

Indice

- 7** Presentazione (*Roberta Caldin*)
- 11** Introduzione (*Flavio Fogarolo*)
- 15** CAP. 1 Tecnologie per la disabilità motoria
(*Flavio Fogarolo e Barbara Porcella*)
- 55** CAP. 2 Tecnologie per la disabilità visiva
(*Flavio Fogarolo*)
- 119** CAP. 3 Tecnologie per la disabilità uditiva
(*Roberto Cuzzocrea*)
- 143** CAP. 4 Tecnologie per comunicare
(*Flavio Fogarolo e Barbara Porcella*)
- 159** CAP. 5 Tecnologie didattiche per alunni con problemi
cognitivi
(*Flavio Fogarolo e Walter Casamenti*)
- 187** CAP. 6 Tecnologie per i Disturbi Specifici di Apprendimento
(*Flavio Fogarolo*)
- 199** CAP. 7 L'accessibilità degli strumenti didattici e formativi
(*Flavio Fogarolo*)
- 213** CAP. 8 Risorse per la scelta e l'acquisto di ausili informatici
(*Flavio Fogarolo e Walter Casamenti*)
- 225** Glossario

Tecnologie per la disabilità motoria

Flavio Fogarolo e Barbara Porcella

Se a causa di un deficit motorio un bambino non è in grado di scrivere normalmente con la penna o la matita, le tecnologie informatiche gli offrono oggi tante e diverse possibilità di raggiungere pari risultati, e pienamente soddisfacenti per sé e i suoi insegnanti, facendo ricorso a sistemi alternativi.

Uno degli usi alternativi più frequenti delle tecnologie informatiche è proprio nell'ausilio alla scrittura per gli alunni disabili. I vantaggi, sia in termini di autonomia che di autostima e motivazione, sono indiscutibili nella maggioranza dei casi.

In questo capitolo vengono presentate le tecnologie per la disabilità motoria, con particolare attenzione, da un lato, ai dispositivi tecnici (software e hardware) che consentono l'uso del computer come strumento d'accesso, dall'altro ad alcune indicazioni operative per migliorarne la funzionalità d'uso in un contesto di inclusione scolastica.

Per iniziare può essere utile una sintetica descrizione delle caratteristiche funzionali delle principali tipologie di disabilità motoria presenti nelle scuole, con un occhio di riguardo per i problemi legati all'uso degli ausili informatici.

Gli alunni con disabilità motoria

Anche riferendosi ai soli arti superiori, la tipologia di problemi motori che si possono presentare in età scolare è molto vasta, sia dal punto di vista eziologico che funzionale (cause ed effetti).

La nostra analisi si concentra qui su tre tipologie che rappresentano delle situazioni tipiche, per certi versi estreme, in grado di rappresentare la più vasta gamma di caratteristiche individuali:

- le lievi disprassie (impaccio motorio o problemi prassici vari di modesta entità);
- le Paralisi Cerebrali Infantili – PCI (difficoltoso il controllo motorio, in particolare nei movimenti fini);
- le Distrofie Muscolari – DM (buona motricità fine limitata però a una ristretta area di azione).

Lo schema (figura 1.1) indica sinteticamente come vengono posizionate queste tre situazioni ai vertici di un ipotetico triangolo che può, in prima approssimazione, contenere le altre possibili variabili funzionali.

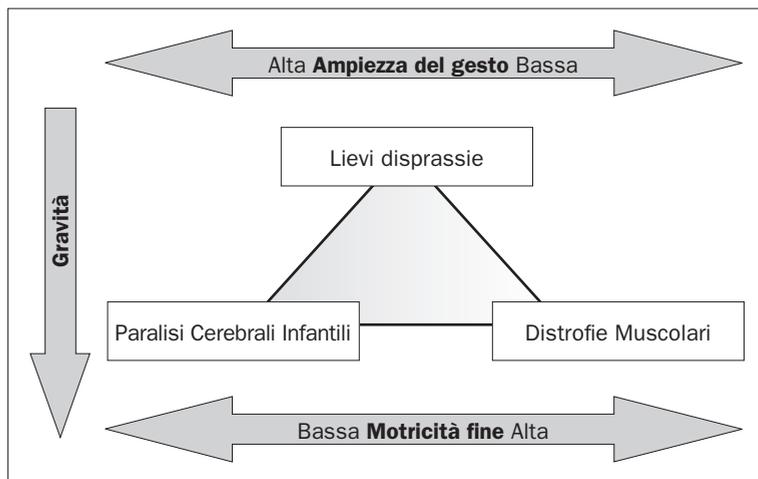


Fig. 1.1 Schema sintetico delle principali variabili che condizionano l'accesso al computer in una persona con difficoltà motoria.

Lievi disprassie

Non sono solo le gravi disabilità, esito di malattie degenerative o paralisi cerebrali infantili, ad avere implicazioni sul lavoro scolastico, ma anche una serie di difficoltà più lievi causate da impaccio o da limitate difficoltà di movimento.

Alterazione dei toni muscolari (paratonia) o movimenti involontari fisiologici (sincinesia) possono essere alcune delle cause della disgrafia che si manifesta nella difficoltà di riprodurre i segni alfabetici e numerici. La disgrafia è però

classificata correntemente come Disturbo Specifico di Apprendimento (DSA) e verrà affrontata, descrivendo anche l'uso di eventuali strumenti compensativi informatici, nell'apposito capitolo.

Un problema di coordinazione del movimento può essere sintomo anche di disprassia. Scoordinati, goffi e spesso impacciati, i bambini disprassici hanno difficoltà ad allacciarsi le scarpe, abbottonarsi la camicia, stare seduti, scrivere e disegnare. Presentano evidenti problemi nelle operazioni spaziali e logico matematiche. A volte questi problemi si accompagnano a difficoltà di linguaggio, mentre il quoziente intellettivo risulta nella norma. I problemi comunemente associati alla disprassia, o Disturbo di Sviluppo della Coordinazione, includono il ritardo nel raggiungimento di altre fondamentali tappe non motorie, in quanto la scarsità di metodologie e la stereotipia dei comportamenti impediscono a questi bambini di trasferire, per analogia, soluzioni strategiche già acquisite, ad altri compiti: in altri termini, imparano una sola cosa alla volta e la svolgono in un solo determinato modo.

