

DEPARTMENT OF
INFORMATION
ENGINEERING
UNIVERSITY OF PADOVA



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE
CORSO DI LAUREA TRIENNALE IN
INGEGNERIA BIOMEDICA

RELAZIONE DEL PERIODO DI TIROCINIO SVOLTO PRESSO
“TIFLOSYSTEM SPA”

**Le tecnologie compensative e i progetti per
l'autonomia delle persone diversamente abili**

Relatore: Prof.ssa Maria Pia Saccomani

Laureando: Dario Jessica

A.A. 2010/2011

***“ L'handicap è una parte del mondo
e non un mondo a parte”***

P. Anibaldi

INDICE

INTRODUZIONE	7
1. DISABILITA' E TECNOLOGIE COMPENSATIVE	9
1.1 La disabilità	9
1.2 L'importanza della comunicazione	11
1.3 Ausili tecnologici	11
2. PROGETTI PER L'AUTONOMIA DELLE PERSONE DISABILI	15
2.1 Il centro Efesto	15
2.2 Procedura per redarre un progetto	15
2.3 Descrizione di un progetto reale	17
3. SOFTWARE COMPENSATIVI	27
3.1 The Grid	27
3.1.1 Sistema a scansione	27
3.1.2 Interfaccia per la comunicazione	29
3.2 Kurzweil 3000	32
3.2.1 Le problematiche della dislessia	33
3.2.2 Il programma	33
4. CONTROLLO OCULARE	37
4.1 Il sistema eye tracking	37
4.2 Patologie	37
4.3 Caratteristiche indispensabili per l'utilizzo	38
4.4 Composizione controllo oculare	39
4.4.1 L'interfaccia del software di elaborazione	42
4.5 Le principali funzioni del controllo oculare	45
4.5.1 Interfaccia The Grid	48
4.6 Primo impatto con il controllo oculare	51
5 . DOMOTICA	53
5.1 La domotica per persone diversamente abili	53
5.2 Le interfacce per la gestione: controllo oculare, a voce, sensori	57
5.2.1 Il controllo oculare	57
5.2.2 Sistemi a controllo vocale	60
5.2.3 Sensori	62
CONCLUSIONE	65
BIBLIOGRAFIA	67
RINGRAZIAMENTI	69

INTRODUZIONE

Il tirocinio della durata di 500 ore l'ho svolto presso la “Tiflosystem s.p.a” con sede a Piombino Dese in provincia di Padova. E' un'azienda che da oltre vent'anni si occupa di soluzioni per l'autonomia delle persone cieche, ipovedenti, con disabilità motoria e della comunicazione. Essa fornisce strumentazione ad alto contenuto tecnologico per persone disabili per restituire loro un'autonomia nella lettura, nella scrittura, nella comunicazione, nello studio e nel lavoro.

Tiflosystem è stata fondata dall'Imprenditore Davide Cervellin, il quale conoscendo le necessità delle persone cieche essendo lui stesso non vedente dall'età di sedici anni, ha pensato di fondare un'azienda che venisse incontro alle esigenze di persone con menomazioni visive e successivamente occupandosi di disabilità motorie e di comunicazione. Inoltre è fondatore e presidente del Centro Efesto, Centro Europeo per l'Autonomia delle persone disabili con sede a Loreggia (PD). Il Centro è stato istituito nel 1999 con lo scopo di garantire una scelta appropriata delle tecnologie compensative, dando inoltre assistenza alle persone disabili con un percorso di formazione; questo per ottimizzare l'utilizzo della strumentazione consigliata affinché possa risultare il più efficace possibile.

L'azienda si suddivide in due macroaree :

- cecità e ipovisione: area che si occupa di persone cieche, ipovedenti; assistendo e fornendo software e apparecchiature adattate alle esigenze personali
- motricità e comunicazione : vengono forniti strumenti per permettere l'uso del computer a persone con disabilità tra le quali tetraplegici, ammalati di distrofia muscolare e sclerosi multipla e comunicatori per persone ammalate di SLA. Vengono forniti software per facilitare l'apprendimento di bambini dislessici e si creano interfacce per persone con gravi deficit

comunicativi e di apprendimento.

