessitano di una connessione via porta seriale e di un driver residente. Alcuni emulatori hardware prevedono anche la selezione attraverso un puntatore luminoso.

Gli emulatori software effettuano la proposta della matrice di scansione sullo stesso video del computer di lavoro. La matrice viene dunque a convivere graficamente con gli altri elementi dello schermo: i caratteri scelti sulla tastiera

virtuale vengono inviati all'applicativo attivo che li recepisce così come se fossero stati inviati dalla tastiera.

Caratteristiche

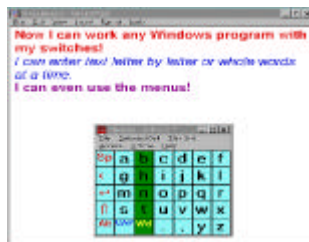
MODALITÀ DI SELEZIONE E DI SCANSIONE

Per gli emulatori software è normalmente possibile di interagire con la tastiera virtuale sia tramite un sistema di puntamento (inclusi gli emulatori di mouse hardware) che tramite i sensori. Gli emulatori hardware invece sono più frequentemente “specializzati” verso una delle due possibilità. La presenza di più modalità di scansione (automatica, inversa, step, manuale, ecc.) è un elemento qualificante del prodotto, dal momento che la scansione automatica (la più diffusa) non è da tutti utilizzabile.



OPZIONI DI VELOCIZZAZIONE DELLA SELEZIONE

La scrittura a scansione richiede tempi notevolmente lunghi: gli emulatori di tastiera più evoluti prevedono una serie di opzioni per minimizzare il numero di azionamenti del sensore, e quindi il tempo necessario per selezionare il carattere desiderato. Possono consistere in: la possibilità di scomporre la tastiera virtuale completa in più di matrici “tematiche” di ridotte dimensioni concatenate fra loro (es. lettere, numeri, simboli, comandi, ecc.) in modo da effettuare la scansione sempre su un numero ridotto di elementi; la disposizione delle lettere della tastiera virtuale secondo criteri statistici (le più frequenti sono posizionate più vicine al punto di inizio della scansione); la scansione può avvenire per coordinate (righe-colonne) o meglio ancora per quadranti (secondo una logica di scelta binaria).



OPZIONI DI VELOCIZZAZIONE DELLA SCRITTURA (VOCABOLARI, PAROLE RICORRENTI, ...)

Il metodo principale per velocizzare la scrittura consiste nel proporre all'utente di selezionare parole e frasi già pronte. Esso può consistere in:

una proposta “fissa”: alcune celle della tastiera virtuale ospitano parti di parole (pre o suffissi) o parole intere, o frasi di uso frequente;

una proposta “dinamica”: alcune celle della tastiera virtuale propongono parole intere per un completamento rapido della parola in corso di composizione (v. figura). In pratica il disabile, dopo aver composto l'inizio di una parola, può

selezionare direttamente una *parola completa* che il programma gli propone sulla base delle lettere precedentemente selezionate. Le parole complete che vengono proposte fanno parte di un “vocabolario” residente nella memoria del PC, che può incrementarsi automaticamente aggiungendo le parole più usate dalla persona disabile: a video saranno proposte le parole statisticamente più utilizzate. Si crea in questo modo un vocabolario personalizzato di previsione parola che con l’uso non si adatterà sempre più alle esigenze di scrittura dell’utente.



FEEDBACK

L’input a scansione normalmente consiste nel pilotare una luce che evidenzia le celle della tastiera virtuale: questo compito, lento e impegnativo, richiede buone capacità di inseguimento visivo e una buona tenuta di attenzione. In persone con deficit su questi piani, o con deficit di acuità visiva unito alla disabilità motoria, un utile proposta è quella di supportare la scansione con un feedback uditivo: un beep ad ogni passo o la pronuncia del contenuto delle celle tramite voce digitalizzata. La scansione sonora è consentita solo da alcuni emulatori e richiede la presenza sul PC di una scheda audio.

CONFIGURABILITÀ / PERSONALIZZAZIONE

Consiste nella possibilità di ridefinire le matrici a video personalizzandole sulle esigenze dell’utente: variare le dimensioni di caratteri, celle e finestra; variare il contenuto, la forma e la disposizione delle celle; creare nuove matrici; variare i parametri relativi alla scansione (tipo, velocità, percorso); ecc. E’ importante che almeno le personalizzazioni più importanti siano realizzabili direttamente dalla persona disabile.