La scrittura con il computer si rivela utile per i bambini disprassici per la maggiore semplicità operativa richiesta: è più facile toccare un tasto anziché disegnare una lettera (Sassi, 1999). Molti problemi possono essere ridotti regolando alcuni parametri della sensibilità della tastiera e del mouse in modo da diminuire, nel numero e nelle conseguenze, gli errori involontari.

La Paralisi Cerebrale Infantile (PCI)

Nella definizione internazionale, la PCI viene descritta come una «turba persistente ma non immutabile della postura e del movimento, dovuta ad alterazioni della funzione cerebrale» prima che si completi la crescita e lo sviluppo dell'individuo (Redaelli e Valsecchi, 1996, pp 289-292).

Si tratta, pertanto, di un complesso sintomatologico dovuto a cause natali, prenatali o postnatali (in ogni caso entro i primi tre anni di vita del bambino) con disturbo della motricità.

Le PCI vengono considerate disturbi persistenti in quanto le lesioni a carico del cervello non sono suscettibili di guarigione in senso stretto, tuttavia la patologia non tende al peggioramento e la lesione, sostituita da tessuto cicatriziale, non degenera nel corso del tempo.

Le PCI possono avere diversi gradi di gravità. A livello internazionale la classificazione si basa sulla sede del disturbo motorio (tetraplegia, emiplegia, diplegia) e nelle caratteristiche del movimento (forme spastiche, atassiche, distoniche o dis-cinetiche e miste).

Le forme di PCI caratterizzate da tetraplegia sono certamente le più gravi: associate generalmente a ritardi mentali medio-gravi, spesso presentano disturbi

sensoriali, mentre la deambulazione non è possibile in senso funzionale, e in alcuni casi non viene acquisita neppure la capacità di restare seduti autonomamente.

L'ausilio informatico si rivela in molti casi estremamente utile per i soggetti con PCI, anche in ambiente scolastico, grazie alle numerose possibilità di adattamento che ne estendono l'uso a situazioni funzionali molto compromesse. Gli ausili più adatti sono quelli che facilitano l'immissione del comando, anche in caso di movimenti incontrollati o disturbati, riducendo al minimo il rischio di inserimenti involontari.

Distrofie Muscolari (DM)

Le Distrofie Muscolari sono un gruppo di gravi malattie neuromuscolari a carattere degenerativo a trasmissione familiare, che derivano da difetti genetici riguardanti la codificazione delle proteine coinvolte nella funzionalità muscolare. L'effetto di tale alterazione consiste in una trasformazione più o meno estesa del tessuto muscolare in tessuto adiposo con astenia (debolezza) progressiva (Cambier et al., 1998, pp. 532-533).

La distrofia di Duchenne è la più frequente e la meglio conosciuta tra le distrofie muscolari dell'infanzia. Diagnosticabile in maniera evidente tra il 3° e il 5° anno di età, la Distrofia di Duchenne presenta però i sintomi iniziali prima che incominci la deambulazione del soggetto. I bambini affetti da questa malattia hanno difficoltà a camminare, correre, salire le scale e in essi si manifesta in maniera progressiva la deambulazione anserina (andatura dondolante simile a quella delle papere).

Gli arti ipotonici e flaccidi solitamente presentano contratture conseguenti al loro mantenimento prolungato nella medesima posizione e al mancato bilanciamento fra muscoli agonisti e antagonisti. Dagli arti il deficit muscolare si estende successivamente al tronco, con la comparsa di cifoscoliosi e di retrazioni tendinee. In molti casi di Distrofia di Duchenne si osserva anche un lieve ritardo mentale non progressivo.

Le ripercussioni funzionali di ogni genere di distrofia, dovute alla debolezza dei muscoli, all'assenza o alla diminuzione dei riflessi e al progredire della malattia, hanno ricadute su tutte le attività quotidiane, sulla capacità di spostamento e di utilizzo di strumenti che richiedono un'attivazione antigravitaria anche di lieve entità, e costringono all'utilizzo di presidi di facilitazione, di sostegno, di contenimento.

La difficoltà, quindi, a eseguire un movimento non deriva dalle incapacità di coordinazione, o dalla selezione ed elaborazione di un'azione, ma dalla mancanza di forza da parte di un determinato distretto motorio a produrre il movimento

richiesto. La motricità fine, pur non essendo impedita, è però fortemente compromessa dall'escursione spaziale richiesta, che deve essere estremamente ridotta.

Gli ausili progettati per i soggetti con DM sono caratterizzati da piccole dimensioni in modo da ottenere il massimo di potenzialità e flessibilità anche con movimenti molto ridotti, sfruttando le risorse offerte dalla motricità fine.

L'accesso al computer

Sono molti e diversificati gli accorgimenti che possono rendere possibile, o semplicemente agevolare, l'uso del computer per una persona con disabilità motoria.

Se il disturbo non è molto grave (impaccio, tremolio, necessità di usare una sola mano...) molti problemi possono essere superati agevolmente senza dover dotarsi di prodotti aggiuntivi, né hardware né software, personalizzando adeguatamente una normalissima postazione standard.

Se il problema è più serio, sarà probabilmente utile sperimentare l'uso di qualche periferica particolare: nel nostro caso interessano quelle di input e quindi le alternative alla tastiera e al mouse. Il mercato specializzato, come vedremo, offre una vasta gamma di soluzioni che possono sostituire funzionalmente sia il mouse che la tastiera.

In certi casi non basta, o non conviene, sostituire le periferiche ma serve una strategia di controllo completamente diversa da quella standard. Se l'utente è in grado di parlare in modo sufficientemente chiaro e comprensibile, la tecnica del riconoscimento vocale consente, ad esempio, di sostituire tutte le periferiche di input con un microfono e un software che riconosce ed elabora i comandi impartiti a voce. Se la capacità motoria è molto limitata, si può adottare un sistema a scansione, gestibile anche attraverso un unico, ridotto, movimento intenzionale compiuto con qualsiasi parte del corpo.

