



Università Cattolica del Sacro Cuore
Facoltà di Scienze della Formazione
Milano



Fondazione Don Carlo Gnocchi ONLUS
Polo Tecnologico
Milano

Corso di Perfezionamento
**Tecnologie per l'autonomia
e l'integrazione sociale delle persone disabili**
Anno Accademico 2011/2012

Tecnologie per l'inclusione scolastica degli alunni con disabilità visiva

CANDIDATO: Michelle Pieri

Tipo di elaborato: Unità didattica

Abstract. *Le tecnologie informatiche possono rivestire un ruolo chiave per favorire il processo di inclusione scolastica degli alunni con disabilità. Per promuovere una didattica inclusiva supportata dalle tecnologie informatiche è fondamentale la formazione di tutti i docenti, sia di sostegno che curricolari, dando loro le informazioni relative alle tecnologie e invitandoli a pensare a come utilizzare queste tecnologie nella loro didattica quotidiana. Le tecnologie sono strumenti e, in quanto tali, la loro efficacia dipende non solo dalla loro qualità ma anche, e soprattutto, da come vengono utilizzati. L'unità didattica proposta si articola in due incontri. Nel primo incontro, dopo una breve introduzione (30 minuti) all'uso delle tecnologie nel processo di inclusione scolastica, verrà condotta una panoramica sulle principali tecnologie che possono essere utilizzate con i discenti con disabilità visiva (2.5 h). Questo primo incontro sarà aperto anche ai genitori di tutti gli alunni (con e senza disabilità). Il secondo incontro si articola in due parti, nella prima (1,5 h) i docenti, divisi in gruppi di 3-4 persone, avranno il compito di elaborare delle proposte di uso delle tecnologie in ottica inclusiva quando nella classe è presente un ragazzo con disabilità visiva, nella seconda parte (1,5 h) si avrà la restituzione dei lavori di gruppo seguita dalla discussione sui lavori.*

Target: *Docenti (curricolari e di sostegno) della scuola primaria (max. 12 persone).*

Obiettivi didattici: *1) fare conoscere ai docenti quali sono le tecnologie informatiche presenti sul mercato e quali adattamenti si possono fare alla tecnologia "normale" per renderla accessibile ai discenti con disabilità visiva; 2) fare comprendere ai docenti il ruolo che le tecnologie possono giocare in una didattica di tipo inclusivo se inserite in un percorso didattico costruito ad hoc che in quanto inclusivo non riguarda esclusivamente l'alunno con disabilità e l'insegnante di sostegno, ma tutta la classe.*

Direttore del corso:
Responsabile Tecnico Scientifico:
Tutor:

Prof. Luigi D'Alonzo
Ing. Renzo Andrich
Dott.ssa Elisa Robol

1. Introduzione

In base alla legge 138 del 3 aprile 2001:

- cieco totale è chi:
 - è colpito da totale mancanza della vista in entrambi gli occhi;
 - ha mera percezione di ombre/luce o movimento della mano in entrambi gli occhi/nell'occhio migliore;
 - ha un residuo perimetrico binoculare inferiore al 3%;
- cieco parziale è chi ha un residuo:
 - visivo non superiore a 1/20 in entrambi gli occhi/nell'occhio migliore (anche se corretto);
 - perimetrico binoculare inferiore al 10%.
- ipovedente è chi ha un residuo:
 - visivo non superiore a 1/10 (grave), 2/10 (medio), 3/10 (lieve) in entrambi gli occhi/nell'occhio migliore (anche se corretto);
 - perimetrico binoculare inferiore al 30% (grave), 50% (medio), 60% (lieve).

Come rileva Besio (2005), gli effetti che i problemi visivi possono avere sullo sviluppo di un bambino dipendono dalla gravità e dal tipo di danno, dall'età in cui il danno si è verificato e dalle sue più generali condizioni di funzionamento. In fase evolutiva la disabilità visiva può generare diversi ostacoli allo sviluppo dell'indipendenza. Inoltre, bisogna tenere in considerazione che a scuola molte delle attività si basano principalmente sulla trasmissione di informazioni di tipo visivo.

Al giorno d'oggi, grazie alle tecnologie informatiche, le persone cieche e ipovedenti, con le necessarie attrezzature hardware e software a disposizione e dopo una opportuna formazione all'uso di queste tecnologie, possono svolgere autonomamente attività fino a pochi anni fa del tutto impensabili quali, ad esempio, leggere un quotidiano (online), consultare un dizionario o un'enciclopedia (online o su CD) e comunicare per iscritto con chi non conosce il braille (ad esempio, via posta elettronica o via sms).