TESTO, GRAFICA, SUONO

Per utilizzare una analogia con quanto presentato in precedenza, possiamo dire che alcuni emulatori sostituiscono la tastiera normale in quanto ospitano nelle celle solo caratteri alfanumerici e comandi; altri invece sono più versatili e si può dire che in qualche modo emulino le tastiere programmabili o i comunicatori più evoluti, in quanto ogni cella può ospitare sia caratteri che immagini-simboli e suoni. E’ evidente che questi ultimi prodotti siano meno “specializzati” per una

scrittura e per un uso del PC a fini professionali, mentre risultano un potente strumento per proposte didattico-riabilitative o di gioco. Dal punto di vista della classificazione del software questi programmi (v. figura) sono identificabili come veri e propri sistemi autore, con cui l'insegnante o il riabilitatore possono approntare proposte ad hoc per il bambino disabile.



COMPATIBILITÀ

In Italia oggi il dilemma rispetto al tipo di piattaforma, se PC compatibile o Macintosh non esiste di fatto più, visto l'appiattimento sul mondo PC: i programmi di emulazione tastiera si definiscono in base alla versione di Windows che li supporta. Anche se sono in circolazione emulatori dedicati (programmi speciali alla scrittura) in DOS tutt'ora validi, i reali problemi di compatibilità riguardano oramai solo gli emulatori generali e gli applicativi. Negli emulatori generali hardware, la compatibilità è totale; per gli emulatori software è assicurata con tutti gli applicativi di normale diffusione; fanno eccezione alcuni applicativi particolari, specialmente nel campo della grafica.

INPUT VOCALE

I sistemi di riconoscimento consentono di inviare comandi e di dettare testi solamente tramite voce. Il controllo vocale del computer costituisce una delle possibilità tecnologiche più presentate dai mass-media: in effetti la tecnologia ha fatto notevoli passi avanti e proprio in questi ultimissimi anni la qualità dei prodotti è aumentata enormemente, a fronte di un crollo dei costi dovuto soprattutto all'utilizzo di hardware standard (le normali schede audio) e alla concorrenza nel settore. Oggi un valido software di riconoscimento vocale costa poche centinaia di migliaia di lire ed è in grado di riconoscere diverse decine di migliaia di parole con un successo medio non inferiore al 90% (in condizioni ottimali).

Se teoricamente è possibile sostituire così tastiera e mouse, nella pratica occorre precisare che l'utilizzo del riconoscitore richiede una emissione vocale buona e soprattutto costante. Infatti il principio di funzionamento è basato sulla comparazione di suoni con modelli sonori fonemici memorizzati: la presenza di rumori ambientali o l'alterazione del timbro vocale o una particolare enfasi possono pregiudicare il successo nel riconoscimento. Va ricordato anche il problema della compatibilità ambientale: controllare il PC a voce richiede di operare in un ambiente adeguato e tollerante. Dall'esperienza, possiamo dire che un riconoscitore vocale può essere il sistema di input valido per alcune categorie di disabili (soprattutto lesioni midollari, miostrofie, ...) se affiancato da un altro

sistema di puntamento e/o emulazione tastiera. L'integrazione fra più soluzioni risulta infatti la soluzione migliore.

I riconoscitori per un elevato numero di vocaboli sono normalmente "speaker dependent": richiedono una fase di addestramento iniziale del sistema, limitata a un set minimo di termini ed adeguano costantemente la capacità di riconoscimento. Inoltre, tramite un sistema di comandi vocali è possibile il controllo delle funzioni del mouse (spostamento cursore, click, ecc...). Questi software richiedono una buona dotazione di Ram, una scheda audio certificata e un microfono non casuale (spesso è in dotazione). Recentemente sono entrati in commercio i riconoscitori di "parlato naturale", in grado di riconoscere vocaboli pronunciati e concatenati a velocità quasi naturale.

OUTPUT

VIDEO & C.

Il problema visivo è frequentemente sovrapposto a quello motorio: risulta quindi interessante presentare una sintetica panoramica di possibilità per facilitare la fruizione del video PC a persone con lieve deficit visivo. Va ricordato comunque che le disabilità visive associate a problematiche motorie da danno cerebrale non sono facilmente valutabili: occorrono l'intervento di uno specialista e una attenta osservazione per verificare se il problema sia legato all'acuità visiva, a problemi percettivi o a problematiche di sguardo.

