



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 2007/2008

GLI AUSILI PER LA COMUNICAZIONE

CANDIDATO: Giuliana Brustia

Tipo di elaborato: unità didattica

Abstract. *La comunicazione è uno scambio (almeno parzialmente cosciente e volontario) di messaggi o informazioni fra due o più persone, di norma multimodale e multicanale, di vario grado di sofisticazione, realizzata mediante segni arbitrari raggruppabili in codici, liberamente scelti in modo diretto o indiretto dai partner comunicativi, dettata da necessità o desiderio. Il linguaggio verbale è solo un aspetto della comunicazione. L'uomo si concentra talmente sulle sue parole, da dimenticare che anche i suoi movimenti, le sue espressioni e le posture parlano un proprio linguaggio. Vista in un concetto estensivo la comunicazione va oltre la verbalità e la moderna tecnologia diviene un aiuto fondamentale per il soggetto bambino o adulto privo di parola per poter potenziare le possibilità comunicative, aumentare le strategie e migliorare la qualità di vita e la partecipazione sociale. Il mercato offre molte soluzioni tecnologiche, ma la scelta dell'ausilio più idoneo non è semplice e richiede esperienza e competenza. E' indispensabile la valutazione delle abilità motorie, cognitive e funzionali, della situazione sociale e culturale oltre all'esistenza della motivazione all'interazione comunicativa e la presenza di caregivers stimolanti e capaci.*

Target. *L'unità didattica è rivolta agli operatori della riabilitazione in generale.*

Obiettivi didattici. *L'elaborato si propone di descrivere gli ausili comunicativi più significativi presenti attualmente sul mercato, per gli utenti con disabilità motoria, al fine di fornire agli operatori della riabilitazione un aiuto per sviluppare le competenze di base già presenti. Esistono numerose tecnologie, sempre più sofisticate che consentono di offrire diverse opzioni alle variegate necessità degli utenti.*

**Direttore del corso:
Responsabile Tecnico Scientifico**

**Prof. Giuseppe Vico
Ing. Renzo Andrich**

1. Introduzione

“La comunicazione è uno scambio (almeno parzialmente cosciente e volontario) di messaggi o informazioni fra due o più persone, di norma multimodale e multicanale, di vario grado di sofisticazione, realizzata mediante segni arbitrari raggruppabili in codici, liberamente scegliibili in modo diretto o indiretto dai partner comunicativi, dettata da necessità o per desiderio” (Schindler O et al., 1995: pg. 3).

Il linguaggio verbale è solo un aspetto della comunicazione. L'uomo *“si concentra talmente sulle sue parole, da dimenticare che anche i suoi movimenti, le sue espressioni e le posture parlano un proprio linguaggio”* (Morris, 2000: pg. 8).

Vista in un concetto estensivo la comunicazione va oltre la verbalità e la moderna tecnologia: diviene un aiuto fondamentale per il soggetto bambino o adulto privo di parola, per poter potenziare le possibilità comunicative, aumentare le strategie e migliorare la qualità di vita e la partecipazione sociale. Gli ausili per la comunicazione, facendo leva sulle abilità della persona con disabilità, consentono l'integrazione sociale.

Ausili sono *“tutti i prodotti, gli strumenti, le strategie, i servizi, le procedure usate da persone disabili e anziane – sia che siano prodotti in modo specifico sia che si tratti di prodotti comunemente disponibili – per prevenire, compensare, alleviare o neutralizzare la menomazione, la disabilità o l'handicap, e migliorare l'autonomia e la qualità di vita delle persone, permettendo loro di realizzare le loro piene potenzialità”* (Consorzio Eustat, 1999: pg.86).

Per essere usabili devono avere le seguenti caratteristiche: *“design di alto livello; adeguatezza del prodotto alla sua funzione; adattamento del prodotto con l'ambiente; buon design dell'interfaccia-utente; equilibrio tra le capacità e le limitazioni dell'utente; adeguati supporti e addestramenti per l'uso dell'ausilio; un efficace servizio di fornitura; e che i prodotti siano adattati al contesto in cui dovranno essere utilizzati”* (Consorzio Eustat, 1999: pg.89-90).

Il mercato offre molte soluzioni tecnologiche, ma la scelta dell'ausilio più idoneo non è semplice e richiede esperienza e competenza.

E' indispensabile la valutazione delle abilità motorie, cognitive e funzionali, della situazione sociale e culturale oltre all'esistenza della motivazione all'interazione comunicativa e la presenza di caregivers stimolanti e capaci.

Si considerano le strategie comunicative dell'utente in rapporto ai partners comunicativi più stretti, gli amici più intimi ed i familiari, ai conoscenti, agli operatori sociali e sanitari ed ai partners sconosciuti (paradigma dei partner comunicativi) (Muò et al., 2005).

In una visione pragmatica della disabilità comunicativa, un aiuto nell'analisi dei casi più gravi è dato dal protocollo ASHA-FACS di Valutazione Funzionale delle Abilità Comunicative nell'Adulto, che fornisce una misura delle abilità comunicative di un individuo indagando la comunicazione sociale, la comunicazione dei bisogni essenziali, l'abilità di lettura, scrittura e calcolo e la programmazione giornaliera (Frattali et al, 1995).

I centri ausili consentono la prova dei principali sistemi tecnologici e sono un punto di consulenza e di riferimento per i progetti riabilitativi più complessi.

Nel giudizio su una tecnologia comunicativa occorre considerare i seguenti punti: *“offre la gamma completa delle funzioni comunicative? È compatibile con gli altri aspetti della persona? Quanto la comunicazione è dipendente dalla familiarità con l'ascoltatore? È utilizzabile in tutti gli ambienti? Impone restrizioni negli argomenti della comunicazione? Quanto è efficace? E' suscettibile di ulteriori sviluppi? È psicologicamente accettabile e motivante? È alla portata dell'utente?”* (Andrich, 1988: pg. 276-277).

Gli utenti che possono giovare di un ausilio per la comunicazione possono essere affetti da numerose malattie neurologiche (esiti di ictus cerebrali, di traumi cranici, PCI, SLA, distrofie muscolari, tetraplegici ecc.), amputazioni bilaterali o agenesie degli arti superiori, deficit sensoriali e cognitivi, difficoltà e disturbi specifici dell'apprendimento ecc.

Il campo di interesse specifico per questo Elaborato sono gli ausili per la comunicazione per le **disabilità motorie**.

2. La comunicazione alternativa e aumentativa

Comunicazione aumentativa ed alternativa sono due termini utilizzati nella cultura anglosassone per rappresentare rispettivamente il primo le tecniche comunicative che, associate alla parola, migliorano la comunicazione e il secondo termine per indicare i metodi che possono sostituire completamente la verbalità (Warrick, 2003).

La Comunicazione Aumentativa e Alternativa inizia negli anni '70 come strategia di comunicazione dei bambini anartrici.

La sigla AAC o CAA (Augmentative Alternative Communication, ossia Comunicazione Aumentativa e Alternativa) è nata negli USA nel 1983 con la costituzione dell'ISAAC (International Society Augmentative Alternative Communication). La ISAAC è un'Associazione internazionale, che afferma e promuove per tutti il diritto di comunicare.

La CAA è un approccio clinico, riabilitativo ed educativo nel settore logopedico per il quale le parole non sono considerate solo dei suoni, ma comprendono anche i disegni o simboli delle tabelle comunicative costruite per consentire alla persona con disabilità di interagire nella società (Gava, 1999).

Segni comunicativi sono considerati tutti i comportamenti, gli avvenimenti e le cose che hanno un fine comunicativo, ad es. un vocalizzo, un gesto o un simbolo di una tabella comunicativa (Schindler A et al. 2003).

Sono studiate le soluzioni comunicative più funzionali per il soggetto, per incrementare e potenziare il patrimonio comunicativo individuale spontaneo dell'utente. E' notorio che il parlante tende a dominare il rapporto comunicativo, mentre il non parlante comunica con il no e il sì, rispondendo a domande semplici e subendo un ruolo meno attivo, avendo a sua disposizione una modalità comunicativa più lenta e povera. Entrambi i partners comunicativi vanno addestrati ad acquisire comportamenti ed imparare stratagemmi (modalità della domanda, apprezzamento e sostegno dei tentativi comunicativi, scelta delle immagini più adeguate, anticipazione dei contenuti ecc.) che contribuiscono ad uno scambio comunicativo il più funzionale ed efficace possibile (Rivarola et al., 2000).

La comunicazione alternativa è una metodologia operativa di tipo strategico e va studiata, organizzata ed attuata insieme all'utente (Gava, 1999). Ad esempio nel caso del bambino che non parla, per favorire un rapporto comunicativo, cercare di ampliare il suo vocabolario e per addestrarlo alla comunicazione simbolica, si inizia a lavorare con le fotografie dei membri della famiglia, col disegno fatto dall'operatore e guidato dal gesto del sì o no del piccolo utente, se si è in presenza di gravi disabilità motorie, per rappresentare un'esperienza a lui gradita o un fatto che l'ha colpito emotivamente o un suo campo di interesse (come una festa, la partita del calcio ecc.) e/o attraverso oggetti cartacei, mobili e abbinabili tra loro mediante inserti di velcro.

Dal gioco con gli oggetti concreti, i disegni e forme varie, il bambino passa ad individuare le immagini mentali dell'esperienza ed i rapporti che sono sottesi, struttura la comunicazione e le conoscenze e comprende i concetti del CHI, COSA, DOVE, QUANDO, COME, PERCHE' e le relazioni CHI-DOVE, COSA-DOVE, CHI-COSA.