Diverse sono le tecnologie che hanno permesso di raggiungere questi risultati, ma fondamentale è stato il passaggio dalla comunicazione attraverso il foglio cartaceo al documento elettronico. Il documento elettronico offre enormi vantaggi per il fatto di essere multimodale. Riprendendo la spiegazione di multimodalità data da Fogarolo (2012, pp. 58-59), nei tradizionali testi cartacei il contenuto è inscindibilmente legato al supporto su cui è scritto o stampato, ad esempio la pagina di un libro cartaceo non si può separare dal libro. Nel documento elettronico è diverso: il contenuto è una cosa, il modo in cui appare e attraverso il quale lo si può leggere o consultare è un'altra. Ad esempio, la pagina di un libro elettronico si può leggere direttamente sul monitor del computer, può essere stampata su carta, si può ascoltare con una sintesi vocale, oppure leggere in braille con un dispositivo ad hoc. La multimodalità è quindi la capacità di un documento elettronico di essere consultato secondo modalità diverse, pur conservando il suo contenuto.

Non tutti i documenti elettronici sono però multimodali; ad esempio, se si fotografa con una macchina fotografica digitale la pagina di un libro si otterrà un file che non potrà né essere stampato in braille né essere letto da una sintesi vocale né fornire informazioni al display braille. La multimodalità è quindi la capacità di un documento di poter essere fruito secondo modalità diverse, cioè attraverso le principali opportunità sensoriali disponibili all'essere umano per l'acquisizione delle informazioni, ossia la vista, l'udito e il tatto. Senza dubbio non sarà sufficiente il documento elettronico per consentire tale varietà di fruizione. Questa varietà di fruizione sarà possibile associando il documento elettronico a specifiche periferiche di input e/o di output che stimoleranno l'uno o l'altro senso, oppure più di un senso contemporaneamente.

2. Tecnologie e disabilità visiva a scuola

Tradizionalmente a scuola, come già accennato nell'introduzione, molte delle attività si basano

sulla trasmissione di informazioni di tipo visivo, e in questo contesto le tecnologie possono offrire enormi vantaggi ai discenti ciechi e ipovedenti, possono veramente cambiare il loro modo di fare e vivere la scuola. La scuola, da parte sua, deve essere in grado sia di cogliere tutte le opportunità che le tecnologie offrono, per implementare i processi di apprendimento mettendo a disposizione di questi discenti gli strumenti di lavoro più efficienti, veloci e completi, sia di preparare questi ragazzi a una vita nella quale le tecnologie rivestiranno un ruolo sempre più importante (basti pensare ad esempio alla vita lavorativa che aspetta le persone con disabilità visiva una volta terminati gli studi). Affinché la scuola possa cogliere tutte le opportunità offerte dalle nuove tecnologie è fondamentale la formazione dei docenti curricolari e di sostegno, che devono essere messi nelle condizioni di conoscere queste tecnologie per poterle integrare nella didattica (Cottini, 2007; Faggioli, 2010; Ferrari, 2011; Simoneschi, 2009).

Esistono oggi in commercio numerosi prodotti tecnologici per le persone con disabilità visiva. L'accesso al computer per un disabile visivo è possibile grazie alla sostituzione o all'uso alternativo di alcune periferiche di input e di output. Con il termine «periferica di input» ci si riferisce agli strumenti hardware che consentono di inserire dati nell'elaboratore, il computer. Le «periferiche di output» sono, invece, gli strumenti hardware che permettono di fruire dell'elaborazione dei dati inseriti. Ad esempio, il mouse e la tastiera sono periferiche di input, mentre lo schermo, i diffusori acustici (ossia le casse audio) e la stampante sono periferiche di output.

Per quanto riguarda le periferiche di output un discente non vedente ricorrerà alla stampante a inchiostro solo per comunicare con gli altri e al posto dello schermo potrà utilizzare le casse audio, presenti su tutti i computer. Se il discente conosce il braille può utilizzare con il suo computer delle periferiche di output speciali come il display braille e la stampante braille. Come periferica di input il discente non vedente può usare la normale tastiera, previo addestramento ad hoc, e lo scanner per il riconoscimento e la trasformazione in documenti elettronici multimodali dei testi stampati su carta. Gli strumenti per i discenti non vedenti vengono presentati nella tabella 1.