Quest'area si occupa anche della domotica per persone a ridotta capacità motoria, le quali necessitano un minimo di autonomia all'interno della loro casa.

Il settore della disabilità è in espansione, vengono create soluzioni sempre più efficienti grazie alle quali si offre ai disabili la possibilità di lavorare, studiare, comunicare nonostante gravi deficit motori; per questo ho ritenuto opportuno approfondire questo campo per completare il mio percorso di studi.

In questo periodo mi sono occupata dell' area motoria e comunicativa; analizzando la strumentazione che viene assegnata a persone con disabilità motorie gravi e affiancando l' Ing. Stefanile nell'assistenza, nella formazione e nei progetti Efesto. Ho approfondito il funzionamento di uno strumento che è utilizzato in Italia da non più di sei anni: il controllo oculare. Molte persone ammalate di sclerosi laterale amiotrofica lo utilizzano nello stato avanzato della malattia per comunicare e gestire il computer. Ho analizzato la parte tecnica, le problematiche e ho assistito a diversi casi di utilizzo. Tutto questo allo scopo di garantire una corretta assegnazione dell'ausilio, garantendo una formazione e un'assistenza efficace dell'apparecchio.

Ho creato interfacce software per la comunicazione utilizzando un programma altamente personalizzabile in modo da rendere la strumentazione assegnata adatta alle esigenze della persona.

Ho seguito i progetti del centro Efesto, dalla fase del primo colloquio con responso dei medici, all'assegnazione della strumentazione corretta, alla formazione e monitoraggio.

Infine ho potuto partecipare ad un progetto di domotica appoggiato dall'università di Padova la quale ha dedicato tre residenze a ragazzi disabili analizzando le possibili interfacce per la gestione.

Ho avuto la possibilità di svolgere queste attività in prima persona con l'aiuto dell' Ing. Stefanile, per questo tutto ciò che ho approfondito è stato molto utile per me stessa e per un inserimento nel mondo del lavoro.

CAPITOLO 1

DISABILITA' E TECNOLOGIE COMPENSATIVE

1.1 LA DISABILITA'

La disabilità è la condizione personale di chi ha una ridotta capacità di interagire con l'ambiente che lo circonda dovuta a una o più menomazioni. Spesso tali soggetti sono in una situazione di svantaggio nella vita sociale.

La prima classificazione elaborata dall'OMS, "*La Classificazione Internazionale delle malattie*" (ICD, 1970) risponde all'esigenza di cogliere la causa delle patologie, fornendo per ogni sindrome e disturbo una descrizione delle principali caratteristiche cliniche ed indicazioni diagnostiche. L'ICD si delinea quindi come una classificazione causale, focalizzando l'attenzione sull'aspetto eziologico della patologia. Le diagnosi delle malattie vengono tradotte in codici numerici che rendono possibile la memorizzazione, la ricerca e l'analisi dei dati.

Tale classificazione rivela diversi limiti, per questo l'OMS ha elaborato una nuova classificazione che considerava non solo la causa delle patologie ma anche le loro conseguenze nel contesto sociale.

La classificazione ICDH dell'Organizzazione Mondiale della Sanità del 1980 diede tre definizioni essenziali:

- **menomazione** intesa come perdita di funzioni fisiche e psichiche che può essere transitoria o permanente. Le menomazioni vengono suddivise in menomazioni di tipo motorio, di comunicazione, uditive, visive e organiche.
- **disabilità** la limitazione della capacità di svolgere attività quotidiane considerate nei limiti. Vi sono disabilità nel comportamento, nella comunicazione, motorie, nella cura della propria persona, per la propria sussistenza.
- **handicap** lo svantaggio nel contesto sociale dovuto alla menomazione

che limita o impedisce la possibilità di svolgere attività proprie della persona in relazione all'età, sesso .