Da segnalare l'importanza di una postazione di lavoro funzionale ed ergonomica, tale da consentire una corretta postura.

Gestione dei profili

Quando uno stesso computer è usato da più persone e servono configurazioni speciali, è molto utile la possibilità di gestire i profili degli utenti, ossia delle diverse impostazioni personalizzate. In questo modo ogni utente troverà impostate automaticamente all'apertura del sistema le proprie impostazioni preferite, senza dover interferire con le scelte degli altri.

Tecnologie per la disabilità visiva

Flavio Fogarolo

Grazie alle tecnologie informatiche, ciechi e ipovedenti possono oggi svolgere attività che solo pochi anni fa erano impossibili, se non inimmaginabili.

Vediamone alcune:

- *Leggere autonomamente un quotidiano.* La tecnologia di stampa braille è sempre stata lunga e costosa, inapplicabile a un prodotto tradizionalmente usa e getta come il giornale quotidiano. Dal 1996¹ *La Stampa* di Torino arriva in formato accessibile, ogni mattina, nel computer dei ciechi iscritti al servizio, che possono leggere il giornale usando la propria attrezzatura, braille o vocale. In anni recenti quasi tutti i quotidiani hanno cominciato a essere pubblicati in internet e, risolti alcuni problemi di accessibilità, sono oggi disponibili anche per i ciechi, che quindi possono scegliere, come tutti, quale giornale leggere.
- *Consultare un dizionario o un'enciclopedia.* La produzione di dizionari in braille è quasi nulla; quella di enciclopedie è assolutamente inesistente. E lo stesso vale per le edizioni in caratteri ingranditi. Per realizzare un modesto dizionario in braille, con alcune migliaia di lemmi, occorrerebbero decine di volumi di enormi dimensioni: ingombranti, scomodi da usare e molto costosi. Nel 1989 è uscito in Italia il primo dizionario su CD-ROM, lo Scaffale Elettronico Zani-

¹ La prima iniziativa di fruizione di giornali quotidiani per i ciechi deriva da un progetto di telemedicina finanziato nel 1996 dal Ministero dell'Università e della Ricerca e gestito da *La Stampa* di Torino con il supporto tecnico del CNR-IROE di Firenze. Prevedeva il recupero in automatico dei file della redazione, la loro elaborazione e riorganizzazione e il loro invio, sempre in automatico, alla casella di posta elettronica degli utenti iscritti.

chelli, che in un solo disco, accessibile anche ai ciechi, conteneva l'equivalente di quattro dizionari di medie dimensioni (italiano, sinonimi e contrari, inglese, francese). Questo prodotto, anche per i costi elevatissimi, non ha avuto allora grande diffusione, ma per ciechi e ipovedenti ha rappresentato l'inizio di una vera rivoluzione.

- *Corrispondere per iscritto con chi non conosce il braille.* Un documento cartaceo tradizionale o è scritto per i vedenti, ed è inaccessibile ai ciechi, o è scritto in braille ed è incomprendibile per le persone che non conoscono questo linguaggio. I documenti elettronici sono invece sempre gli stessi ed è l'utente finale che può decidere di leggerli allo schermo, stamparli, ma anche di ascoltarli con la sintesi vocale, leggerli in braille, ingrandirli finché diventano leggibili, cambiare colori o caratteri se certi formati creano problemi. Oggi i ciechi possono corrispondere per iscritto con tutti usando e-mail, forum, chat oppure SMS.

La lista potrebbe continuare: cercare un numero nell'elenco telefonico, consultare un orario ferroviario, scrivere e leggere uno spartito musicale, leggere il proprio estratto conto bancario... Oggi una persona priva di vista, purché adeguatamente addestrata e fornita delle necessarie attrezzature, può eseguire tranquillamente e autonomamente tutte queste attività ed altre ancora.

Le tecnologie che hanno consentito questi straordinari risultati sono numerose ma fondamentale è stato il passaggio dalla comunicazione attraverso il foglio di carta al documento elettronico.

La multimodalità

Conosciamo bene i vantaggi del documento elettronico: è veloce da trasportare e trasferire, si può modificare facilmente, è rapido da consultare, si può conservare su supporti di ridottissime dimensioni...

Ma per chi non vede, o vede poco, è fondamentale un'altra sua caratteristica, forse meno evidente a un primo approccio: il documento elettronico è *multimodale*.

Nei testi tradizionali il contenuto è strettamente connesso al supporto su cui è scritto o stampato: il romanzo non si può separare dal libro, la lettera d'amore dal foglio di carta, l'antico manoscritto dalla pergamena. Ma nel documento elettronico è diverso: il contenuto è una cosa, il modo in cui ci appare e attraverso il quale lo possiamo leggere o consultare, un'altra. La pagina di un libro in formato elettronico si può leggere immediatamente sul monitor del computer (ma anche sul palmare, sul lettore *e-book*...) oppure può essere stampata su carta e può essere letta in un secondo momento. Se il carattere non piace, se ne possono

cambiare forma e dimensioni, oppure se ne possono modificare i colori. Ma la pagina si può anche *sentire* se si usa una sintesi vocale, oppure leggere in braille con un apposito dispositivo.

La *multimodalità* è dunque la capacità di un documento elettronico di essere consultato secondo modalità diverse, pur conservando lo stesso contenuto.

E poiché le diverse modalità di consultazione si possono basare anche su differenti canali sensoriali (vista, udito, tatto), il documento diventa accessibile anche alle persone colpite da minorazioni alle funzioni sensoriali, cominciando dai disabili visivi.

La multimodalità non va confusa con la *multimedialità* che riguarda invece l'uso congiunto, non alternativo, di canali comunicativi diversi in uno stesso prodotto o documento. Un prodotto multimediale prevede in genere l'uso integrato di immagini (fotografie, filmati, disegni, grafici, animazioni...) con suoni e voci.