Gli strumenti per i discenti non vedenti	
Sintesi vocale	La sintesi vocale è un software che trasforma autonomamente in voce un qualsiasi testo elettronico memorizzato nel computer. La qualità del parlato è meccanica e di norma poco espressiva, ma in grado di fornire le informazioni principali presenti sullo schermo, purché disponibili in modo testuale. Assai più difficile, ma non impossibile, è ottenere attraverso la sintesi informazioni sulla forma del testo (ad esempio, l'ortografia) e questo diventa assai penalizzante in ambiente scolastico, ad esempio nello studio delle lingue straniere. Il principale vantaggio della sintesi è dato dalla possibilità di lasciare le mani libere e quindi di poter tenere sotto controllo le variazioni dello schermo anche mentre si usa la tastiera. Per utenti esperti questo si traduce in una maggiore velocità di gestione. I moderni computer con screen reader sono tutti dotati di sintesi vocale ed è possibile usarla congiuntamente al display braille, sfruttando a seconda delle esigenze i vantaggi di entrambi.
Screen reader	La schermata del computer non contiene solo testo e non sempre si presta a una analisi sequenziale come quella che sono in grado di fornire il display braille e la sintesi vocale. Lo <i>screen reader</i> , o lettore di schermo, è un software che descrive al cieco, o all'ipovedente che non vuole sforzarsi per guardare lo schermo, il contenuto mostrato a video, permettendogli di esplorare con il display braille o la voce sintetica tutti gli oggetti presenti sul video come, ad esempio, finestre, menù, pulsanti e icone. Tutti gli <i>screen reader</i> dispongono di una sintesi vocale. È possibile scaricare gratuitamente dalla Rete dei dimostrativi di screen reader. Tra gli <i>screen reader</i> più diffusi in Italia vi sono: Jaws (http://www.freedomscientific.com/jaws-hq.asp). Windows Eyes (http://www.gwmicro.com/window-eyes/) e Hall (http://www.dolphinuk.co.uk/downloads/index.asp). Da alcuni anni si stanno diffondendo anche software gratuiti, a questo proposito si ricorda il progetto <i>Non Visual Desktop Access</i> (NVDA, http://www.nvda.it).
Display braille	Il display braille, chiamato anche barra braille, riga braille o braille labile, è un dispositivo che, connesso al computer, consente di leggere con il tatto, facendo scorrere i polpastrelli sulla barra, il testo che compare sul video, automaticamente convertito in codice braille. Ciascun carattere è rappresentato da una celletta con otto forellini disposti in due file di quattro e da ogni forellino può essere fatto sporgere un minuscolo cilindretto che diventa al tatto un punto in rilievo. I cilindretti vengono di volta in volta alzati o abbassati, a seconda del carattere che deve essere rappresentato, seguendo la codifica braille. I display braille utilizzano il codice braille informatico a otto punti, diverso quindi da quello tradizionale a sei punti usato nella stampa. Il codice informatico offre una maggiore varietà di simboli disponibili e consente di rappresentare al tatto, in modo univoco, un elevato numero di caratteri (256). Il display braille deve essere pilotato dallo <i>screen reader</i> , che seleziona dallo schermo le informazioni che devono essere di volta trasformate in testi e inviate al display.
Apparecchi braille portatili	Gli apparecchi braille portatili (chiamati anche pocket braille o notex braille), sono dispositivi leggeri e di dimensioni estremamente ridotte, che mettono a disposizione della persona non vedente la possibilità di

	compiere tutte le azioni che compie con il computer come, ad esempio, scrivere, leggere e utilizzare la posta elettronica, ma senza periferiche aggiuntive. Per la scrittura gli apparecchi braille portatili dispongono di una tastiera braille (al posto di quella alfanumerica dei computer) e si utilizzano quindi scrivendo su una dattilobraille meccanica. Ci sono modelli a sei tasti come le dattilobraille, oppure a otto, quattro per la mano sinistra e quattro per la destra, se si usa il braille informatico a otto punti. Per la lettura c'è un display braille, di norma più corto del normale (da 10 a 20 celle), e in alcuni modelli anche una sintesi vocale. Non è previsto uno schermo, solo in alcuni casi c'è un display a cristalli liquidi che mostra la stessa riga di testo del display braille.
Stampante braille	Le stampanti braille stampano a rilievo il testo o i disegni presenti sullo schermo. In commercio si trovano diversi modelli di queste stampanti, che si distinguono per la velocità di stampa e per le dimensioni. Ce ne sono di decisamente semplici e leggere per un uso personale e limitato - ossia si possono stampare alcune pagine ma diventa difficile stampare un intero volume - e di più robuste e veloci per usi più massicci. Inoltre alcune di queste stampanti permettono una stampa su entrambe le facciate di una pagina evitando la sovrapposizione dei punti dei due testi. Quando si prepara un documento da stampare bisogna tenere in considerazione che la stampa braille viene sempre fatta con il codice a sei punti, che implica determinate regole di codifica e formattazione.

Tabella 1. Gli strumenti per i discenti non vedenti.

Anche se tra i ciechi adulti la sintesi vocale e il display braille sono considerati pressoché equivalenti sotto l'aspetto funzionale, in ambito scolastico il display braille è di gran lunga preferibile. Su di esso il testo viene realmente «scritto» e quindi è possibile controllarlo in modo completo ed efficace, anche nella forma (ortografia, uso della punteggiatura, maiuscole). La lettura con la sintesi vocale molte volte viene considerata un elemento di disturbo per la classe e richiede una concentrazione continua che difficilmente si può ottenere a scuola, dove comunque bisogna prestare attenzione anche all'ambiente circostante: una soluzione potrebbe essere quella di utilizzare un auricolare, a un solo orecchio per non isolarsi dal resto della classe e per non disturbare. La riga braille consente all'utente di far della matematica e scrivere parole straniere senza confondere (come si fa con la sintesi) la forma scritta con la pronuncia.