E' un lavoro di tipo metacognitivo. Vanno insegnate le regole della comunicazione: inizio del messaggio con la forma dichiarativa o richiestiva, la fine del messaggio con lo stop. Il bambino apprende gradualmente e può potenziare le sue strategie comunicative con una tabella comunicativa o un comunicatore.

Per la CAA sono prerequisiti di base la capacità di interpretare il significato di un'immagine, la presenza del SÌ/NO, consapevole e ben definito, e la volontà di relazionarsi. Devono essere analizzati la presenza o assenza della letto-scrittura, la causa congenita o acquisita della disabilità, le sfere emotivo/affettiva, cognitiva, linguistica e funzionale/motoria, intenzionale/comunicativa con le strategie spontanee e le patologie relazionali che possono coesistere (Gava, 1999).

Per utilizzare una tabella di comunicazione occorre sapere:

- Riconoscere le figure che la compongono.
- Formulare un pensiero.
- Individuare sulla tabella le immagini che necessitano.

- Effettuare una variazione nella scelta dei significati, qualora nel vocabolario simbolico della tabella non siano presenti tutti i simboli che gli occorrono.
- Indicare in sequenza i segni all'interlocutore.

L'utilizzo di una tabella di comunicazione è un processo di metacognizione e va insegnato, in quanto non è un meccanismo automatico (Gava, 1999).

Ogni utente ha caratteristiche peculiari e ha esigenze differenti. Il principio della personalizzazione dell'ausilio è una necessità forse ancora più sentita e indispensabile nel campo della comunicazione, rispetto ad altri tipi settori delle tecnologie, per la complessità delle variabili individuali e dei meccanismi cognitivi, motori, psicologici ecc. che sottendono la possibilità e la modalità di interazione con gli altri attraverso le abilità residue (un piccolo gesto, un movimento degli occhi, la conservazione dell'abilità della lettoscrittura ecc.).

Inoltre è essenziale guidare la persona con disabilità al futuro uso dell'ausilio, creando gradualmente un percorso di lavoro che lo prepari e gli permetta di sviluppare i prerequisiti comunicativi di base e addestrandolo a comunicare utilizzando tutte le risorse che ha a disposizione.

La prescrizione dell'ausilio è solo la tappa finale di un lungo lavoro plurispecialistico, che si conclude unicamente dopo l'acquisizione dell'uso concreto ed efficace del supporto tecnologico.

3. Gli ausili per la comunicazione

Solo dopo una valutazione attenta ed approfondita dell'utente e della sua famiglia, la ricerca, l'individuazione e lo sviluppo delle strategie residue funzionali e comunicative della persona con disabilità, si può ipotizzare con quali strumenti è opportuno intervenire per migliorare le sue potenzialità e capacità comunicative proponendo, nei casi indicati, l'utilizzo anche dei sistemi tecnologici.

La comunicazione alternativa ed aumentativa comprende infatti due aree: la CAA **assistita da ausili** e la CAA **non assistita da ausili** (Schindler A et al., 2003) (Warrick, 2003).

Nel primo caso si utilizzano ausili ad alta e bassa tecnologia, mentre nel secondo caso le informazioni possono essere scambiate attraverso l'uso del corpo (ad es. la comunicazione gestuale, la mimica del viso o la posizione del corpo).

I sistemi a bassa tecnologia sono i semplici pannelli di comunicazione con simboli, immagini o lettere (Schindler A et al., 2003) (Gower, 2008).

I sistemi a tecnologia avanzata o alta sono rappresentati dai comunicatori portatili e dai computer con i software per la comunicazione (Schindler A et al., 2003) (Gower, 2008).

La comunicazione può essere simbolica (attraverso simboli raggruppabili in sistemi grafici) o alfabetica (utilizza il codice alfabetico).

3. 1. I sistemi a bassa tecnologia

I **pannelli di comunicazione** sono supporti (es. fogli di carta e quaderni, tavolette rigide in plastica, fogli trasparenti, plexiglass, supporti in velcro, grembiuli, bacheche ecc.) su cui vengono applicati delle immagini o set di simboli o delle parole o delle lettere.

Le immagini possono essere anche semplici fotografie, disegni o ritagli di giornale per formare una lista di vocaboli, che devono essere conosciuti dall'utente.

L'utente viene addestrato a comunicare, secondo le sue capacità residue motorie, selezionando direttamente mediante indicazione con un dito o attraverso lo sguardo, con il movimento degli occhi, l'immagine o il simbolo che rappresenta i suoi bisogni o, se in grado di scrivere e leggere, le lettere per comporre la parola che vuole comunicare. Un'altra modalità è la scansione: è necessario individuare una modalità di comunicazione del SI e del No (un cenno del capo, un sorriso, il battito delle palpebre, il sollevamento di un dito ecc.). Il caregiver indica simbolo per simbolo o lettera per lettera finchè l'utente non dà l'assenso. L'interlocutore quindi articola il fonema o vocalizza il simbolo selezionato e ripete lo stesso procedimento per le lettere o simboli successivi. Possono essere utilizzate differenti strategie di scansione (ad esempio lineare, per gruppi, riga/colonna ecc.); il caregiver può

usare anche il meccanismo di predizione della parola dopo le prime lettere. E' importante che la disposizione delle lettere o dei simboli sul supporto sia organizzata in modo da ottimizzare la selezione e ridurre al minimo lo sforzo ed il tempo necessario. L'indicazione di sguardo e la modalità a scansione richiedono un caregiver particolarmente addestrato, empatico, che conosca la persona con disabilità, per poter anticipare la risposta e ridurre i tempi, consentendo una comunicazione efficace.

Tra i pannelli di comunicazione vi sono le **schede**. In esse uno o più simboli sono disposti su un cartoncino o su materiale più rigido e sono unite da anelli. I vari fogli vanno sfogliati per cercare l'immagine desiderata. Può essere il caregiver, nei casi più compromessi, l'operatore che sfoglia le schede ed il disabile verbale conferma il simbolo solo col gesto del SI o del NO.

Possono essere costruite artigianalmente utilizzando i simboli es. **PCS ETICHETTE ADESIVE** Produttore Mayer Johnson. Sono disponibili dei raccoglitori come il **LIBRETTO PORTAFOGLIO** Produttore Augmentative Resources in materiale plastico, da agganciare ai passanti dei pantaloni o ad una cintura, contenente fino a otto fogli.

I simboli possono essere collocati anche sulla **COMMUNICATION BOARD** Produttore Tash by AbleNet Inc, costituita da una tavoletta rigida di 29X24 cm. dotata su entrambi i lati di una tasca trasparente nella quale inserire due diverse tabelle. E' pratica (Brusa, 2006).

I **grembiuli**, invece, hanno i simboli (immagini, piccoli oggetti o fotografie) applicati col velcro e sono solitamente indossati dall'educatore, dal genitore o dall'insegnante. L'adulto ha la possibilità di mantenere le mani libere per le attività (gioco ecc) (Mayer Johnson, 2004) (Brusa, 2006).

Sono in commercio i **GREMBIULI VELMAT** Produttore AUXILIA.

Sono disponibili altri supporti in velcro come le **TAVOLETTE VELMAT**, Produttore Auxilia, ed i **QUADERNI VELMAT**, Produttore Auxilia, **CARTELLA GRANDE**, Produttore Augmentative Resources, e **CARTELLA PICCOLA**, Produttore Augmentative Resources, per predisporre oggetti o immagini attacca-stacca.

Altri pannelli di comunicazione sono le **tavole di comunicazione**.

Le **tavole di comunicazione** sono dei fogli o un libro in cui sono presenti dei set di immagini o di simboli o le lettere dell'alfabeto e/o i numeri. Nella tabella tutti i simboli sono visibili insieme.

Le tavole di comunicazione possono essere a tema (sono su singoli argomenti, hanno un piccolo vocabolario, sono utili in particolari situazioni ad esempio durante le attività della vita quotidiana, per un incontro tra amici ecc.) o tavole principali o generali di comunicazione (con un vocabolario base, generale).

Le tavole principali o generali di comunicazione possono essere immaginate come molte tavole a tema che sono state unite per fare una grande tavola. Le tavole centrali sono fatte usando il vocabolario comune a tutte le tavole a tema ed è composto da persone, sentimenti, aggettivi, verbi, luoghi, cose, avvenimenti del tempo, parole speciali es. questo, quello ecc. Per facilitare l'uso è bene usare i colori per differenziare i settori es. il giallo per le persone ed i pronomi personali, il verde per le azioni, l'azzurro per gli aggettivi e gli avverbi, l'arancio per i sostantivi concreti ed astratti, il rosa per simboli speciali es. il sociale, il bianco per lo spazio-tempo, numeri, colori, lettere dell'alfabeto, espressioni di gentilezza, pronomi dimostrativi (Warrick, 2003).

Le tavole o tabelle vanno costruite in modo diverso a seconda dell'utente, in rapporto alle sue capacità funzionali e cognitive, alla sue esperienze di vita quotidiana, al vocabolario posseduto, ai suoi bisogni, ai suoi interessi, alla sua scolarità, alla conservazione della lettoscrittura ecc.

Le tavole con immagini sono le più facili da usare e sono indicate in utenti che non sanno leggere e scrivere. Possono essere tabelle semplici per i bisogni elementari o tabelle più complesse che permettono di comunicare messaggi più ampi e ricchi. L'utilizzo necessita della collaborazione e dell'addestramento dell'utente e del caregiver.

Si suole dire che la tavola di comunicazione va costruita insieme al paziente perché deve rappresentare le sue esigenze, i suoi desideri comunicativi ed i suoi interessi. L'utente deve volere comunicare, avere dei contenuti da comunicare, avere dei caregivers collaboranti e stimolanti.