La multimedialità mal gestita può essere causa di problemi — se non di vere barriere — per le persone con disabilità sensoriale, soprattutto se le informazioni che passano attraverso un canale sensoriale, vista o udito, sono indispensabili per la fruizione e non hanno sistemi di comunicazione alternativi, come ad esempio la sottotitolazione dei dialoghi per i sordi o la descrizione testuale delle immagini per i ciechi.

D'altra parte, occorre notare che non sempre un testo elettronico è multimodale. Se ad esempio fotografiamo con una fotocamera digitale una pagina di questo libro otterremo un file che avrà alcuni dei vantaggi del documento elettronico (potrà essere trasferito, spostato, archiviato...) ma certamente non potrà essere letto da una sintesi vocale o stampato in braille.

Ciechi e ipovedenti: chi sono, quanti sono

Gli alunni disabili visivi iscritti nelle scuole italiane sono circa 2500, pari al 2% del totale.

Gli alunni ipovedenti sono circa il 45% dei disabili visivi. Essi sono in grado di acquisire molte informazioni attraverso la vista (fondamentali, in particolare, quelle che danno autonomia di movimento) ma hanno bisogno di ricorrere a metodi o strumenti alternativi per svolgere le attività scolastiche. Più strumenti e metodi sanno padroneggiare, meglio possono adattarli alle varie circostanze per superare i limiti della propria minorazione.

I ciechi assoluti rappresentano circa un quinto dei disabili visivi. Per loro il braille costituisce il principale codice di comunicazione scritta e il tatto un canale fondamentale di informazione. Oltre gli obiettivi culturali e didattici, rimane per loro estremamente importante lo sviluppo dell'autonomia personale e delle capacità di orientamento e movimento nell'ambiente.

La parte rimanente, circa un terzo, è rappresentata da alunni che presentano purtroppo anche altre minorazioni aggiuntive, di tipo motorio, uditivo o cognitivo e

richiedono quasi sempre interventi educativi rigorosamente personalizzati sotto tutti i punti di vista. Questo vale naturalmente anche per l'eventuale impiego delle tecnologie.

Per quanto riguarda la definizione di ciechi e ipovedenti, è importante considerare la Legge 3 aprile 2001, n. 138, che classifica cinque tipologie di deficit visivi: cecità totale e parziale, ipovisione grave, medio-grave e parziale. È interessante osservare come con questa Legge, recependo anche le classificazioni internazionali, viene considerato anche il campo visivo, ossia l'angolo di visuale utilizzabile, e non solo il visus o acuità visiva come in precedenza.

La classificazione della L. 138 non riguarda, se non indirettamente, la scuola, per la quale l'individuazione dell'alunno disabile segue percorsi particolari definiti a partire dalla L. 104/92, con il fine di assicurare il diritto all'educazione, all'istruzione e all'integrazione scolastica.

In particolare, al di là della definizione fiscale dei livelli di cecità o ipovisione, quello che conta nel contesto educativo è l'analisi delle potenzialità complessive della persona, definite nella Diagnosi Funzionale e nel Profilo Dinamico Funzionale.



Nel CD-ROM:

Testo della Legge 3 aprile 2001, n. 138, «Classificazione e quantificazione delle minorazioni visive e norme in materia di accertamenti oculistici».

Tecnologie e scuola

La scuola è doppiamente coinvolta in queste innovazioni: da un lato deve saper cogliere tutte le potenzialità offerte dalle tecnologie per migliorare la qualità dei processi di istruzione fornendo strumenti di studio e lavoro più efficienti, veloci e completi, dall'altro deve essere in grado di preparare i ragazzi ciechi e ipovedenti a un futuro in cui questi strumenti saranno per loro sempre più fondamentali.

I vantaggi che le tecnologie informatiche possono offrire agli studenti disabili visivi sono davvero notevoli, tali da cambiare radicalmente il modo di far scuola.

I benefici principali derivano nel nostro caso dalla *multimodalità*: il testo che lo studente usa o produce non nasce più, come con gli strumenti tradizionali, vincolato al suo supporto (braille, ingrandito, in nero,² registrato su nastro...) ma è fruibile secondo diverse ed equivalenti modalità di accesso. Lo studente scriverà

² Il termine *in nero*, usato in contrapposizione a *in braille*, indica i documenti stampati o scritti normalmente a inchiostro.

il compito al suo computer controllandolo con i suoi dispositivi (braille o voce) e l'insegnante lo leggerà nel proprio, a schermo o stampato su carta.

Un primo vantaggio evidente è che l'insegnante di classe può intervenire direttamente sui processi didattici anche se non conosce il braille, e questo è particolarmente importante nei Paesi, come l'Italia, in cui l'istruzione degli alunni ciechi è organizzata praticamente tutta nella scuola tradizionale.

Ancora: i materiali di studio fruibili dall'alunno cieco o ipovedente non sono più soltanto quelli realizzati espressamente per lui ma tutti i documenti che si possono avere o trasformare in formato elettronico. Ovvero, praticamente tutti: i testi di studio, di consultazione, di ricerca, di valutazione, di informazione che circolano in classe, dai libri alle enciclopedie, dalla dispensa al questionario di verifica fino al programma della gita possono essere letti immediatamente anche dall'alunno cieco o ipovedente.

In realtà difficoltà ce ne sono, a partire dai libri con elevata componente grafica, dovuta sia ai contenuti (fotografie, disegni, grafici...) sia alla struttura della pagina con informazioni testuali elaborate visivamente attraverso l'uso di schemi, riquadri, fumetti o altre particolari soluzioni grafiche. Problemi particolari presentano poi i testi che usano codici comunicativi non puramente alfabetici come la matematica.

Molti di questi ostacoli sono comunque superabili, come si vedrà più avanti.

Le difficoltà iniziali

I bambini vedenti si accostano all'informatica in modo molto spontaneo, non solo perché il gioco (anzi: il *videogioco*) è in genere il primo ambiente che incontrano ma anche perché l'interfaccia visiva è stimolante e intuitiva, facile da comprendere, e l'attività è subito piacevole, tale da gratificare immediatamente il pur ridotto sforzo iniziale richiesto.