Nel contesto scolastico gli apparecchi braille portatili sono adatti in particolare ai ragazzi più grandi, in quanto possono essere usati autonomamente in tutti gli ambienti e sono facilmente trasportabili. Non sono invece consigliabili per gli alunni più giovani in quanto, mancando il display, è difficile capire cosa stanno scrivendo, e quindi se stanno facendo errori, perché il lavoro si vede solo alla fine o stampato o visualizzato su un computer normale.

Per l'allievo ipovedente, se le difficoltà visive non sono eccessive, molte volte non serve utilizzare software o hardware aggiuntivi. L'allievo può utilizzare come periferica di output un monitor più grande del normale (è consigliabile evitare gli schermi ad alta definizione in quanto riducono la dimensione di tutti gli oggetti) e come periferica di input principale la tastiera al posto del mouse, assai difficile da usare per chi ha problemi di vista. Inoltre molti problemi di accesso, non tutti, possono essere superati in modo semplice ed efficace agendo sui parametri di configurazione del computer. Bisognerà quindi personalizzare con cura il computer standard, ad esempio inserendo dei puntatori del mouse più visibili del normale (più grandi e colorati) e impostando combinazioni di colori con un buon contrasto cromatico.

Quasi tutti i programmi di uso più comune presenti nei computer standard permettono all'utente di scegliere le dimensioni dai caratteri del testo. Molti consentono all'utente anche di regolare lo zoom agendo sulla sola visualizzazione a video, senza modificare le dimensioni codificate del testo. Per un discente con problemi di vista essere in grado di gestire queste funzioni è fondamentale, in quanto potrà così selezionare di volta in volta la modalità di ingrandimento più efficace in modo potersi focalizzare, secondo le necessità, sui dettagli o sulla visione di insieme.

Se la personalizzazione del computer non dovesse essere sufficiente si può ricorrere agli strumenti ad hoc che vengono presentati nella tabella 2.

Gli strumenti per i discenti ipovedenti	
Ingranditori	I programmi ingrandenti, detti anche ingranditori, sono degli applicativi realizzati espressamente per agevolare l'accesso al computer agli ipovedenti. Il loro scopo principale è quello di aumentare le dimensioni degli oggetti che appaiono sullo schermo, ma molto importanti sono anche le funzioni di supporto alla lettura e all'esplorazione di cui i prodotti commerciali più evoluti dispongono. Gli ingranditori più recenti sono dotati anche di sintesi vocale, come sistema alternativo di lettura o consultazione del video. Aumentando le dimensioni degli oggetti, diminuisce naturalmente la porzione di schermo accessibile e diventa difficoltosa la visione di insieme e quindi l'uso di determinati

	<p>applicativi. Tutti gli ingranditori dispongono di funzioni che aiutano a mantenere il controllo sull'intera schermata, con finestre di controllo, punti di riferimento, marcatori sullo schermo e altro.</p> <p>L'ingrandimento riduce pesantemente la porzione del video accessibile e questo crea grossi problemi di navigazione perché spesso obbliga l'utente a far scorrere orizzontalmente e verticalmente il testo da leggere e può rendere invisibili e inaccessibili molti pulsanti sui quali sarà impossibile cliccare con il mouse. Ad esempio con un fattore 3 (le dimensioni di tutti gli oggetti vengono triplicate) la porzione di schermo accessibile viene ridotta a un nono, questo vuol dire che oltre l'80% dei comandi presenti sullo schermo non sarà direttamente accessibile con il mouse. Anche per gli ingranditori è possibile scaricare gratuitamente dalla Rete dei software dimostrativi che rimangono attivi per un tempo limitato. Tra gli ingranditori più noti vi sono: Zoom Text (http://www.aisquared.com/Products/ZoomText7/Z7FreeTrial/Z7L2FreeTrial.cfm), Lunar (http://www.dolphinuk.co.uk/downloads/index.asp) e Magic (http://www.freedomscientific.com/fs_downloads/magic.asp).</p>
Scanner e sistemi OCR	<p>Lo scanner cattura un'immagine dandole un formato digitale, mentre i sistemi OCR (Optical Character Recognition) riconoscono i caratteri presenti in un'immagine e gestiscono la loro trasformazione in formato digitale. Il testo può così essere memorizzato su disco, stampato, magari in braille, letto con la barra o la sintesi vocale o attraverso qualsiasi Screen Reader per Windows. Esistono scanner e OCR progettati espressamente per essere usati dai non vedenti, come, ad esempio, scanner con OCR che collegati direttamente a una sintesi vocale permettono una lettura molto rapida del testo.</p>
Book reader	<p>I book reader, letteralmente lettori di libri, sono prodotti per la lettura autonoma di testi stampati che contengono in un unico dispositivo un sistema per la cattura e il riconoscimento dei testi e una sintesi vocale.</p>
Videoingranditori	<p>I videoingranditori sono apparecchi elettronici che tramite una telecamera e un monitor consentono di riprodurre e ingrandire un testo o un oggetto di dimensioni ridotte. L'utente può regolare il contrasto, il fattore di ingrandimento e la luminosità, e invertire i colori del testo e dello sfondo (bianco/nero), o optare per altre combinazioni di colori a seconda delle sue esigenze.</p>