La comunicazione con le tabelle è povera rispetto al linguaggio verbale della conversazione, ma è uno strumento poco costoso e potente per un utente privo di parola, che non può utilizzare altre modalità.

La tabella ha come limite l'ingombro, per cui le immagini o i simboli sono limitati.

Sono stati creati dei codici alternativi alla parola per permettere una più facile, chiara e veloce comprensione del significato dell'immagine sia all'utente che al partner comunicativo.

I codici alternativi alla parola più utilizzati nella CAA sono il PCS (Pictogram Communication Symbols, "*un codice pittografico*") attualmente composto da circa 4800 immagini progettate per comunicare il concetto associato nel modo più immediato e diretto), il Bliss (formato da icone prevalentemente di tipo opaco, molto stilizzate, rappresentano "*una scrittura ideografica*"). Sono circa 2000 segni grafici), il Core Picture Vocabulary ("*un codice pittografico con un vocabolario di 109 significati soprattutto concreti*"), il PIC (Pictogram Ideogram Communication, "*un codice in parte pittografico ed in parte ideografico*"). *Comprende 416 elementi incluse le lettere dell'alfabeto*"), i PICSYMS (un "*sistema grafico che si basa sul lessico generalmente utilizzato dai bambini in età prescolare. Sono circa 850 simboli*" ed esistono "*delle regole di composizione dei simboli per crearne dei nuovi*") (Gava, 1999: pg. 16-17). All'immagine è associata la parola corrispondente al significato (Mayer Johnson, 2004).

I segni utilizzati nella CAA possono essere indici, icone o simboli. Gli indici sono segni in cui la relazione con ciò che rappresentano è di tipo causa/effetto o di prossimità fisica (es. il fumo come indice del fuoco), sono non intenzionali.

Le icone sono definite come i segni che portano una somiglianza fisica con il loro significato (es. la pantomima, i pittogrammi e le onomatopee) e necessitano di un certo grado di apprendimento per associare il segno alla relativa referenza o realtà esterna (Schindler O et al., 1995).

I simboli sono segni in cui il rapporto fra segno e significato è del tutto arbitrario es. il sistema alfabetico; vanno appresi totalmente (Schindler A et al., 2003) (Andrich, 2006).

Le immagini possono essere classificate in trasparenti (facilmente comprensibili), traslucide (il significato non è immediato ma può essere dedotto dal contesto) e opache (incomprensibili senza una spiegazione) (Fogarolo, 2007).

Le tavole di comunicazione possono essere costruite artigianalmente utilizzando i software per la comunicazione es. **BOARDMAKER**, Produttore Mayer-Johnson, e **COMUNICA**, Produttore Easylabs, o i simboli adesivi es. **PCS ETICHETTE ADESIVE** Produttore Mayer Johnson.

In commercio esistono supporti per contenere le tabelle comunicative es. **TRIFOLDER**, Produttore Mayer-Johnson, **COMMUNICATION FOLDER**, Produttore Mayer-Johnson e **MEGABOOK**, Produttore Mayer-Johnson.

Un altro ausilio a bassa tecnologia è l'**ETRAN** (Eye TRANSfer) costituito generalmente da un pannello trasparente sul quale sono fissati piccoli oggetti, simboli, lettere o numeri. Sono tabelle con selezione dello sguardo.

Esistono diversi tipi di ETRAN, in plexiglass o fogli acetati. Il pannello viene posizionato verticalmente tra la persona priva di parola ed il suo interlocutore. Può essere in plexiglass a forma di cavallo o quadrata con un foro nel mezzo. Può avere una base di appoggio per poter essere posizionato su un tavolo o essere un foglio di acetato tenuto in mano dal caregiver.

Le lettere sono disposte in modo sequenziale secondo l'ordine alfabetico oppure per quadranti per facilitare l'identificazione di una sottoarea precisa all'interno della quale sta avvenendo la selezione del grafema. Un codice colore può facilitare il riconoscimento della lettera selezionata dallo sguardo: es. ad ogni angolo del pannello è posizionato un riferimento colorato e la lettera scelta ha quel colore. L'utente prima fissa il riferimento colorato e poi il gruppo di lettere ove è collocato il grafema scelto. Il codice colore può essere utilizzato anche nelle tavole di comunicazione.

Vi è un simbolo (es. il punto) che indica la fine della parola, un simbolo di correzione (es. una freccia diretta a sinistra) col significato di "torna indietro", il punto interrogativo (per segnalare la domanda) ed il punto esclamativo.

Quando l'utente guarda un simbolo od una lettera sul supporto trasparente, il caregiver, dal lato opposto può vedere in che direzione si muovono gli occhi e riconoscere l'elemento che viene fissato. L'interlocutore vocalizza la lettera o il simbolo indicato. E' preferibile lasciare un foro centrale nel

supporto trasparente in modo che i due interlocutori possano guardarsi evitando di scambiare il contatto oculare con la selezione di un segno (Mayer Johnson, 2004) (Brusa, 2006) (Gower, 2008).

In commercio è disponibile ad es. il supporto trasparente **EYE TALK**, Produttore Liberator.

Il **COMBOARD**, Produttore Tash, ha l'aspetto di un orologio con una sola lancetta. Sul pannello trasparente è possibile applicare dei simboli o delle immagini o altro, selezionabili con uno o due sensori esterni con una rotazione in senso orario o antiorario della lancetta.

La freccia può ruotare (manualmente o con un motorino elettrico) fino a raggiungere il segno scelto (Brusa, 2006) (Gower, 2008).

3.2. I sistemi a tecnologia avanzata

I sistemi a tecnologia avanzata o alta sono rappresentati dai comunicatori portatili e dai computer con i software per la comunicazione (Schindler A et al., 2003) (Gower, 2008). I comunicatori portatili possono essere classificati in comunicatori simbolici e alfabetici.

I **VOCAs (Voice Output Communication Aids)** sono comunicatori con uscita in voce. In commercio sono disponibili diversi modelli con un singolo pulsante o tastiere più complesse. Ad ogni tasto sono associati un simbolo ed un messaggio vocale, preregistrato attraverso un microfono. Premendo il tasto viene riprodotto il messaggio.

I comunicatori possono essere anche attivati attraverso un sistema a scansione mediante un sensore esterno, in presenza di difficoltà motorie che non consentono di selezionare le caselle toccandole. Il sensore si collega direttamente al comunicatore e viene scelto in base alle caratteristiche funzionali del paziente, per cui uno o pochissimi movimenti sono sufficienti per attivarlo. Si sceglie un'azione volontaria che non richiede uno sforzo eccessivo. E' necessario ovviamente che il comunicatore scelto preveda la possibilità di essere gestito tramite il sensore.

I modelli che prevedono la possibilità della scansione presentano un indicatore luminoso in corrispondenza di ogni area sensibile e la scansione si associa ad un feedback acustico. La scansione può essere programmata riga/colonna per diminuire i tempi di selezione. I sensori sono interruttori on-off (aperto/chiuso) semplici che consentono di governare dispositivi elettrici ed elettronici funzionalmente complessi.

I sensori possono essere ad azionamento meccanico, pneumatico, elettromagnetico, bipotenziale, con modalità di attivazione con la mano, il piede, la testa ed il soffio. Sono differenti per forma, modalità e forza necessaria per l'attivazione.

Tra i VOCAs vi sono diversi modelli come:

- i **VOCAs monomessaggio**. Hanno la possibilità di registrare un unico messaggio. Solitamente sono dotati di un pulsante di grandi dimensioni e forza di pressione fissa o variabile. Possono essere utilizzati per es. per il SI/NO, per salutare, per rispondere all'appello in classe ecc.), possono essere utilizzati per richiamare l'attenzione, per imparare ad usare un sensore, per associare un'azione ad un'uscita in voce, per sviluppare la capacità di simbolizzazione ecc. Esempi sono **LITTLE MACK**, Produttore AbleNet, **BIG MACK**, Produttore AbleNet, e **PARTNER PLUS**, Produttore AMDi.
- I **VOCAs monomessaggio in sequenza**. Consentono la registrazione di una serie di messaggi che si ripetono in successione alla pressione reiterata del pulsante. Utili nei compiti preordinati (ad es. il gioco, la preparazione di vivande, per ordinare al bar ecc.). Esempi sono **BIG STEP BY STEP**, Produttore AbleNet, e **LITTLE STEP BY STEP**, Produttore AbleNet.
- I **VOCAs a più messaggi**. Hanno l'aspetto di una tastiera. Su ogni tasto è applicata una immagine che ricorda il contenuto del messaggio registrato. Le figure da selezionare sono di carta e sono contenute in tasche o caselle. I messaggi possono variare da 4-8 a 16-32 fino ad arrivare 128 nei modelli più recenti.

- Il maggiore numero dei messaggi comporta una maggiore complessità d'uso e richiede una prestazionalità superiore cognitiva e motoria.
 - Possono anche essere costruiti messaggi su sequenze di tasti. L'indicazione es. di due caselle può consentire di formulare un messaggio passando come analogia dalla "parola-frase" alla frase di tipo bitermine e tri o politermine del bambino.
 - I VOCAs sono facilmente configurabili (facile registrazione, facile cancellazione e modifica dei messaggi), sono un mezzo efficace di comunicazione per persone prive di parola dalla nascita, o per patologia acquisita, e che non sono in grado di gestire un sistema di tipo alfabetico. Sono trasportabili e leggeri, funzionano a batterie (usa e getta o ricaricabili) con durata di carica in media di almeno 8-9 ore. Possono essere fissati sulla carrozzina e sono semplici da usare. Hanno un numero di messaggi ed un tempo di registrazione limitato (Fogarolo, 2007) (Gower, 2008) (Brusa, 2006).
 - Esempi sono **PARTNER FOUR**, Produttore AMDi, e **SCAN 4**, Produttore Traxsys.
- Esistono i **VOCAs a più livelli** con possibilità di registrare messaggi su diversi livelli di programmazione; ad ogni pulsante si associano messaggi differenti a seconda del livello. Il livello viene cambiato utilizzando pulsanti o manopole o cambiando la griglia (codice a barre per riconoscere la griglia) (questa operazione può essere svolta dal caregiver). Esempi sono **SMART SCAN 8 PRO**, Produttore AMDi, **SMART SCAN 32 PRO**, Produttore AMDi, **SMART/TALK**, Produttore AMDi, e **TECH/TALK**, Produttore AMDi.
 - I **VOCAs con la presenza del display**. Consentono di costruire messaggi anche di due o più segni, visualizzati sul display e vocalizzati. Sono utili per esercitarsi a organizzare i pensieri in una sequenza simile ad una stringa verbale o grafica. (Brusa, 2006) (Gower, 2008). Un esempio è **CHATBOX 40**, Produttore Saltillo.