Per chi non vede, o vede poco, purtroppo non è così semplice accostarsi all'informatica: un computer non offre nulla di immediatamente fruibile e tutto deve essere faticosamente conquistato con uno specifico addestramento. La tastiera, ad esempio, deve essere usata senza poter leggere le lettere sui tasti, che quindi vanno tutti memorizzati. Il mouse, che i vedenti imparano a usare in pochi secondi, è inservibile per i ciechi e di uso assai complesso per gli ipovedenti. Ricevendo informazioni dal tatto e dalla voce, anziché dal video, è facile commettere errori, anche particolarmente frustranti, perché le informazioni alternative non possono mai essere complete e bisogna imparare a integrarle con la memoria, ricordando e tenendo attentamente sotto controllo le poche notizie ricevute.

Si ripete la solita situazione a cui un bambino cieco si dovrebbe essere ormai abituato (ma non è facile): lui può arrivare a fare da solo tante cose che fanno gli altri, da abbottonarsi la camicia a preparare la cartella, ma impiegando più tempo e facendo molta più fatica. Anche con l'avviamento all'uso del computer è importante non dare nulla per scontato e sostenere il bambino, anche moralmente, stargli vicino e fornirgli in altro modo quelle gratificazioni che inizialmente il mezzo informatico, a differenza dei compagni, non può dargli.

Per quanto possibile, è importante far apprezzare nei fatti, da subito, i vantaggi che offre lo strumento, prevedendo eventualmente un addestramento a tappe, magari incompleto ma che consenta di usarlo prima possibile a un livello concreto e proficuo in alcune attività quotidiane.

Le tecnologie sono in genere ben accolte dai ragazzi, e questo aiuta molto anche nella fase iniziale. Qualche problema si ha a volte con gli ipovedenti più grandi, che tendono a rifiutare gli ausili informatici, soprattutto se sono troppo vistosi, tali da marcare eccessivamente la loro diversità. A volte gli adolescenti ipovedenti tendono a mimetizzarsi, comportandosi come se vedessero normalmente, ed è assai difficile per loro accettare in classe un banco grande almeno il doppio di quello dei compagni, pieno di attrezzature di tutti i tipi tra cui magari troneggia un enorme monitor da 21 pollici o più.

La soluzione va studiata caso per caso e deve necessariamente essere condivisa con i ragazzi più grandi. Un computer portatile, ad esempio, è assai più gradito di uno fisso e, anche se funzionalmente non sarebbe la soluzione migliore, può essere un buon compromesso per risolvere il problema. In certi casi si può iniziare predisponendo un'unica, ma efficace, postazione a casa e lasciare che sia il ragazzo stesso, via via che si impossessa delle nuove tecnologie, a pensare a come trasferirle all'esterno nel modo più opportuno. Da notare che il rifiuto dell'ausilio è molto meno frequente, anche tra gli ipovedenti, quando si inizia a usare il computer in classe già nella scuola primaria.

Le tecnologie per i disabili visivi

Molti sono oggi i prodotti tecnologici disponibili sul mercato per ciechi e ipovedenti. In questo ambito ci concentriamo soprattutto su quelli che facilitano l'accesso e la condivisione delle informazioni, tra cui in primo luogo quelli che permettono di usare autonomamente il personal computer.

L'accesso al computer per un disabile visivo è possibile grazie alla sostituzione o all'uso alternativo di alcune periferiche. Per periferiche, sappiamo, si intendono le apparecchiature che, collegate all'unità centrale del computer,

consentono all'utente di inserire i comandi o i dati da elaborare (periferiche di *input*) e di ricevere in modo comprensibile le informazioni fornite in risposta dalla macchina (*output*). Le periferiche di input più comuni, presenti praticamente in tutte le postazioni, sono la tastiera e il mouse, quelle di output lo schermo, i diffusori acustici (casse audio) e la stampante. Un'importantissima periferica di input è poi lo scanner.

Un cieco non può ricevere informazioni dallo schermo e userà la stampante a inchiostro solo per comunicare con gli altri. Non se ne farà nulla neppure del mouse, che è uno strumento di puntamento che agisce esclusivamente sullo schermo, a lui inaccessibile. Può però usare senza problemi la normale tastiera: con un apposito addestramento si impara facilmente a digitare anche senza vedere i tasti, cosa che del resto fanno da decenni i dattilografi professionisti. È la tastiera, pertanto, la sua principale e fondamentale periferica di input.

Per l'output occorre naturalmente sostituire lo schermo e la prima periferica alternativa sarà fornita dai diffusori acustici, presenti praticamente in tutti i computer. Se l'utente conosce il braille ha la possibilità di usare con il suo PC una periferica di output speciale detta *display braille* (chiamata in Italia anche *riga braille* o *barra braille*) nonché una stampante braille. Il cieco può infine usare in assoluta autonomia lo scanner soprattutto per il riconoscimento, e la trasformazione in documenti elettronici multimodali, dei testi stampati su carta.

L'ipovedente può trarre importanti informazioni dallo schermo che deve essere però opportunamente adattato per risultare più leggibile. Al mouse è preferibile la tastiera come strumento di input principale. La voce, ossia la lettura dei testi con la sintesi vocale, ha un importante ruolo di supporto ma raramente è usata dagli ipovedenti come strumento principale di lettura.

Lo screen reader

Lo *screen reader* (letteralmente *lettore di schermo*) è il software che descrive al non vedente il contenuto dello schermo. Le informazioni da esso elaborate vengono inviate poi alla sintesi vocale e, se presente, al display braille. Compito dello screen reader è fornire un'alternativa allo schermo del computer ed è quindi destinato ai ciechi assoluti o agli ipovedenti che preferiscono svolgere alcune attività senza sforzarsi di guardare lo schermo.

A ogni screen reader è associata almeno una sintesi vocale, ossia un programma che trasforma automaticamente il testo in voce, leggendone il contenuto.