Tabella 2. Gli strumenti per i discenti ipovedenti.

Inoltre, da diverso tempo ciechi e ipovedenti utilizzano gli audiolibri, o libri parlati, ossia la registrazione su nastro magnetico della lettura ad alta voce di un libro. Con l'avvento dei CD e dei computer, di norma gli audiolibri venivano distribuiti su CD e ascoltati su lettori CD o su computer; ora sono sempre più comuni gli audiolibri in formato mp3.

Per quanto riguarda gli audiolibri in formato mp3, diverse sono le iniziative pubbliche e private, rivolte non solo ai non vedenti ma a tutti coloro che, accanto alla lettura tradizionale e diretta, gradiscono anche quella mediata, fatta magari da un lettore professionista, ad esempio per poter ascoltare un libro mentre guidano l'automobile. Ad esempio, sul sito www.ilnarratore.it è possibile ascoltare l'anteprima dei libri e acquistarli. La società Cagliostro Edizioni propone la possibilità di scaricare libri in formato mp3 direttamente dal proprio sito internet, previa iscrizione e pagamento di una quota fissa annuale. Collegandosi alla Rete si può accedere ad alcune banche dati contenenti libri in formato digitale, nonché ai siti di molti quotidiani e periodici italiani e stranieri. Su richiesta di alcune case editrici, le quali hanno sostenuto che tali iniziative violano il diritto d'autore, questi tre siti hanno adottato un sistema di registrazione degli utenti, per cui è possibile prelevare i libri digitali solo dopo aver compilato una scheda e inviato via posta ordinaria o fax un certificato attestante la minorazione visiva: Progetto Telebook dell'Istituto F. Cavazza di Bologna (<http://www.cavazza.it/telebook>) e Fondazione Ezio Galiano (<http://www.galiano.it>). Questi siti distribuiscono esclusivamente opere non soggette a copyright: Associazione Liber Liber (<http://www.liberliber.it>), Progetto Readme (<http://www.readme.it>) e IntraText (<http://www.intratext.com>).

In ambito scolastico, per i discenti ciechi o ipovedenti, come già accennato, i vantaggi maggiori derivano dalla multimodalità, in quanto il testo che lo studente usa o produce non nasce più, come con gli strumenti tradizionali, vincolato al suo supporto (braille, ingrandito, in nero, registrato su nastro) ma è fruibile secondo diverse modalità di accesso. Ad esempio, lo studente scriverà il compito al suo computer controllando con i suoi dispositivi (braille e voce) e l'insegnante lo leggerà a schermo sul suo computer o stampato su carta (Fogarolo, 2012). Come evidenziato da Fogarolo (2012), per i discenti non vedenti e ipovedenti i principali vantaggi della multimodalità in ambito scolastico sono i seguenti:

- l'insegnante curricolare può intervenire direttamente, senza bisogno di intermediari, sui processi didattici del discente non vedente o ipovedente anche senza conoscere il braille;
- il discente non vedente o ipovedente può lavorare con i compagni sullo stesso materiale, ad esempio può scambiare con loro documenti indipendentemente dal codice, braille o testo

stampato;

- i materiali di studio fruibili dal discente non vedente o ipovedente non sono più esclusivamente quelli realizzati ad hoc per lui ma tutti i documenti che si possono avere o trasformare in formato elettronico.

Come sottolinea Fogarolo (2012) nonostante la multimodalità diversi problemi persistono ad esempio relativamente ai testi, come quelli di matematica, che usano codici comunicativi non puramente alfabetici, i libri che hanno una forte componente grafica legata sia ai contenuti (fotografie e disegni, ad esempio) che alla struttura della pagina con informazioni testuali elaborate visivamente tramite l'uso di schemi o fumetti.