Un primo passo per migliorare la visibilità del monitor sta nella scelta dello stesso e nell'impostazione dell'ambiente virtuale di lavoro:

sono in commercio monitor medio-grandi (a 17" e oltre) a prezzi quasi abbordabili: vale la pena di puntare su un prodotto decisamente buono (nitidezza, brillantezza e stabilità dell'immagine sono requisiti che giustificano un investimento economico) ricordando che risolvere il problema della grandezza dei caratteri ingrandendo il monitor è una soluzione di gran lunga migliore rispetto all'uso di programmi particolari per l'ingrandimento a video;

vi sono già disponibili nel sistema operativo diverse possibilità per migliorare la visibilità dei caratteri e delle icone:

calare la *risoluzione* del monitor

impostare le *regolazioni di icone e caratteri* (sez. Proprietà dello schermo) alla massima grandezza.

Nel caso in cui l'ingrandimento dello schermo e dei suoi contenuti ottenuto con gli interventi proposti sopra non sia stato sufficiente, si può ricorrere ad un programma specifico di ingrandimento. E' necessario però sapere che questo tipo di soluzioni altera sostanzialmente l'approccio alla videata in quanto si viene a perdere la visione di insieme ed occorre un allenamento all'uso di strategie alternative per governare il desktop.

A livello di prodotti, ci limitiamo qui a segnalare l'opzione di *ingrandimento di schermo* già prevista in Windwos'98 mediante il programma Magnifier (nella sezione Accessori-Accesso Facilitato: se non la trovate significa che occorre installarla dal CD ROM). Consiste in sorta di lente a fattore di ingrandimento regolabile che propone, in una finestra impostabile sullo schermo, l'ingrandimento della zona limitrofa alla posizione del cursore o del puntatore del mouse.

Un'ultima nota riguarda i *colori e il contrasto*, grandezze importanti nei casi di ipovisione: oltre alle normali impostazioni dei colori del desktop, all'interno di Accesso Facilitato si può attivare la funzione "Contrasto Elevato" che consente di invertire o regolare il contrasto (caratteri bianchi su sfondo nero) e aumentare la grandezza dei caratteri.

AUDIO & C.

Suoni di sistema

Prendiamo in esame inizialmente i "suoni di sistema": nel caso di ipoacusia o sordità diventa un problema recepire i messaggi che provengono dal PC sotto forma di beep di diversa frequenza. L'onnipresente Accesso Facilitato (ci sono anche altri prodotti, ma questo è gratuito, integrato nel sistema operativo e funziona!) ci viene in aiuto con la funzione Audio, che trasforma i suoni di sistema in flash dello schermo, mostrando le didascalie relative al tipo di segnalazione. Inutile dire che nei computer Macintosh tutte le funzioni fin qui riportate esistono da sempre.

Suono, musica e voce (sintesi e digitalizzazione)

Gli attuali computer multimediali vengono forniti già corredati scheda sonora: è ad essa che si sono indirizzati recentemente i produttori di soluzioni per disabili. Delle funzioni sonore (voce e suoni digitalizzati) associate ai programmi di input alternativo alla tastiera abbiamo già parlato; ad esse va aggiunta la possibilità di gestione della *sintesi vocale*.

La sintesi vocale consiste nella generazione automatica, a partire da un testo scritto, di un parlato ottenuto concatenando i fonemi secondo determinate regole. In sostanza il PC può "leggere" in forma intelleggibile quanto compare sullo schermo o gli viene inviato da tastiera (ovviamente anche da un emulatore di tastiera). La sintesi vocale risulta particolarmente utile nei casi di anartria o disartria grave, in quanto permette alla persona disabile di esprimersi al di là della comunicazione scritta o mimica, seppure mediante una voce sintetica. La differenza fra voce digitalizzata e sintesi vocale sta nel fatto che nel primo caso vengono trasmessi messaggi pre-registrati (quindi fissi), mentre nel secondo caso i messaggi sono totalmente liberi e possono essere composti e pronunciati in tempo reale. Ricordiamo che la sintesi vocale è anche uno degli output più utilizzati da ipovedenti e non vedenti, in associazione a particolari programmi denominati "lettori di schermo" o "filtri vocali".

Esistono in commercio, oltre ai software per la sintesi vocale supportata dalle normali schede audio, anche sintetizzatori vocali esterni al PC, collegabili tramite porta seriale.