Gli screen reader più diffusi in Italia sono *Jaws* della Freedom Scientific, *Hall* della Dolphin e *Windows Eyes* della GWMicro. Sono applicativi indispensabili al cieco per poter usare autonomamente il computer. Nella postazione lo screen

reader andrà pertanto installato in modo che si avvii automaticamente ogni volta che si accende il computer e rimarrà attivo finché non lo si spegne.

Compito dello screen reader non è solo quello di comunicare al cieco cosa appare sullo schermo, ma di consentirgli di usare il computer in modo soddisfacente, fornendogli anche informazioni adeguate su quello che si può fare (link, comandi, pulsanti disponibili...) e su quello che già è stato fatto (feedback sull'effetto della digitazione).

L'utente agisce sullo screen reader attraverso una serie di comandi da tastiera con i quali può chiedere informazioni specifiche (dove mi trovo, che file sto usando, cosa posso fare), leggere il testo immesso (tutto, in parte, per parole, per carattere, con spelling...), modificare le impostazioni della voce (velocità, tono...) nonché muoversi nello schermo secondo modalità personalizzate.

Gli screen reader funzionano molto bene se si usano programmi applicativi costruiti rispettando i criteri di accessibilità; fortunatamente lo sono tutti quelli di uso più frequente adoperati per scrivere e navigare in internet.³ Un requisito di accessibilità fondamentale riguarda la possibilità di immettere tutti i comandi anche attraverso la tastiera, non solo con il mouse che, ricordiamo, i ciechi non possono usare. Purtroppo non sempre è così e si trovano, anche a scuola, programmi che non rispettano queste regole. Tutti gli screen reader forniscono all'utente degli strumenti in più per cercare di uscire comunque anche da queste situazioni, con risultati però che non possono essere garantiti dato che dipendono molto anche dall'applicativo effettivamente in uso e dalle competenze (spesso anche dalla pazienza e dalla tenacia) dell'utente.

Gli screen reader, inoltre, possono essere adattati, con delle ambientazioni, ad alcuni specifici applicativi per migliorarne l'efficienza. Usando Microsoft Excel, ad esempio, ci sarà bisogno spesso di consultare la casella con il nome della cella e quella che mostra per esteso la formula immessa e quindi sarà importante avere dei comandi che diano immediatamente queste informazioni.

Le ambientazioni sono in pratica dei piccoli programmi aggiuntivi (chiamati script o set files) che possono essere sviluppati, in certi casi, anche dagli stessi utenti. Molte di queste — certamente quelle dei programmi più diffusi, come Word, Excel, Outlook Express — sono già fornite dal produttore e caricate con l'installazione dello screen reader; altre vengono realizzate da privati o centri specializzati.

³ Il fatto che i programmi usati per la navigazione, ossia i browser, siano accessibili, non è sufficiente se non lo sono anche i siti da visitare. In questo campo, purtroppo, la situazione reale è assai meno favorevole anche se l'attenzione al problema sta indubbiamente crescendo ovunque.

Tecnologie per la disabilità uditiva

Roberto Cuzzocrea

Come avviene per ogni disabilità, non è possibile definire uno standard di apprendimento specifico dell'alunno sordo; sono tante, infatti, le variabili che interferiscono nell'espressione fenotipica della sordità e tra queste ricordiamo l'epoca di comparsa, l'eziologia, le modalità di evoluzione, le frequenze acustiche interessate, il grado di ipoacusia, il tipo di protesizzazione, la precocità della diagnosi, il modello di intervento riabilitativo o la presenza di genitori e conviventi sordi.

Questo mix di fattori contribuisce a delineare la personalità unica di ogni alunno sordo e nel contempo richiede alle Istituzioni che lo prendono in carico una decisa personalizzazione degli interventi.

Altrettanto arduo è compiere una scelta di campo tra le diverse metodologie di approccio alla sordità e le innumerevoli tecniche protesiche, di riabilitazione e didattiche, che sono a disposizione di genitori sempre più confusi e di operatori sempre più schierati verso uno o l'altro dei sistemi in uso.

In questo complesso panorama è necessario acquisire alcune informazioni generali sui processi di apprendimento scolastico degli alunni sordi e sulle interferenze che i diversi modelli di trattamento della sordità possono esercitare sul delicato sviluppo cognitivo e didattico del bambino.

Problematiche comunicative nei bambini sordi

Le difficoltà dei bambini sordi si possono semplificare in due grossi ambiti: gli ostacoli nella comunicazione con l'ambiente e gli impedimenti nei processi di apprendimento scolastico.

Per quanto concerne il primo problema, le risorse offerte per la comunicazione con l'ambiente sono diverse, ma fondamentalmente si possono riassumere nelle due lingue naturali: la Lingua Italiana dei Segni (LIS) e la Lingua Italiana Verbale (LIV). Accanto alle lingue naturali si collocano canali comunicativi frutto della loro ibridazione, come l'Italiano Segnato (IS), l'Italiano Segnato Esatto (ISE) o la LIS associata a espressioni in lingua orale. Sono presenti, inoltre, espressioni formali alternative delle lingue naturali come la lingua scritta italiana o la LIS per non vedenti.

La scelta del sistema comunicativo da adottare o da privilegiare è lasciata ai genitori dell'alunno sordo, nella convinzione che non esista un sistema migliore di un altro, ma soltanto il canale di comunicazione più adatto e più accettato per quell'alunno e per la sua famiglia, informando quest'ultima sulla dissociazione tra lingua madre e lingua naturale.

Naturalmente ogni metodo comunicativo comporta delle conseguenze positive e negative, che vanno valutate attentamente. Non è sufficiente, infatti, preventivare soltanto il tipo di canale di comunicazione da usare, ma anche quale competenza linguistica il bambino potrà raggiungere in quel versante espressivo e quanto questa competenza condiziona i futuri apprendimenti scolastici.

Problematiche di apprendimento nei bambini sordi

Il secondo problema relativo ai limiti negli apprendimenti scolastici dei bambini sordi necessita di un'analisi più approfondita, dal momento che entra in gioco un elemento nuovo nell'interazione dell'alunno sordo con l'ambiente: il testo scritto.