Fin dai primi anni di scuola è importante progettare un percorso didattico ed educativo che porti sia gli studenti non vedenti che gli studenti ipovedenti ad arrivare appena possibile a un uso autonomo delle tecnologie informatiche, per le attività scolastiche e non solo, dato che le tecnologie offrono grandi opportunità di autonomia alle persone con problemi di vista in tutti gli ambiti dell'esistenza. Se l'alunno è lievemente ipovedente e non presenta problemi di disgrafia collegati al deficit visivo e riesce comunque a leggere un testo ingrandito e a scrivere in modo accettabile utilizzando un pennarello più marcato e quaderni con righe evidenziate, l'uso precoce del computer come mezzo di lavoro compensativo non è necessario, ossia l'alunno non dovrà usare abitualmente il computer per svolgere tutte le attività scolastiche. Se invece il discente è ipovedente grave o è cieco, il computer rappresenta uno strumento compensativo fondamentale e il suo utilizzo deve essere previsto nel suo percorso di formazione scolastica; oltre al computer dovrà imparare a usare altri strumenti come, ad esempio, la barra braille, lo screen reader e la sintesi vocale. Per i discenti non vedenti, o ipovedenti, non è semplice imparare a usare le tecnologie informatiche: un computer a un discente cieco o ipovedente non mette a disposizione nulla di immediatamente fruibile, ma tutto deve essere faticosamente conquistato con un addestramento ad hoc. La tastiera deve essere utilizzata senza poter leggere le lettere sui tasti, che di conseguenza vanno tutti memorizzati. Il mouse è inutilizzabile per i discenti non vedenti e di uso assai difficile per i discenti ipovedenti. Per questi discenti, ricevendo informazioni dal tatto e dalla voce, e non dal video, è molto facile commettere errori perché le informazioni non sono mai complete e devono apprendere a integrarle con la memoria. Nei limiti del possibile è importante fare apprezzare al discente dall'inizio, i vantaggi concreti che offre il computer, prevedendo eventualmente un addestramento a tappe, che consenta di iniziare a usare il prima possibile il computer per svolgere alcune attività quotidiane.

Per tutti i discenti con problemi visivi, sia ciechi che ipovedenti, è indispensabile l'addestramento all'uso della tastiera con tutte le dieci dita, in modalità dattilografica e senza guardare la tastiera. Per i discenti ciechi si tratta ovviamente di una competenza irrinunciabile, ma questa competenza è molto importante anche per i discenti ipovedenti affinché arrivino a un uso sicuro ed efficiente dello strumento. Se non ci sono minorazioni motorie importanti che limitano l'uso delle mani, è un obiettivo che va previsto e perseguito con metodo, fin dal primo approccio, per tutti gli alunni che usano il computer come strumento di lavoro abituale. Dato che si tratta di un apprendimento basato sull'acquisizione di automatismi meccanici, conta molto l'approccio iniziale poiché eventuali errori di impostazione iniziale, una volta acquisiti come abitudine, sono poi molto difficili da eliminare. In molte scuole elementari la necessità di addestrare alla tastiera uno specifico alunno con esigenze particolari ha suggerito di estendere l'attività a tutta la classe, con notevole guadagno per tutti.

L'alunno, come prima cosa, deve apprendere a orientarsi sulla tastiera. Per ottenere questo risultato si può seguire questo metodo: in posizione di riposo le dita delle due mani occupano sulla tastiera una posizione fissa di riferimento, sempre la stessa. Partendo da questa posizione, ciascun dito raggiungerà i tasti a lui assegnati e poi farà subito ritorno al posto iniziale. In questo modo non si perdono i riferimenti di posizione e, una volta memorizzato il movimento, non si rischia di premere un tasto al posto di un altro. In una tastiera standard (qwerty) la posizione base è la seguente: per la mano sinistra mignolo su A, anulare su S, medio su D e indice su F; per la mano destra indice su J, medio su K, anulare su L e mignolo su ò. Ai pollici è assegnata la sola barra spaziatrice. I due tasti F e J, sui quali si posizionano gli indici rispettivamente della mano sinistra e destra, sono in genere distinguibili al tatto per la presenza di un piccolo trattino a rilievo e vengono chiamati «tasti pilota». Se per i bambini ciechi non è sufficiente, i due tasti pilota possono essere segnalati, in una prima fase, con un feltrino adesivo o altri segnali tattili simili. Per i bambini ipovedenti può essere utile, sempre nelle prime fasi,

evidenziare i due tasti pilota usando un pennarello colorato o una piccola etichetta.

L'addestramento dovrà essere graduale (ad esempio lezioni brevi ma frequenti, di venti minuti tutti i giorni) e possibilmente organizzato in modalità di gioco (Fogarolo, 2012). Un addestramento efficace, riferito almeno ai tasti alfabetici e alla punteggiatura più comune, dura in genere un paio di mesi.