Una nuova classificazione (ICF) è stata redatta negli anni '90; qui vengono riformulate varie definizioni che considerano anche l'interazione sociale, l'approccio diventa ampliato a più aspetti: biologici, personali e sociali; si analizza lo stato di salute degli individui ponendo la correlazione fra salute e ambiente, arrivando alla definizione di disabilità, intesa come una condizione di salute in un ambiente sfavorevole. Con questa classificazione, la disabilità non viene considerata un problema di un gruppo minorato ma un'esperienza che tutti nell'arco della propria vita possono sperimentare, in quanto viene proposto un modello di disabilità universale applicabile a qualsiasi persona normodotata o diversamente abile. Ognuno di noi può trovarsi in un contesto ambientale precario e ciò può causare disabilità. L'ICF si pone come classificatore della salute, prendendo in considerazione gli aspetti sociali della disabilità: se, ad esempio, una persona ha difficoltà in ambito lavorativo, ha poca importanza se la causa del suo disagio è di natura fisica, psichica o sensoriale. Ciò che importa è intervenire sul contesto sociale costruendo reti di servizi significativi che riducano la disabilità.

I termini di menomazione, disabilità e handicap vengono sostituiti con i termini di strutture corporee (sistema nervoso, vista udito, movimento...); attività e partecipazione (apprendimento, comunicazione, mobilità, vita domestica,..) e fattori ambientali (prodotti e tecnologia, relazione e sostegno sociale ...).

La differenza tra le due definizioni ICIDH e ICF si basa sul diverso punto di vista nell'esprimere uno stesso concetto, infatti l'ICIDH valutava i fattori di disabilità iniziando dalla menomazione mentre l'ICF valuta le abilità residue dell'individuo sostituendo il concetto di “grado di disabilità” con quello di “soglia funzionale”.

1.2 L'IMPORTANZA DELLA COMUNICAZIONE

Ogni giorno l'uomo si trova al centro di una fitta trama di messaggi per comunicare i propri stati d'animo, le proprie necessità, per lavorare e quindi rapportarsi con altri individui; la comunicazione sta alla base quindi delle relazioni sociali nell'arco della nostra vita, dalla nascita alla morte. I mezzi e i metodi per comunicare sono svariati, possiamo comunicare per mezzo della parola, attraverso la scrittura e simboli in base al contesto in cui ci troviamo. Grazie alla comunicazione l'uomo riesce a svolgere le funzioni essenziali legate alla sua esistenza, se gli esseri viventi non comunicassero non potrebbero svolgere le funzioni fondamentali della loro vita e in un certo senso non sarebbero neanche più viventi. Vivere è comunicare e comunicare è vivere...

Ecco perché le tecnologie che compensano disabilità di comunicazione sono molto importanti, esse permettono a persone con deficit di comunicazione di mantenere un rapporto con l'ambiente che le circonda attraverso particolari software e apparecchiature.

L'utilizzo di tecnologie compensative per la comunicazione è fondamentale per rendere le persone più autonome e garantisce un rapporto con il mondo che le circonda sia all'interno delle mura domestiche che all'esterno, ad esempio a lavoro, al supermercato ecc.

1.3 AUSILI TECNOLOGICI

Lo sviluppo di tecnologie compensative ha lo scopo di creare strumenti che permettono a persone diversamente abili di studiare, lavorare svolgere quindi attività come tutte le persone normodotate.

La strumentazione si può distinguere per categorie:

- **cecità:** lo strumento che più è d'aiuto in quest'area è la barra braille, uno strumento che si collega al PC mediante cavo USB o attraverso connessione bluetooth, si sollevano e si abbassando sequenze di punti corrispondenti alle combinazioni puntiformi, in questo modo viene fornito alla persona non vedente una linea scritta in braille attraverso cui è

possibile la lettura tattile di ciò che un computer trasmette e che via via appare sul monitor.