La nostra cultura scolastica non può prescindere dalla scrittura. Se è possibile immaginare una scuola senza scrittura, non è concepibile un apprendimento scolastico di base o superiore svincolato dall'accesso autonomo al testo scritto, dove per accesso autonomo non intendiamo necessariamente una decodifica autonoma. Nei dislessici, per esempio, la decodifica è un processo cognitivo disturbato, ma in presenza di una persona o di un computer che legga al posto del dislessico, l'accesso ai contenuti è preservato.

La scrittura alfabetica italiana è essenzialmente la Lingua Italiana Verbale (LIV) complicata dalle regole ortografiche.

Per l'alunno sordo, pertanto, non è soltanto indispensabile manipolare la struttura grafemica, ma diventa fondamentale risalire alle corrispondenze fonologiche, al contenuto semantico dei lessemi, al significato della morfologia libera e legata, alla logica della struttura sintattica, alle convenzioni della pragmatica della Lingua Verbale Italiana e alle regole proprie di un canale di comunicazione non contestuale come è la scrittura.

I modelli di intervento didattico-riabilitativo

L'approccio oralista

I bambini sordi inseriti esclusivamente in un ambiente naturale composto da persone parlanti, non sono in grado di recepire ed elaborare senza aiuti esterni una comunicazione verbale efficace. Il mancato sviluppo naturale della lingua verbale è da inquadrare nell'impossibilità fisica dei bambini sordi di discriminare e riconoscere in modo autonomo e automatico i tratti fonemici necessari ad avviare il processo di categorizzazione fonemica dei 28 suoni della lingua italiana. La mancata esposizione dei bambini sordi alla lingua verbale, nelle stesse modalità di frequenza e di qualità dei loro coetanei udenti, impedisce loro lo sviluppo nei termini previsti della competenza linguistica nella lingua verbale (Caselli et al., 1994, pp. 324-325).

I bambini sordi, comunque, sottoposti a specifici trainings logopedici, riescono ad acquisire, sia pure in misura variabile da soggetto a soggetto, una *competenza comunicativa* (Radelli, 1998, p. 22) in lingua verbale, intesa come l'uso concreto della lingua per conseguire determinati scopi in accordo con le convenzioni e il contesto. Soltanto in casi limitati, tuttavia, si osservano livelli di *competenza linguistica* in italiano parlato approssimabili a quella dei loro coetanei udenti (Radelli, 1998, p. 22). Per i sordi è naturalmente più difficile maturare l'abilità che consente al parlante di creare un'infinità di frasi, di distinguere le ambiguità e di esprimere giudizi di accettabilità o meno sulla grammatica di una frase (Radelli, 1998, p. 25). La *competenza comunicativa* è spendibile nei processi di Apprendimento Funzionale, ma si dimostra inadeguata per il corretto sviluppo dell'Apprendimento Accademico, per il quale è indispensabile possedere una competenza linguistica completa e automatica.

L'approccio bilinguista

Una diversa scuola di pensiero si propone di offrire al bambino sordo anche una conoscenza linguistica non verbale fondata sulla Lingua Italiana dei Segni (LIS), ma pur se tale scelta metodologica apre interessanti scenari nello sviluppo delle abilità cognitive e prestazionali del bambino sordo, non tutti gli ambiti dell'apprendimento risultano coinvolti con gli stessi risultati.

L'apprendimento della Lingua dei Segni nel bambino sordo si realizza in modo del tutto naturale, rapido, automatico e inconscio rispetto all'acquisizione della lingua verbale, che presuppone il contributo di processori centrali più lenti e coscienti.

Nel caso della lingua dei segni c'è una compatibilità completa fra la struttura della lingua e le risorse neurocognitive del bambino sordo, come dimostra l'apparizione naturale delle lingue segnate nei bambini isolati. Invece nell'acquisizione della lingua orale da parte del bambino sordo deve esserci un sforzo d'attenzione dovuto a un trattamento cognitivo particolare (ipotesi deduttive sul messaggio orale, compensazione mentale). (Virole, 2004, pp. 5-6)

La LIS è certamente un ausilio indispensabile nello sviluppo delle conoscenze generali enciclopediche della realtà circostante e consente al piccolo sordo di entrare in relazione in modo completo e totale con una parte ristretta della società, naturalmente predisposta o artificialmente preparata. Gli offre, inoltre, l'opportunità di migliorare l'interazione con se stesso, realizzando una struttura linguistica complessa per elaborare concettualmente le proprie esperienze.

Tuttavia, la mancanza di correlazione diretta della LIS con il testo scritto (Radelli, 1998, p. 14), principale veicolatore dei processi culturali e intellettuali, associata alla stretta dipendenza della scrittura dalla fonologia, non consente di raggiungere risultati significativi nello sviluppo dell'apprendimento scolastico del bambino sordo, ridimensionando l'entusiasmo e le aspettative iniziali che si erano costruite intorno all'uso didattico della LIS.

L'apprendimento preliminare o contestuale di conoscenze specifiche attraverso la LIS non consente agli alunni sordi di orientarsi meglio o di superare le loro difficoltà linguistiche quando affrontano comunicazioni verbali o testi scritti.

Affrontare la questione dell'apprendimento del bambino sordo semplicemente inserendo nelle scuole normali l'interprete della LIS in qualità di assistente alla comunicazione, espone al rischio di allontanare il bambino sordo dalla cultura *chirografica* per introdurlo paradossalmente in una cultura a *oralità* primaria, del tutto o in parte svincolata dalla scrittura e dalla stampa.

Da quanto fin qui affermato, si comprende come le difficoltà del bambino sordo di sviluppare una competenza linguistica in lingua verbale rappresentano i principali ostacoli allo sviluppo dell'apprendimento scolastico.

L'approccio con la Dattilologia Fonologica Bimanuale (DFB)

Qualche anno fa (Cuzzocrea et al., 2002, pp. 39-42), nel tentativo di offrire al bambino sordo la stessa quantità di lingua verbale che consente a un suo coetaneo udente di apprendere l'italiano parlato come lingua madre, è stato ideato l'Alfabeto Manuale Italiano integrato dal Codice Fonologico.