I **comunicatori alfabetici** portatili assomigliano a tastiere con un display a cristalli liquidi, su cui appaiono le scritte. Hanno come caratteristiche la comunicazione attraverso le lettere e messaggi preregistrati e la portabilità. I più moderni sono dotati di sintesi vocale, hanno la possibilità di un filtro dell'input tasti, per evitare la ripetizione della lettera nei casi in cui vi sia una difficoltà di pressione o di rilascio dei tasti, e sono dotati di memoria. Un esempio è **ALLORA**, Produttore Technology & Integration.

Per favorire il dialogo alcuni apparecchi hanno un doppio display (uno, per l'utente, dal lato della tastiera, e uno dal lato opposto, per l'interlocutore.)

Esempi sono **SPOK 21**, Produttore IGEL, e **LIGHTWRITER SL-35**, Produttore Toby Churchill.

La disponibilità di un segnale sonoro (campanello o cicalino) permette di richiamare l'attenzione per segnalare il desiderio di relazionarsi (Fogarolo, 2007) (Brusa, 2006) (Gower, 2008). Possono essere dotati della possibilità di utilizzo della scansione. In sostituzione della tastiera vi è un pannello che riporta le varie lettere sulle quali si sposta automaticamente un indicatore luminoso. L'utente effettua la selezione con un sensore e quando viene scelto il grafema, la lettera si trasferisce sul display. Un esempio è **LIGHTWRITER A SCANSIONE**, Produttore Toby Churchill.

Sono caratteristiche variabili la tastiera alternativa (un esempio è **LIGHTWRITER SL-35 BIGKEYS**, Produttore Toby Churchill) con la semplificazione del numero dei pulsanti, la regolazione della luminosità del display e della dimensione del carattere. Altre qualità sono la predizione di parola, la leggerezza e un'autonomia media di 8-12 ore (Brusa, 2006) (Gower, 2008) (Fogarolo, 2007).

L'interfacciabilità con un PC è possibile anche con le tastiere portatili con display, usate dai disgrafici, collegabili direttamente a una stampante o con possibilità di inviare i files al PC attraverso ricevitori a IR. Esempi sono **NEO**, Produttore Renaissance Learning, e **ALPHASMART 3000 e 2000**, Produttore Alphasmart. Possono essere una soluzione alternativa ai comunicatori alfabetici, insieme ai palmari, che però hanno uno schermo tattile o la pulsantiera molto piccoli e risultano una soluzione meno funzionale per i disabili motori (Brusa, 2006).

La comunicazione alfabetica ha i vantaggi di poter scrivere un numero infinito di parole, di essere facilmente comprensibile e psicologicamente più gradita. Come limiti è lenta, richiede superiori prestazionalità cognitive ed è improponibile in di età prescolare (Gower, 2008).

I *comunicatori dinamici* rappresentano un'evoluzione dei VOCAs, sono stati possibili per la creazione dei più moderni software per la comunicazione aumentativa, che consentono di creare sullo schermo dei computer le tabelle di comunicazione. Sono definiti comunicatori dinamici in quanto visualizzano in modo dinamico le varie tabelle (Andrich et al, 2008) (Andrich, 2006).

Sono dei Tablet PC (computers portatili di piccole dimensioni con cui si interagisce grazie all'uso di una penna ottica, e il cui inchiostro digitale può essere riconosciuto e convertito in testo), touch screen, con sintesi vocale, a batteria e di dimensioni ridotte. Possono essere utilizzati come un comunicatore simbolico dinamico e duttile (Fogarolo, 2007). Sono dotati di un sistema operativo, di un display luminoso touch screen, di batterie ricaricabili con autonomia media da 4 a 8 ore, di software della comunicazione, di ingressi per sensori e di software multimediali.

Associano le caratteristiche dei personal computer con quelle dei VOCAs essendo dotati di memoria, maggiore flessibilità di programmazione, trasportabilità, lunga durata delle batterie, semplice procedura di accensione, procedura di programmazione più complessa, possibilità di espansione del numero dei messaggi. Permettono di creare delle tabelle, per la comunicazione rapida e prevedibile, e sono dotati del codice alfabetico con la possibilità di scrivere per la comunicazione esaustiva. Il limite è l'elevato consumo energetico, che condiziona l'autonomia operativa.

In commercio sono disponibili diversi modelli ed esempi sono **TECH TOUCH**, Produttore Amdì, **EASY BOX**, Produttore EasyLabs, **HELPITABLET**, Produttore Helpicare, e **E-TALK 8400**, Produttore Sym Systems.

I software per la comunicazione si installano anche su smartphone (dispositivo portatile che abbinava la funzionalità di gestione di dati personali e di telefono) e su palmari (o Pocket PC, computer portatile di dimensioni tali da poterlo tenere in una mano) (Andrich, 2006) (Andrich et al., 2008) (Gower, 2008).

I *software per la comunicazione aumentativa* consentono di costruire le tabelle comunicative in modo personalizzato e di riconfigurarle nel tempo inserendo simboli, foto, immagini, disegni e testi.

I programmi sono molteplici e possono essere a scrittura a scansione o a scrittura diretta. Hanno come caratteristiche la configurabilità delle griglie, la possibilità di inserire dei contenuti multimediali (filmati, suoni, immagini), di avere delle tabelle collegate e di scrivere e memorizzare testi e l'uscita in voce con sintesi vocale o voce preregistrata.

Nel campo della comunicazione esistono numerosi *software applicativi* con specifiche funzioni: esempio i software per la sintesi vocale (sistema che fa pronunciare al computer qualsiasi testo scritto), il software di lettura a scansione (consente a un utente non vedente di conoscere il contenuto dello schermo nei sistemi operativi con interfaccia grafica es. per Windows es. il contenuto delle varie finestre) (chiamati screen reader), il software di trascodifica braille, il software per la predizione di parola (che aiutano a scrivere completando le parole, con la pressione di un solo tasto), il software OCR (Optical Character Recognition; programmi che elaborano le immagini di testi catturati attraverso lo scanner e le trasformano in documenti in formato digitale) utilizzati dai non vedenti, i software ingrandenti per gli ipovedenti, i software di riconoscimento vocale (consentono di interagire direttamente col PC senza adoperare tastiera e mouse; le parole pronunciate vengono trascritte sullo schermo) ecc.

Per accelerare il meccanismo della scrittura a scansione sono utilizzati i software di predizione di parola. La disposizione dei dati da selezionare e la predizione dell'elemento seguente influenzano la velocità della scrittura. La predizione dell'elemento seguente consiste nella presentazione ad esempio delle lettere alfabetiche più frequentemente usate, prima di quelle meno probabili.

La predizione può essere statica (tabella prefissata) e dinamica (la tabella di probabilità si aggiorna mentre si scrive). La scansione può avvenire con selezione pilotata (un sensore comanda la scansione e l'altro conferma), selezione codificata (es. selezione tramite menù ad albero, in cui le possibilità di decisione si limita man mano si prosegue nella selezione. Es. selezione di numeri, grafemi o simboli)

Un software può avere indicazione in situazioni varie come ad es. la sintesi vocale utilizzata dal soggetto non vedente e dal dislessico, es. il software per la creazione della mappa concettuale che è una risorsa per il bambino non udente e per i dislessici, es. il software di riconoscimento vocale come aiuto per l'individuo non vedente e per il disgrafico ecc. Infatti le tecnologie assistive, con i software per la comunicazione, rappresentano una risorsa per l'interazione interpersonale, ma svolgono anche

un ruolo importante nei disturbi e difficoltà di apprendimento e per il controllo ambientale (domotica) (Andrich, 2006) (Gower, 2008) (Brusa, 2006) (Fogarolo, 2007).