Esistono vari programmi creati per addestrare le persone con disabilità visiva all'uso della tastiera, ma quelli in italiano (non è solo questione di lingua, ma anche di tastiera) e adatti ai bambini non sono molti. Tra questi programmi si possono ad esempio citare:

- *Erica* per i ciechi;
- *Omnibook* per gli ipovedenti;
- *10dita*, che è uno dei programmi più utilizzati nel nostro Paese. *10dita* è un programma didattico di libera distribuzione e duplicazione (quindi può anche essere distribuito ai bambini affinché si esercitino, se ne hanno la possibilità, anche a casa), realizzato nel 1998 da Flavio Fogarolo e Franco Frascolla dell'ex Provveditorato agli Studi di Vicenza. L'addestramento è organizzato in lezioni successive. Il programma ne prevede 61, ma non è necessario svolgerle tutte; le ultime infatti sono dedicate a simboli di tastiera usati raramente dai bambini e possono tranquillamente essere saltate. È invece importante rispettare l'ordine delle lezioni perché nelle varie esercitazioni sono sempre considerati come conosciuti i tasti presentati in precedenza. Tutte le lezioni sono divise in due parti, si inizia con gli esercizi sui caratteri in cui si chiede di digitare un solo carattere alla volta; il carattere nuovo, oggetto della lezione, apparirà circa nel 50% dei casi. Appena si è raggiunta una sufficiente sicurezza si passa agli esercizi sulle frasi, in cui verranno invece proposte delle brevi frasi costruite usando tutti i caratteri studiati fino a quel momento.

I programmi *Erica*, *Omnibook* e *10 dita* sono reperibili sul sito del CTRH Monza Brianza: http://www.ctrhmonzabrianza.it/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=773:software-didattico-prodotto-dallex-provveditorato-agli-studi-di-vicenza&catid=34:software-ausili&Itemid=60.

L'utilizzo delle tecnologie per gli alunni con disabilità visiva risulta conveniente in molte discipline scolastiche (Levtzion-Korach et al, 2000; Ross, et al, 2001; Fogarolo, 2012; Simoneschi, 2009). I vantaggi sono evidenti quando vengono svolte normali attività di scrittura e lettura di documenti di tipo testuale. Ad esempio, scrivere un tema, una relazione o un riassunto usando un computer è un'operazione relativamente semplice, spesso assai più efficiente e veloce rispetto ai sistemi tradizionali (per esempio, il braille per il cieco o la scrittura ingrandita, con uno spesso pennarello, per un ipovedente).

La situazione si complica, come già accennato, quando il testo è integrato da componenti grafiche (come ad esempio disegni, fotografie, cartine e diagrammi) o da informazioni testuali organizzate in modo bidimensionale (tabelle, schemi e approfondimenti collocati su box separati). A volte è possibile riorganizzare il materiale in modo testuale senza perdere informazioni significative, in altri casi sarà necessario produrre degli oggetti grafici in rilievo da consultare con il tatto oppure, per gli ipovedenti, degli schemi ingranditi e stilizzati ad alto contrasto.

Uno dei problemi principali per i ragazzi non vedenti e ipovedenti è rappresentato dalla matematica, ossia dalla scrittura del testo matematico, ma anche, soprattutto per i ciechi, dalla sua lettura.

Il codice braille consente di scrivere tutta la matematica in modo sequenziale, ma la gestione scolastica risulta spesso problematica per le difficoltà legate alla manipolazione delle formule. Per un discente cieco è, ad esempio, molto complesso esplorare la formula per coglierne struttura e relazioni, per non parlare dell'impossibilità di esaminare la formula mentre la scrive (le mani sono occupate in lettura) che costringe, quando si risolve un'espressione, a memorizzare una riga, elaborarla a mente e poi ricopiarla trasformata nella riga successiva. Le periferiche per ciechi, braille e vocali, sono in grado di leggere solo testi lineari, con semplice successione di caratteri, ma il documento matematico usa una serie di simboli assai più ampia e attribuisce significato anche alla loro posizione e dimensione relativa (basti pensare a frazioni con numeratore e denominatore, esponenti delle potenze, indici di radici ecc.). Innanzitutto, quindi, è necessario rendere lineare la formula matematica, ossia

trasformarla in una sequenza di caratteri, tutti della stessa dimensione e appartenenti a un insieme noto. Non è un'operazione complessa ma richiede un adattamento del codice di scrittura: ossia, mentre nelle altre discipline l'alunno cieco produce con il computer documenti sostanzialmente identici a quelli dei compagni, non è così per la matematica.