L'idea originale era di realizzare un canale di comunicazione che rispettasse due principi ritenuti fondamentali:

- la trasmissione delle informazioni linguistiche verbali su un canale che si adattasse alle competenze ricettive indenni e naturali dei bambini sordi;
- l'aderenza assoluta alla lingua verbale.

Per rispondere al primo principio è stata scelta la *vista*, organo sensoriale indenne e selezionato in modo naturale dal bambino sordo come sistema di comunicazione privilegiato, in assenza di sollecitazioni ambientali contrarie.

Per rispettare il secondo principio, la preferenza è caduta sulla *dattilologia*, che più si avvicina all'organizzazione segmentaria della lingua verbale; tuttavia, l'Alfabeto Manuale Italiano non rappresenta la lingua verbale, bensì la sua rappresentazione grafemica: la lingua scritta.

L'Alfabeto Manuale Italiano (figura 3.1), infatti, riproduce in forma di *segni* i 21 *grafemi* della lingua italiana scritta e non i 28 *fonemi* della lingua verbale italiana. Delle 21 lettere, inoltre, solo 20 rappresentano i fonemi, in quanto il grafema [h] è muto. La differenza tra il numero di lettere a disposizione della scrittura e il numero dei fonemi che costituiscono il linguaggio verbale impone una serie di regole ortografiche. Uno stesso fonema può essere rappresentato nella scrittura con modalità multiple, uno stesso grafema può riprodurre più fonemi, alcuni suoni non sono convertiti in un unico grafema, ma richiedono la trasformazione nella scrittura in due grafemi (digrammi) o in tre grafemi (trigrammi), mentre a volte, per evitare conflitti, è necessario inserire nella scrittura elementi grafemici che non sono pronunciati nella lingua verbale.

Si è deciso, quindi, di integrare l'Alfabeto Manuale Italiano con l'aggiunta di altri cinque segni per consentire la sua perfetta adesione non soltanto con la lingua scritta, ma anche con la lingua verbale. L'Alfabeto Manuale Italiano Integrato dal Codice Fonologico (figura 3.2) rappresenta la base sulla quale si è sviluppata la Dattilologia Fonologica Bimanuale. I segni aggiunti all'Alfabeto Manuale Italiano sono relativi al suono iniziale /k/ della parola [casa], al suono iniziale /g/ della parola [gatto], al suono iniziale /ʃ/ della parola [scimmia], al suono iniziale /ʎ/ della parola [gli] e al suono iniziale /ɲ/. della parola [gnomo].

Per evitare di appesantire il sistema non sono stati introdotti segni che evidenziassero le semiconsonanti (/w/ e /j/) dalle vocali (/u/ e /i/) e le differenze di sonorità all'interno dei fonemi sibilanti apico-alveolari (/s/ e /z/) e dei fonemi affricati apico-alveolari (/ts/ e /dz/), poiché tali ultimi contrasti hanno acquisito sul territorio nazionale italiano delle caratteristiche di assimilazione fonemica diversa sul piano regionale.

La Dattilologia Fonologica Bimanuale si realizza attraverso le seguenti regole:

- si esegue con due mani ed è sincronizzata con il parlato;

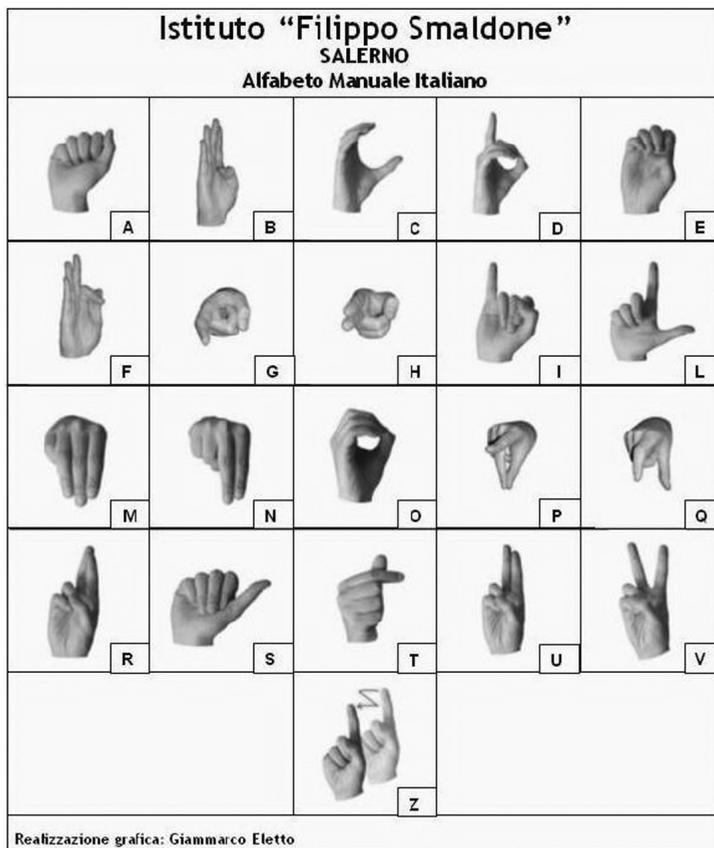


Fig. 3.1 L'Alfabeto Manuale Italiano.

- con la mano destra si producono tutte le consonanti e tutte le vocali non precedute da consonante;
- con la mano sinistra si realizzano soltanto le vocali precedute da consonante;
- le due mani sono posizionate sotto il mento in simultanea e ravvicinate tra di loro per far rientrare anche le labbra nel campo visivo dei bambini;
- durante la produzione dei gruppi consonantici e delle vocali non precedute da consonante, la mano sinistra scompare dal campo visivo dei bambini;
- le consonanti doppie sono prodotte con un duplice movimento ritmico della mano destra.

In definitiva, soltanto le sillabe aperte costituite da un attacco composto da una sola consonante e dal nucleo composto da una sola vocale si generano con le due mani posizionate simultaneamente all'attenzione del bambino.