I software sono numerosi e alcuni esempi sono:

- Skippy (Eurovocs Suite) (programma di predizione di parola)
- Penfriend (Penfriend Limited) (programma di predizione di parola) (www.helpicare.com)
- KeyVit (Eurovocs Suite) (tastiera a video a scansione)
- QualiKEY (tastiera virtuale, scansione automatica e manuale) (www.ausilionline.it)
- Magic Cursor (Madentec) e Dragger 32 (Origin Instruments Co) (software per l'emulazione dei pulsanti del mouse e click sinistro temporizzato) (www.easylabs.it)
- Doc Reader (Eurovocs Suite) (programma vocalizzatore per la lettura dei testi)
- Jaws (Freedom Scientific), Hal (Dolphin), Windows Eyes (GWMicro) screen reader
- Dragon Naturally Speaking (Dragon System) software di riconoscimento vocale
- The Grid (Sensory software) software per creare griglie con simboli, parole e frasi (www.ausilionline.it)
- Board Maker (Mayer Johnson) software per la progettazione e la stampa di tabelle per CAA (www.ausilionline.it)
- Omni Page 15 e 16 software OCR (Nuance) (www.ausilionline.it)
- Loquendo software di sintesi vocale (www.loquendo.com)
- CoBra (F. Fogarolo e F. Frascolla) per imparare a leggere e scrivere il braille usando il computer
- ItalBra (CNR di Firenze), produce stampe braille perfettamente rispondenti ai requisiti della lingua italiana
- Duxbury Braille Translator (Duxbury Systems) Programma di trascodifica braille (www.duxburysystems.com)
- ZoomText (Ai Squared), Magic (Freedom Scientific), Lunar (Dolphin) software ingrandenti
- Programma 10 DITA (F. Fogarolo e F. Frascolla) didattico per addestramento strutturato all'uso della tastiera, nato per i bambini ciechi o ipovedenti
- BrailleMath (CISAD di Bologna) sistema di scrittura matematica al computer, quasi esclusivamente orientato al braille
- LAMBDA (Consorzio LAMBDA) è un accesso lineare alla matematica per periferiche braille e sintesi vocale
- Voice Meeting (Fbl S.r.l.) software che, associato al Dragon Naturally Speaking, è in grado di sottotitolare in tempo reale una lezione di classe e di salvare il testo, generato, insieme con la voce del docente
- Clicker 5 (Crick Software) software per creare una tastiera virtuale per la videoscrittura; all'interno delle celle si possono inserire grafemi, sillabe, parole intere, frasi o immagini, ed a ogni cella può essere correlata una o due sintesi vocali associate ai tasti principali del mouse (www.helpicare.com)
- Carlo II (Anastasis) (www.anastasis.it) programma di scrittura facilitata (opzione Loquendo con sintesi vocale)
- Carlo Mobile V6 (Anastasis) programma di scrittura facilitata con sintesi vocale, dotato di calcolatrice con sintesi vocale
- Comunica (EASY Labs Srl) software per la CAA, consente di costruire delle tabelle di comunicazione, include i simboli PCS a colori ed in bianco e nero, con uscita in voce
- Dedalus (Giovanni Fadda) software con scrittura a scansione per consentire e/o facilitare l'accesso al PC di persone con gravi disabilità motorie (www.portale.siva.it)
- Tachiscopio (Coop Anastasis) software didattico
- Superquaderno (Coop Anastasis) software didattico
- Bachi Spaziali (Coop Anastasis) software didattico
- Lettere e parole (Helpicare) software didattico
- Parole e Frasi (Helpicare) software didattico
- Il Club di Pitagora (Coop Anastasis) software didattico
- MAX and MARTI nella Giungla (Coop Anastasis) software didattico

- Pago Pago (Coop Anastasis) software didattico
- Archimede (Helpicare) software didattico
- Uno Due Tre... (Helpicare) software didattico
- Show ME (Helpicare) software didattico
- Matewiz (Helpicare) software didattico
- Abrakadabra (LaraMera) software didattico (età prescolare)
- Gioca con teddy (LaraMera) software didattico (età prescolare)
- Quaderno a quadretti (L. Fanucci, A. Rouame e I.Sacchi) software didattico (www.ivana.it)
- MathType (Design Science) software didattico
- 10&Lode Matematica (System) software didattico
- Colorare (A. Rouame e I. Sacchi) software didattico
- WinCmap Tools (IHMC) Software didattico per la creazione di Mappe concettuali
- Qualisoft (www.qualisoft.org) software didattico
- Conta Dieci (I. Sacchi e W. Casamenti) software didattico
- NetOpSchool software per la gestione delle classi nei laboratori di informatica delle scuole (www.ausilionline.it)
- Multicom 5 software per per la comunicazione ed il controllo ambientale (www.ausilionline.it)
- Domoticom software per il controllo ambientale (www.ausilionline.it)
- Ecc.

I software didattici consentono l'acquisizione della comunicazione non interattiva (scrittura ecc.), facilitano gli apprendimenti curriculari e sono scelti dall'equipè educativa multidisciplinare (insegnante, pedagogo, psicologo dell'età evolutiva ecc.).

Sono portali di informazione internet: www.handitecno.indire.it (Ministero Pubblica Istruzione), www.portale.siva.it (SIVA), www.sd2.ge.cnr.it (CNR Genova), www.handylex.org, www.auxilia.it, www.subvedenti.it, www.eastin.info (portale europeo "Rete informativa europea sulle tecnologie assistive") ecc.

Il *personal computer* è uno strumento utile e potente in diversi tipi di disabilità (motoria, sensoriale, cognitiva ecc). Una criticità nell'uso è la difficoltà ad imparare ad utilizzare gli ausili informatici in età adulta, in particolare dopo l'insorgenza di malattie gravemente disabilitanti, per un soggetto che non ha alcuna esperienza di computer.

Si utilizza per scopi differenti, ma necessita frequentemente, nella persona con disabilità, con problematiche motorie e sensoriali, di adattamenti per consentirne l'uso e ottimizzare le abilità residue dell'utente.

Lo scopo è di concedere l'accessibilità dei sistemi informatici a tutti senza discriminazioni (il concetto di accessibilità è derivato da quello di accessibilità architettonica, trattandosi nel caso dei PC di ambiente virtuale o informatico. L'accessibilità degli strumenti informatici e dei siti internet è disciplinata dalla legge 4/2004 e dal D.M. 8.7.2005 (Andrich et al, 2008) (Andrich, 2006) (Fogarolo, 2007).

Per quanto attiene ai software operativi un adattamento possibile è consentito dall'utilizzo dell'**accesso facilitato di Windows** (fin dalla versione 95) e delle funzioni di personalizzazione delle impostazioni di Tastiera e Mouse.

All'accesso facilitato si accede da **START, PANNELLO DI CONTROLLO, ACCESSO FACILITATO** oppure da **START, TUTTI I PROGRAMMI, ACCESSORI, ACCESSO FACILITATO, IMPOSTAZIONE GUIDATA**.

Per regolare la tastiera in accesso facilitato si possono utilizzare le funzioni: **TASTI PERMANENTI** (utile per chi ha difficoltà ad usare le due mani insieme per premere più tasti contemporaneamente. Consente di digitare i tasti in sequenza e funziona con i tasti modificatori Maiusc, Ctrl, Alt, AltGr e tasto Logo di Windows), **TASTI A SCELTA RAPIDA** (es. attiva o disattiva **TASTI PERMANENTI** schiacciando 5 volte il tasto Maiusc.), **FILTRO TASTI** (per evitare le digitazioni involontarie) ecc.

Windows consente una tastiera virtuale attraverso **START, TUTTI I PROGRAMMI, ACCESSORI, TASTIERA SU SCHERMO** oppure da **ACCESSO FACILITATO, TASTIERA**.

Per utilizzare la tastiera con un solo dito ed impostare la velocità di scansione, si passa da IMPOSTAZIONI, MODALITA' DI GESTIONE, JOYSTICK o TASTO PER SELEZIONARE. La scansione evidenzia prima un'intera riga e successivamente, alla digitazione del tasto, le singole lettere.

Con PASSAGGIO COL PUNTATORE PER SELEZIONARE si attiva l'autoclic e si definiscono i parametri tempo per l'impiego di un emulatore di mouse.

Mediante la scelta ACCESSO FACILITATO e USA CONTROLLO PUNTATORE si utilizza il tastierino numerico (come emulatore di mouse) per gestire il mouse. Con la funzione VELOCITA' PUNTATORE si può regolare la velocità del puntatore.

Attraverso START, PANNELLO DI CONTROLLO, TASTIERA si modula la velocità di ripetizione della lettera e la velocità di lampeggiamento del cursore, utile specie per chi ha problemi motori.

Sempre passando da PANNELLO DI CONTROLLO si possono variare alcune funzioni del mouse es. invertire il pulsante destro con il sinistro per il mancino, bloccare il clic per effettuare il trascinamento premere ecc.

La funzione PROPRIETA' DEL MOUSE serve per modificare il colore, tipo, grandezza e forma del puntatore, utile specie per chi ha problemi visivi.

La funzione OPZIONI PUNTATORE ha lo scopo di ridurre o aumentare la velocità della freccia, evidenziarne la posizione con centri concentrici premendo Ctrl, posizionarla automaticamente su un elemento attivo (importante per chi usa emulatori di mouse a testa) ecc. (Fogaro, 2007).

Per quanto attiene ai sistemi di input gli adattamenti possono interessare la tastiera, il mouse e i sensori.

Esistono diversi tipi di *tastiere*: standard, grandi, piccole, espanse, a video, con accesso tramite selezione diretta o a scansione. Gli elementi da considerare nella scelta sono l'ampiezza del movimento e la forza di pressione dell'utente.