I discenti ipovedenti non hanno bisogno, come i discenti ciechi, di ricorrere a un codice sequenziale e possono scrivere le formule in modo normale, ingrandendo opportunamente i caratteri, ma l'esplorazione e l'analisi del testo matematico rappresenta anche per loro un problema rilevante. Il computer offre il vantaggio di poter variare facilmente il rapporto di ingrandimento e passare da una visione di dettaglio a quella d'insieme, utile per cogliere analogie e relazioni. La scrittura di formule al computer non è però molto agevole e, soprattutto, non è semplice la loro manipolazione, ossia non basta scrivere le equazioni ma bisogna anche risolverle. Utenti esperti, soprattutto nel selezionare, copiare e incollare porzioni di formule, riescono a operare abbastanza facilmente, ma nella maggior parte dei casi il computer non risolve tutti i problemi degli ipovedenti in questo ambito, quindi in caso di ipovisione lieve, quando è possibile usare carta e penna conviene evitare di usare il computer perché i problemi sarebbero probabilmente assai più numerosi dei vantaggi. Se i problemi di vista sono molto gravi e l'ingrandimento consente solo di decodificare pochi simboli alla volta, occorre considerare se non sia preferibile passare a un sistema per ciechi (come il programma LAMBDA, di cui si parlerà nelle prossime righe) che fornisce maggiori strumenti per la gestione analitica del testo e offre il supporto della sintesi vocale. È ovvio che in questo caso andrebbero completamente perse tutte le informazioni di tipo globale, come visto prima, e occorrerà imparare a costruire l'immagine mentale della formula.

Negli ultimi anni sono stati sviluppati in Italia due prodotti specifici per la matematica destinati agli studenti ciechi:

- LAMBDA (Linear Access to Mathematic for Braille Device and Audio-synthesis - Accesso lineare alla matematica per periferiche braille e sintesi vocale), www.lambdaproject.org;
- BrailleMath, www.cisad.it.

Questi prodotti hanno reso effettivamente possibile e conveniente la gestione della matematica con il computer. Questi programmi sono stati sviluppati usando strategie differenti ma complementari, per cui nell'insieme possono dare risposta alle richieste di utenti molto diversi per competenze, esigenze e modalità di lavoro.

Di norma le tecnologie vengono accolte positivamente da questi discenti, e questo è di grande aiuto anche nella fase di formazione iniziale all'uso delle tecnologie specifiche. Qualche volta si hanno dei problemi con gli adolescenti ipovedenti, in particolare con quelli che non hanno mai usato il computer in aula prima, che tendono a rifiutare gli ausili informatici, in particolare quelli molto vistosi, per evitare di sottolineare troppo la loro diversità dai compagni di classe e di essere eventualmente stigmatizzati. Ogni tanto gli adolescenti ipovedenti per non sembrare diversi dai compagni si comportano addirittura come se vedessero normalmente, e per loro sovente è molto difficile, ad esempio, accettare di avere sul banco un monitor di dimensioni decisamente più grandi rispetto a quello dei compagni. In questo caso il computer portatile ha più possibilità di successo di quello fisso, e se il discente è in grado di usarlo senza problemi può essere una soluzione praticabile. Spesso purtroppo non è così: per lo schermo di piccole dimensioni, la tastiera compatta e con meno punti di riferimento, l'uso del computer portatile si rivela assai complesso per molti ipovedenti. I problemi di accettazione sono minimi con i bambini più piccoli e quasi inesistenti con i ciechi. Con tutti i discenti la soluzione va studiata caso per caso e con gli adolescenti va anche discussa e condivisa, altrimenti si rischia la non accettazione della tecnologia (ad esempio si può iniziare a predisporre una buona postazione a casa e poi lasciare decidere al ragazzo i modi e i tempi per riprodurla anche a scuola).

3. Bibliografia

- Besio S (2005): *Tecnologie assistive per la disabilità*. Lecce: Pensa MultiMedia Editore.
- Cottini L (2007): *Didattica speciale e integrazione scolastica*. Roma: Carocci.
- Faggioli M (a cura di) (2010): *Tecnologie per la didattica*. Milano: Apogeo.

- Ferrari L (2011): *Handicap e tecnologie: quale connubio? L'esperienza del corso di Tecnologie per la riduzione dell'handicap*. Ricerche di Pedagogia e Didattica. Journal of Theories and Research in Education, <http://rpd.unibo.it/article/view/2185/1572> .
- Fogarolo F (eds.) (2012): *Il computer di sostegno*. Trento: Erickson.
- Levtzion-Korach O, Tennenbaum A, Schnitzen R, & Ornoy A (2000): *Early motor development of blind children*. Journal of Pediatric and Child Health 36, 226-229.
- Moss G, Jewitt C (2010): *Policy, pedagogy and interactive whiteboards: what lessons can be learnt from early adoption in England?*. In Thomas M., Schmid E. C. (a cura di): *Interactive Whiteboards for Education: Theory, Research and Practice*, pp. 20-36. Hershey, PA: IGI Global.
- Ross G, Lipper E, Abramson D, Preiser L (2001): *The development of young children with retinoblastoma*. Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine, 155 (1), 80-83.
- Simoneschi G (2009): *Tecnologie per l'integrazione scolastica. che cosa sono?*. In Pardi P Simoneschi G (eds.): *Tecnologie educative per l'integrazione, Studi e documenti degli Annali della Pubblica Istruzione 127/2009*, pp. 7-26. Firenze: Le Monnier.