CONTROLLO AMBIENTE

Ci limitiamo qui ad accennare all'esistenza di svariate applicazioni di controllo ambiente gestite dal PC, che riguardano soprattutto il controllo intelligente e integrato delle utenze elettriche/elettroniche della casa.

Si tratta perlopiù di applicazioni di commercio comune, alcune delle quali sono state sviluppate anche appositamente per disabili motori, provvedendo a dotare i programmi di gestione di opportune interfacce di input a scansione o con riconoscimento di comandi vocali.

PER SAPERNE DI PIÙ

CENTRI DI INFORMAZIONE E CONSULENZA

L'elenco dei Centri che operano nel settore degli ausili informatici è disponibile: al Capitolo "RISORSE" (indirizzi, riferimenti) in Internet: www.centriausili.org

RISORSE INFORMATIVE IN RETE

Molti siti si occupano di tematiche in qualche modo inerenti agli ausili, all'informatica e all'handicap: quelli proposti nel seguito non sono i soli né i migliori, ma un buon punto di riferimento e di partenza per una navigazione.

Centri / Servizi / Risorse

AUSILIOTECA – AIAS Bologna http://www.ausilioteca.org	A.S.P.H.I. - Associazione per lo Sviluppo di Progetti Informatici per gli Handicappati - http://www.asphi.it
Istituto per le Tecnologie Didattiche - CNR Genova http://www.itd.ge.cnr.it	AREA - Associazione Regionale Amici degli Handicappati http://www.arpanet.it/~area
CNR Firenze - Disability Information Point http://www.area.fi.cnr.it/hcap/first.htm	H2000 - Associazione Universitaria di Ragazzi più o Meno Abili http://www.citinv.it/associazioni/H2000
CNR IDG - Risorse per i disabili in Italia a all'estero http://www.idg.fi.cnr.it/disabili/siti.htm	McLink - Home Page Area Handicap http://www.mclink.it/mclink/handicap

CNR IROE - Strumenti informatici per la didattica e l'integrazione http://www.area.fi.cnr.it/hcap/italy/full/auxi/catalogo/catalogo.htm	ENEA Inn-Andi Disability http://andi.casaccia.enea.it
Progetto Scuola Handicap - Provv.to agli Studi di Venezia http://sit.iuav.unive.it/~psh	

Banche dati hardware e software in Web

AREA - Associaz. Regionale Amici degli Handicappati http://www.arpnet.it/~area	AUSILIOTECA – AIAS Bologna http://www.ausilioteca.org
Commissione Disabilita' e Handicap: Universita' di Padova Sito FTP - http://ux1.unipd.it/pub/disability/00index.htm	Orsa Minore: sito FTP files per Mac e PC http://www.esrin.esa.it:8080/handy/om/distr/apps/it_home.html

Siti sull'accessibilità del Web

Unified Web Site Accessibility Guidelines - Wisconsin University http://trace.wisc.edu/docs/html_guidelines/htmlguide.htm	Telecom Italia - Insieme: Pubblicazioni http://sia.telecomitalia.interbusiness.it/insieme/public/wwwacctx.htm
Riassunto Norme TRACE - CNR Firenze http://www.area.fi.cnr.it/hcap/italy/full/trace.htm	

Banche dati legislazione

HandyLex - Archivio della legislazione sull'handicap e sulle associazioni http://www.uildm.org/handylex/	CNR IDG - Diritto e disabilita' http://www.idg.fi.cnr.it/disabili/disabili.htm
---	---

Riviste

Rivista telematica "Psychomedia" http://www.psychomedia.it/	Rivista DM (UILDm) http://uildm.org/dm/index.htm
--	--

Mailing List

Hmatica http://www.citinv.it/associazioni/H2000/hmatica/hmatica.html	Mailing sul Disagio: mandare un messaggio a listserv@peacelink.it senza subject e contenente il testo SUBSCRIBE DISAGIO mailto:listserv@peacelink.it
---	--

Newsgroup

it.sociale.handicap news:it.sociale.handicap	
---	--

ALTRE RISORSE ALL'ESTERO

Closing The Gap http://www.closingthegap.com	Accessibility Resources on the Internet - http://www.closingthegap.com
Trace Research and Development Center http://www.trace.wisc.edu/index.html	disABILITY Resources on the Internet http://www.eskimo.com/~jlubin/disabled.html