L'uso della *tastiera standard* può risultare difficoltoso, soprattutto nei miodistrofici e nei pazienti affetti da Sclerosi Laterale Amiotrofica, per l'ampiezza del movimento necessario legato alle dimensioni della tastiera, per cui sono state introdotte sul mercato tastiere speciali con caratteristiche particolari. Le tastiere espanse, ridotte e a membrana sono ergonomiche e consentono di fare minore fatica. Tipologie di tastiere speciali sono:

- la *tastiera mini* (è di dimensioni piccole, con meno tasti e solitamente non ha il tastierino numerico; un tasto può avere più funzioni, attraverso l'attivazione di un tasto dedicato) è utile in utenti dotati di buona motricità fine seppure con movimenti laterali limitati del polso.
Un esempio è la **TASTIERA MINI**, Produttore Cherry.
- La *tastiera espansa* è grande, ha tasti a membrana, stampati su superfici sensibili, disposti in modo tradizionale (QWERTY) o con al centro i tasti più frequentemente usati (FREQUENCY). E' indicata in presenza di difficoltà visive o gravi motorie. Utile per chi utilizza stick a bocca o a testa (montato su un caschetto). E' robusta e la forza necessaria per attivare i tasti rende difficile la digitazione involontaria di altri pulsanti. Può emulare le funzioni del mouse attraverso alcuni tasti. Ha solitamente il tasto incavato per facilitare l'appoggio del dito.
Un esempio è la tastiera **WINKING**, Produttore Tash.
- La *tastiera ridotta* per chi ha forza limitata di pressione e movimenti laterali limitati del polso. E' indicata nei miodistrofici. Può emulare le funzioni del mouse attraverso alcuni tasti.
Un esempio è la tastiera **USB MINI**, Produttore Tash by AbleNet.
- La *tastiera a membrana programmabile* è come una tavoletta in cui possono essere inserite delle membrane plastificate. Ha più overlay intercambiabili ed è possibile regolare la sensibilità dei tasti e la ripetizione. Utile nelle ipovisioni, nelle difficoltà motorie,

nell'utente che non parla o con difficoltà di apprendimento. Esempi sono la tastiera **HELPIKEYS**, Produttore Helpicare, e **INTELLIKEYS**, Produttore Intellitools .

- La **tastiera facilitata** ha tasti di grandi dimensioni, può avere tasti colorati es. blu le consonanti, rossi i numeri ecc. Un esempio è la tastiera **DIDAKEYS**, Produttore Helpicare.
- Anche la **tastiera semplificata** ha tasti di grandi dimensioni, ciascuno dei quali può avere una seconda funzione. Un esempio è la tastiera **BIGKEYS PLUS**, Produttore Greystone.
- La **tastiera con scudo o copritastiera** è indicata per gli utenti con difficoltà a controllare i movimenti fini della mano e per limitare le digitazioni involontarie di più tasti. Permettono di appoggiare la mano o il polso sulla tastiera senza premere tasti non desiderati. Esempi sono la tastiera **HELPIHIELD**, Produttore Helpicare, e la tastiera **MINI CON SCUDO**, Produttore Cherry.
- La tastiera “**ad alto contrasto**” con il grafema molto grande, bianco su tasto nero è indicata per le lievi ipovisioni. Un esempio è la tastiera **HELPIVISION**, Produttore Helpicare.
- Le **tastiere virtuali** sono software applicativi e non sono periferiche. Si utilizzano con la sintesi vocale, a predizione di parola e a scansione (Fogarolo, 2007) (Mumolo et al., 2005). Un esempio di tastiera a video a scansione è **KEYVIT**, Produttore Eurovocs Suite.

Alternative al **mouse** tradizionale sono: la possibilità di impartire i comandi con la **sola tastiera**, la **trackball** (è come un mouse rovesciato. La sfera, collocata superiormente alla base fissa, è di grandi dimensioni e può essere utilizzata con il movimento delle dita. I pulsanti consentono di fare il clic e doppio clic e il trascinamento non necessita la pressione contemporanea del pulsante. Più è grande la sfera, più esteso è il movimento da effettuare; inoltre esistono sfere veloci e lente. Va considerata la posizione dei tasti e la capacità del paziente di sollevare la mano senza spostare la sfera) e il **Joystick** (costituito da una leva collocata su una base ferma. Esistono leve di diverse dimensioni e con necessità di minima forza di attivazione. Può essere usato da utenti con spasticità e non dotati di motricità fine. Può essere dotato di pulsanti per il doppio click ed il trascinamento è consentito anche premendo sulla leva). Alcuni trackball e Joystick sono collegabili a sensori esterni per gestire le funzioni di mouse, possono essere forniti di scudo, se si ha necessità di sostenere la mano e facilitare il movimento fine dell'avambraccio, ed avere i tasti funzione incavati per agevolare gli utenti che controllano con difficoltà i movimenti fini della mano.

Al proposito è presente sul mercato **Helpiclick**, Produttore Helpicare, un joystick proporzionale che può essere utilizzato con il leggero movimento di un polpastrello; è formato da un piccolo cilindro di circa 2 centimetri di diametro per comandare il cursore e da due pulsanti per il clic sinistro e destro del mouse.

Altre alternative al mouse tradizionale sono il **mouse verticale** (è a presa ergonomica e attraverso il movimento del pollice gestisce le funzioni del mouse, di cui un esempio è il **Mouse ergonomico Anir**, Produttore AnimaX International), **l'Orbitrack** (Produttore Pretorian Technologies, è un modello di emulatore di mouse proporzionale che richiede minimi movimenti e forza minimale delle dita per gestire gli spostamenti e le funzioni del mouse, attraverso il tocco di aree sensibili colorate piane. Lo spostamento del puntatore è proporzionale al tempo di permanenza del dito sulla superficie circolare centrale grigia), il **Mouse Interface 5** (Produttore TASH by AbleNet, ha cinque sensori separati e abbina a quattro sensori le 4 direzioni del mouse e al quinto il click), il **pannello touch screen** (esempio **Magic Touch**, Produttore Keytec, è un pannello sensibile, tattile e trasparente, applicabile allo schermo del computer. Tocandolo e trascinandolo il dito si sposta il cursore del mouse. Non è adatto a persone con distonie e difficoltà di digitazione fine. E' utile in persone con difficoltà cognitive e ha connessione USB) ed i **mouse utilizzabili con il movimento del capo** (esempi sono **Tracker PRO**, Produttore Madentec, e **HeadMouse Extreme**, Produttore Origin Instruments Co. Il cursore del mouse è

direzionato sullo schermo attraverso il movimento della testa, rilevato da un sensore a raggi IR. E' un dispositivo ottico che risponde ai movimenti di un piccolo bersaglio rotondo, da posizionare sulla fronte o sugli occhiali dell'utente. Il trasmettitore ha un aspetto simile ad una webcam posta a livello del monitor. Utilizzando la tastiera a video, si può sostituire completamente la tastiera, mentre il click destro e sinistro del mouse può essere effettuato con l'uso di sensori esterni connessi ad un'interfaccia o automaticamente fermando il puntatore del mouse per un tempo prestabilito nella zona desiderata dello schermo, adottando l'uso di un software accessorio. Quest'ultimo è un *software per l'emulazione dei pulsanti del mouse e click sinistro temporizzato* ad es. **Magic Cursor**, Produttore Madentec, e **Dragger 32**, Produttore, Origin Instrumens Co . Devono essere validi i movimenti di rotazione e flessione del rachide cervicale. Vi sono anche sensori di rilevazione del movimento del capo ad ultrasuoni.

Altri sistemi sono: il *sistema touchpad* (lo spostamento del puntatore del mouse si ha toccando la superficie sensibile e muovendosi nella direzione voluta; il sistema è dotato di due tasti. Può essere usato in utenti con buona motricità fine, ma che hanno bisogno di effettuare solo piccoli spostamenti. E' gradito dai miostrofici. Un esempio è *Easy Cat*, Produttore Cinque, e il dispositivo di *puntamento a bocca* che va fissato ad un supporto (è costituito da un beccuccio con funzione di joystick da stringere tra le labbra e con cui si guida il movimento del cursore. Un esempio è *IntegraMouse*, Produttore Life Tool. Le funzioni del click sinistro e destro, per esempio, sono azionate soffiando e succhiando aria nel beccuccio o attraverso i software per l'emulazione dei pulsanti del mouse e click sinistro temporizzato) (Andrich, 2006) (Fogarolo, 2007) (Mumolo et al., 2005).

I *sistemi di puntamento oculare* sono i più sofisticati e costosi. Sono sistemi tecnologici avanzati indicati nei casi in cui la motilità oculare integra è l'unica abilità motoria residua ai fini comunicativi come nei pazienti affetti da SLA, nella Sindrome Locked-in e nei miostrofici gravissimi. Una telecamera ad altissima risoluzione è posizionata sotto il monitor e attraverso un illuminatore a IR, rileva la posizione di riflessione della luce sulla cornea; mediante il software viene trasformata nella indicazione dello sguardo sullo schermo. Per attivare le funzioni sul monitor necessita unicamente la fissazione per un tempo prefissato sull'icona scelta. Viene utilizzata la scansione con tastiera a video alfabetica, griglie di comunicazione, navigazione su internet e gestione ambientale. Le funzioni del mouse sono attivabili con comandi posti sul bordo destro e sinistro del monitor. La predizione di parola e la sintesi vocale sono attivate per la scrittura. Midriasi, miosi, ptosi palpebrale e nistagmo possono interferire con il corretto funzionamento del puntatore oculare e abbisognano di accorgimenti o filtri. Necessita un livello cognitivo integro e il corretto controllo motorio di almeno un occhio. Non devono essere presenti gravi problemi visivi (cataratta, diplopia ecc.), strabismo, distonie ecc. L'utente deve riuscire a tenere il capo fermo in relazione alla posizione della telecamera (Mumolo et al., 2005) (Andrich et al., 2008) (Andrich, 2006). Esempi sono *Erica System*, Produttore Easylabs, e *Eyegaze System*, Produttore Helpicare.

In letteratura sono segnalati studi su un sistema di comando del PC *attraverso il codice Morse*, per utenti in grado di azionare solo un pulsante, sul *mouse da tenere con i piedi*, costituito da due pedali uno per il movimento del cursore e uno per il click (Mumolo et al., 2005) (Guglielmetti et al., 2006) e sull'utilizzo del tracciato EEG per controllare dispositivi elettronici ed elettrici (*Brain Computer Interface*) ad esempio attivare l'accensione della luce immaginando un movimento di un segmento corporeo (Andrich et al., 2008).

Altri adattamenti dei sistemi di input sono rappresentati dai *sensori*, che possono essere ad azionamento meccanico, pneumatico, elettromagnetico, bipotenziale. Possono avere una modalità di attivazione a mano, a dito, a piede, a testa ed a soffio (*Pneumatic*, Produttore Tash, a due funzioni che si attivano soffiando e succhiando. *IntegraSwitch*, Produttore Life Tool, funziona soffiando e inspirando. *Breeze*, Produttore Origin instruments, riconosce il meccanismo soffia e succhia). Sono differenti per forma, spessore, colore, modalità e forza necessaria per l'attivazione (www.easylabs.it) (www.helpicare.com).

I sensori sono degli interruttori on-off che consentono di comandare dei dispositivi elettronici ed elettrici. Possono essere sensori semplici (a pressione, di diverse dimensioni) e multipli (più interruttori collocati su un supporto) es. **tastierino wafer a pressione**, Produttore Tash, (aree sensibili a membrana), **joystick with pad**, Produttore Tash by AbleNet, (leva e sensore a pressione), **minijoystick with push**, Produttore Tash by AbleNet Inc., (leva con quattro posizioni e in più pressione verticale sulla leva stessa).

Particolari sono il **fingerbutton**, Produttore Intellitools, (formato da una fascetta, da tenere come un anello sull'indice, attivata da una pressione con presa laterale del pollice), **microlight**, Produttore Tash, (a pressione minima, leggerissimo, con l'aspetto di un piccolo tasto), **grasp**, Produttore Tash, (cilindrico. A pressione. Si attiva stringendolo), **eye blink switch**, Produttore Tobychurchill-Fapi, (sensore a IR, fissato ad un paio di occhiali, che percepisce, e trasforma in un segnale di attivazione, il movimento laterale dell'occhio o l'abbassamento della palpebra), **muscolar switch**, Produttore Group Proteor, (il sensore è fissato ad una fascia di velcro, che può essere collocata su un braccio, sulla fronte o sullo zigomo. Il sensore percepisce piccole contrazioni muscolari e produce un segnale di attivazione), **string**, Produttore AbleNet inc., (si attiva trazionando un cordino), **ist sensore**, produttore Words +, (è un sensore e ha tre possibilità di attivazione. Attivazione a IR per rilevare piccoli movimenti come quelli della palpebra e del muscolo frontale, attivazione acustica con emissioni molto flebili sonore e vocali, attivazione a tocco in grado di percepire il contatto della pelle senza richiesta di alcuna forza di pressione), **leaf**, Produttore Tash, (a petalo a pressione per comando dal capo) e **flex**, Produttore Tash, (asta metallica con un'estremità di gomma, che invia un segnale di attivazione se spostata) ecc. (www.easylabs.it) (www.helpicare.com).

Alcuni sensori danno feedback tattile e sonoro, alcuni vanno collegati direttamente al PC attraverso una porta USB, altri richiedono una **interfaccia** che è intercalata tra il sensore e il PC e che permette di gestire i tasti (es. barra spaziatrice e invio) o il click destro e sinistro del mouse. Esempi sono **Helpibox 16**, Produttore Helpicare, e **Swifty**, Produttore Origin Instruments.

I sensori vanno fissati in modo stabile e funzionale; esistono appositi supporti con braccio fisso o semimovibili. Un esempio è **Magic Arm**, Produttore Manfrotto.

Le **modifiche dei sistemi di output** compensano le disabilità sensoriali visive come ad es. i monitor di dimensioni superiori ai 19 pollici, le combinazioni a contrasto elevato nero-bianco, la bassa definizione dello schermo, l'accesso facilitato dei programmi operativi ed i software ingrandenti per gli ipovedenti, la barra braille (display braille), i software screen reader e la stampante braille per i non vedenti (Andrich, 2006) (Fogarolo, 2007) (Mumolo et al., 2005).

Per gli utenti con disabilità sensoriale gli ausili per la comunicazione sono numerosi e seguono il principio di utilizzare le abilità residue come la sensibilità tattile nei sordociechi (es. basati sul sistema braille) ed eventuali residui uditivi, la sensibilità visiva e tattile e i residui uditivi nei non udenti, la sensibilità uditiva e tattile nei non vedenti, la sensibilità uditiva e tattile e i residui visivi negli ipovedenti (Mumolo et al., 2005). Sono prescritti dallo Specialista, Competente per menomazione, Oculista e Audiologo o Otorinolaringoiatra ecc.

Anche la **postazione di lavoro** è importante per favorire l'accessibilità e ridurre la fatica. Esistono tavoli ergonomici con incavo, altezza regolabile e doppio piano per appoggiare i gomiti; sono commercializzati poggia-polsi e poggia-gomiti. In commercio sono disponibili il **Tavolo da Lavoro 425 con Incavo**, Produttore Ormesa, **DaeSSy Double Surface Workstation**, Produttore DaeSSy, **DaeSSy Single Surface Workstation with keyboard Tray**, Produttore DaeSSy, e il **Poggiapolsi per mouse e tastiera**, Produttore Kensington.

L'uso dei sostegni ergonomici, con braccio snodabile, per l'avambraccio facilita il movimento del polso e limita la fatica (Fogarolo, 2007) (Mumolo et al., 2005). Un esempio è l'**Appoggio Mobile Ergorest**, Produttore Ergorest,

La tastiera può essere collocata su un piano inclinato per facilitare es. l'utilizzo del puntatori a bacchetta montati su caschetto. Esempi di caschetto con puntale sono il **Caschetto per digitare (Cod. 0390 ZYGO AD-1 e Cod. 0380 ZYGO AD-2)**, Produttore GEWA, e il **Casco funzionale**, Produttore Fumagalli SRL.

Va studiato il posizionamento dei sensori, sugli appositi supporti per carrozzina e per il tavolo. Ad esempio sul mercato sono presenti le **Piastre di fissaggio**, Produttore AbleNet.

Esistono materiali antiscivolo per i sensori, da applicare su superfici piane come il materiale antiscivolo e adesivo **UltraStick Adesive**, Produttore AbleNet.

Sono disponibili sul mercato sistemi di posizionamento, per il PC, i sensori e i comunicatori, da letto, da tavolo e da carrozzina (www.aacmounts.com) (www.easylabs.it) (www.helpicare.com). Esempi sono il **Sistema da Montaggio da Tavolo**, Produttore DaeSSy, il **Sistema da Montaggio da Letto**, Produttore DaeSSy, e il **Sistema da Montaggio Rigido da Carrozzina**, Produttore DaeSSy.

Va valutata la disposizione delle prese elettriche di sicurezza (Fogarolo, 2007).

Un accenno merita di essere fatto per l'intervento che gli strumenti informatici svolgono per i sistemi di controllo ambientale o *domotica* (intesa come interazione - comunicazione con l'ambiente).

In questo settore un ruolo indispensabile è svolto dall'ingegnere che progetta i sistemi di controllo ambientale per consentire l'automazione domestica, in cui vengono integrati diversi impianti e dispositivi (la rete elettrica, la rete informatica, l'impianto di climatizzazione, gli elettrodomestici comandabili a distanza, i sistemi di allarme, l'impianto antincendio ecc.). L'ingegnere idea la costruzione di una rete di comunicazione tra i vari dispositivi ("bus di campo") per creare gli "scenari di automazione" come spegnere le luci e chiudere le finestre, sollevare le tapparelle, chiudere automaticamente un rubinetto dimenticato aperto, ecc. Predispone l'installazione, la configurazione e la programmazione di diversi componenti al fine di rispondere ai criteri di funzionalità, sicurezza, comfort e risparmio energetico. Studia una precisa configurazione, in base alle necessità dell'utente, e una interfaccia di comando secondo le abilità residue dell'utilizzatore (Andrich et al., 2008) (Andrich, 2006).

Le interfacce di comando possono essere diverse: un telecomando, azionabile per selezione diretta (come **Sicare Basic**, Produttore Dr. Hein) o attraverso dei sensori (come **Mini Relax**, Produttore Tash by AbleNet), un sistema di controllo vocale o software appositi, come ad esempio **Domoticom** (software per il controllo ambientale) e **Multicom 5** (software per la comunicazione ed il controllo ambientale) ecc., installati su computer palmari o telefoni cellulari.

Il sistema può essere comandato da un PC supervisore o da una rete di dispositivi attuatori che sono già configurati per rispondere ad un segnale o da entrambi i meccanismi a seconda del prevalere della necessità della sicurezza o di configurabilità. Le funzioni del sistema demotico possono essere automatiche, assistite o suggerite. La trasmissione del segnale di comando dall'interfaccia utente all'ausilio e dall'ausilio al sistema attuatore può essere Wireless (IR o radiofrequenza), su rete elettrica o su cavi dedicati (Andrich et al., 2008) (Andrich, 2006).

I bracci ed i dispositivi manipolatori sono comandati da PC e sono i risultati della ricerca nel campo della robotica. Hanno costi elevati (Andrich, 2006) (Andrich, 1988).

4. Prescrivibilità nel Sistema Sanitario Nazionale e agevolazioni fiscali.

I comunicatori possono essere prescritti con i codici 21.15.09.003 (comunicatore alfabetico), 21.42.06.003 (comunicatore simbolico/16 caselle) e 21.42.06.006 (comunicatore simbolico/100 caselle) D.M. 27 agosto 1999, N. 332.

L'IVA è al 4% per i sussidi tecnici e informatici quali le apparecchiature e i dispositivi basati su tecnologie meccaniche, elettroniche o informatiche, appositamente fabbricati o di comune reperibilità, preposti ad assistere alla riabilitazione, o a facilitare la comunicazione interpersonale, l'elaborazione scritta o grafica, il controllo dell'ambiente e l'accesso alla formazione e alla cultura in quei soggetti per i quali tali funzioni sono impedito o limitate da menomazioni di natura motoria, visiva, uditiva o del linguaggio. Articolo 2, comma 9, del Decreto-Legge 31 dicembre 1996, n. 669 (convertito dalla Legge 28 febbraio 1997, n. 30) e Decreto 14 marzo 1998.

E' concessa una detrazione IRPeF pari al 19% per i sussidi tecnici ed informatici che possano facilitare l'autonomia e l'integrazione delle persone con handicap, come, ad esempio, un computer, un modem o strumenti che permettano il controllo dell'ambiente domestico (telecomandi, automazioni, ecc.). Questa agevolazione spetta per qualsiasi tipo di disabilità (fisica, psichica o sensoriale), fa riferimento all'articolo 3 della Legge 104/1992 (www.handylex.org).

Sono stanziati dei contributi finanziari regionali ad es. il D.G.R. n. 4 -6467 della Regione Piemonte 23.07.2007 prevede un contributo di 1500,00 euro per le attrezzature informatiche per la comunicazione, e a seguire per lo studio o il lavoro al domicilio, per i dispositivi domotici e per il controllo ambientale. I finanziamenti sono previsti nei casi di grave e permanente disabilità fisica e/o sensoriale comportante significative limitazioni nella possibilità di rapportarsi con l'ambiente.

I Comunicatori vocali (sistemi di CAA) sono erogati ai pazienti affetti da SLA o da altre gravi patologie croniche ad andamento degenerativo che comportino la perdita della parola lasciando intatte le capacità cognitive. Sono previsti fondi vincolati regionali provvedimento del Ministro della Salute Livia Turco Rep. Atti n. 164/CSR del 1 agosto 2007 della Presidenza del Consiglio dei Ministri – Conferenza Permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni, e le Province Autonome di Trento e Bolzano - e con definizione delle Linee progettuali per l'utilizzo dei fondi. Rientrano in questi fondi i dispositivi a controllo oculare.

5. Conclusioni

Gli ausili per la comunicazione sono innumerevoli. Sono un campo in continuo sviluppo in rapporto alla costante evoluzione della tecnologia. Hanno sicuramente un importante ruolo per l'integrazione sociale, familiare, scolastica e lavorativa.

Sono gli ausili più innovativi e forse i più complessi da prescrivere in quanto meno conosciuti ed in frequente modificazione.

La prescrizione viene preceduta da una valutazione approfondita delle abilità motorie, cognitive e funzionali, delle motivazioni e della presenza di partners comunicativi stimolanti. Segue un percorso di lavoro attraverso il quale il bambino o l'adulto è guidato ad apprendere delle strategie.

La prescrizione dell'ausilio è la tappa successiva, a cui fanno seguito l'addestramento e la verifica nel tempo dei risultati. La scelta del presidio deve rispettare i criteri di *“appropriatezza: efficacia (rispetto al progetto riabilitativo o assistenziale), utilità (rispondenza ad un bisogno realmente percepito dall'utente) ed efficienza (minimo impegno di risorse a parità di efficienza e utilità”*) (Andrich, 2008: “Metodi e strumenti...”pg. 141-142).

La possibilità di provare, in un centro ausili, la soluzione tecnologica teorizzata è la modalità più sicura per una scelta corretta con minor rischio di abbandono dell'ausilio.

In letteratura è descritta l'importanza delle tecniche di counselling sistemico (Besio, 2008) per guidare l'utente e la sua famiglia ad una scelta consapevole e responsabile, che è un criterio che cautela dal non uso dello strumento.

Possono essere causa di mancato utilizzo del presidio consigliato, e quindi dell'insuccesso dell'intervento, diversi fattori come la mancanza di stimoli, la rassegnazione della persona con disabilità che non può parlare da tempo, le disabilità cognitive e/o sensoriali associate e le eccessive richieste prestazionali.

Inoltre non è sicuramente un fattore da sottovalutare la considerazione che la comunicazione per poter essere funzionale ed efficace deve essere un'esperienza piacevole, non faticosa e sicuramente non frustrante.

Il riuscire a trovare una modalità di comunicazione nei casi più gravi, consentendo di uscire dall'isolamento, di poter reagire alle pressioni dell'ambiente, di esprimere le proprie frustrazioni, di rafforzare il legame emotivo-affettivo con i familiari e di sentirsi come gli altri è una grande motivazione e gratificazione per l'utente e la sua famiglia e una soddisfazione per gli operatori.

Inoltre migliora l'autostima della persona con disabilità e la considerazione dei parenti nei suoi confronti. Il non riuscire ad esprimersi è, purtroppo, talvolta fonte di errata convinzione di minore capacità cognitiva, come non è fatto inusuale osservare l'atteggiamento di parlare con un tono di voce troppo alto agli afasici globali come se fossero ipoacusici.

Le tecnologie assistive possono quindi migliorare in maniera efficace la qualità di vita della persona con disabilità e della sua famiglia.

Bibliografia

- Andrich R (1988): *La comunicazione*. In Andrich R: *Ausili per l'autonomia*, pp273-367. Milano: Pro Juventute
- Andrich R (2006): *Ausili per la relazione e la comunicazione /Assistive products for communication and information*. Milano: Portale SIVA Fondazione Don Carlo Gnocchi Onlus
- Andrich R , Gower V (2008): *Ausili per la comunicazione, l'accesso informatico e la domotica*. In Andrich R (a cura di): *Progettare per l'autonomia - Ausili e ambiente per la qualità della vita*, pp 95-107. Firenze: Giunti O.S.
- Andrich R (2008): *Metodi e strumenti per l'analisi costi-risultati degli ausili*. In Andrich R (a cura di): *Progettare per l'autonomia Ausili e ambiente per la qualità della vita*, pp 141-156. Firenze: Giunti O.S.
- Besio S (2008): *Consigliare e guidare il sistema-utente nel processo di scelta degli ausili*. In Andrich R (a cura di): *Progettare per l'autonomia Ausili e ambiente per la qualità della vita*, pp 126-140. Firenze: Giunti O.S.
- Brusa F (2006): *Ausili per la comunicazione Aumentativa Alternativa*. Dispense 09/05/2006 Corso di Perfezionamento "Tecnologie per l'autonomia. Fondazione Don Carlo Gnocchi Onlus e Università Cattolica
- Consorzio EUSTAT (1999): *Pronti... via! Come scegliere l'aiusilio giusto per la propria autonomia*. Milano: Commissione Europea
- Fogarolo F (2007): *Il computer di sostegno Ausili informatici a scuola*. Gardolo: Erickson
- Frattali C M, Thompson C K, Holland A L, Wohl C B, Ferketic M M (1995): *Functional Assessment of Communication Skills for Adults (FACS)*. Rockville: American Speech-language. Hearing Association, ASHA
- Vernerio I, Gambino M, Schindler A, Schindler O (2002): *Cartella logopedica età adulta ed involutiva – Modulistica e protocolli per il bilancio logopedico*, pp 173-186. Torino: Omega
- Gava M L (1999): *...e se manca la parola, quale comunicazione e quale "linguaggio"? AAC (Augmentative Alternative Communication): una risposta nell'ambito delle disabilità verbali*. Riabilitazione Oggi 16 (2): 8-42
- Gower V (2008): *Gli ausili per la comunicazione*. Dispense 11/4/2008 Corso di Perfezionamento "Tecnologie per l'autonomia". Fondazione Don Carlo Gnocchi Onlus e Università Cattolica
- Guglielmetti S, Calidari M (2006): *Studio preliminare di un ausilio informatico di comunicazione a scansione, con tastiera standard ridotta, per pazienti con gravi disabilità motorie e fono-articolatorie: confronto tra le due modalità*. Riabilitazione Oggi 23(10):13-17
- Mayer Johnson R (2004): *Guida all'uso dei simboli PCS The Picture Communication Symbols Guide*. Torino: EASY Labs Srl
- Morris D (2000): *L'uomo e i suoi gesti l'osservazione del comportamento umano*. Milano: Mondadori
- Mumolo E, Scotti F (2005): *Deficit e ausili*. In Morini A, Scotti F: *Assistive Technology Tecnologie di supporto per una vita indipendente*, pp 75- 100. Santarcangelo di Romagna: Maggiolini Sociale & Sanità
- Muò R, Schindler A (2005): *La valutazione delle abilità comunicative e il contesto di vita*. In Schindler A, Mileto A M: *Il paziente afasico valutazione multifattoriale*, pp157- 167. Torino: Omega
- Rivarola A, Fronticelli G, Oldrini S (2000): *Comunicazione aumentativa e alternativa*. In Schindler O, Vernerio I, Schindler A, Utari C: *Il bambino che non parla*, pp 821-828. Torino: Omega
- Schindler A, Favero E, Vernerio I (2003): *Comunicazione Aumentativa e Alternativa in Logopedia*. In Schindler O, Avanzini F, Schindler A, Vernerio I: *L'anziano e l'adulto che non parlano*, pp 559-563. Torino: Omega
- Schindler O, Genovese E, Rossi M, Ursino F (1995): *Foniatría*. Milano: Masson
- Warrick A (2003): *Comunicare senza parlare Comunicazione Aumentativa e Alternativa nel Mondo*. Torino: Omega

Sitografia

www.helpicare.it
www.ausilionline.it
www.easylabs.it
www.loquendo.com
www.duxburysystems.com

www.anastasis.it
www.portale.siva.it
www.ivana.it
www.qualisoft.org
www.handitecno.indire.it
www.sd2.ge.cnr.it
www.handylex.org
www.auxilia.it
www.subvedenti.it
www.eastin.info
www.aacmounts.com