Figura 1.1, barra braille collegata al Pc

Vi sono software che hanno permesso l'utilizzo del cellulare a persone cieche, attraverso l'installazione di sintesi vocali che riproducono ciò che compare nel display; altri programmi permettono di scattare foto a etichette, pagine di giornale e traducono vocalmente tutto ciò che è riconosciuto come testo nella foto.

Le macchine di lettura consentono di scansionare le pagine di un libro o di un quotidiano che si vogliono leggere, successivamente la sintesi vocale riproduce il testo a velocità desiderata.

- **ipovisione:** i videoingranditori sono lo strumento essenziale per persone ipovedenti, essi permettono di vedere ingrandito tutto ciò che si posiziona sotto alla telecamera. Solitamente i videoingranditori da tavolo sono costituiti da un monitor e da una telecamera ad alta risoluzione; è possibile variare i contrasti, selezionare lo sfondo nero o bianco e introdurre una finestra che restringa il testo visualizzato nel monitor, così da poterlo seguire con più semplicità.



Figura 1.2, videoingranditore da tavolo

Vi sono inoltre videoingranditori portatili, essi offrono la possibilità di avere con sé lo strumento ovunque si vada.

Per quanto riguarda i software, i più utilizzati ingrandiscono il contenuto del monitor del PC o il display del cellulare e sono un grande supporto nella vita quotidiana di coloro che utilizzano il computer per svolgere attività lavorative e di studio.



Figura 1.3, software zoomtext, per ingrandire ciò che compare a monitor

- **Motricità:** vi sono mouse particolari chiamati trackball i quali consentono di muovere una sfera che è allocata al di sopra dello strumento tenendo ferma la mano, altri invece sono costituiti da un joystick. Sono utilizzati

quando vi sono movimenti delle dita poco precisi.

Nel caso di disabilità motoria che non permette l'utilizzo di tastiera e mouse vi sono sensori di vario tipo che posizionati vicino al capo o vicino a un arto ove vi è un residuo movimento consentono di gestire comunque il computer. Nei casi più gravi dove il movimento residuo è solo quello del battito degli occhi si utilizza il sistema a controllo oculare il cui funzionamento lo vedremo nel capitolo 4.

- **Comunicazione e apprendimento:** il Kurzweil è un software utilizzato nei casi di disturbi legati alla dislessia, esso permette di interagire in modo diretto con il testo che può essere acquisito tramite uno scanner oppure un file di testo; durante la lettura si è seguiti da una sintesi vocale e si ha la possibilità di sottolineare , inserire appunti e completare frasi, tutte le operazioni che normalmente si fanno studiando direttamente sul libro. Inoltre posso utilizzare un sistema a predizione che mi aiuta durante la stesura del riassunto del testo che si ha appena letto.

Utilizzato nei casi di autismo, problemi di apprendimento e in casi di persone afasiche il The Grid è un software che permette la comunicazione e aiuta l'apprendimento; è altamente personalizzabile e quindi adattabile a diverse problematiche.

Come si può notare le tecnologie compensative sono definite tali perché sfruttano le capacità residue per compensare la disabilità , in modo che una persona diversamente abile possa svolgere tutte le attività come una persona normodotata.

CAPITOLO 2

PROGETTI PER L'AUTONOMIA DELLE PERSONE DISABILI

2.1 IL CENTRO EFESTO

Il centro Efestò nacque nel 1999 come centro sperimentale, e dopo circa duemila progetti nel 2010 divenne fondazione. L'obiettivo principale è la realizzazione dell'autonomia delle persone disabili attraverso tecnologie compensative. La fondazione offre valutazioni tecnologiche allo scopo di individuare capacità residue delle persone diversamente abili per poi redarre un progetto di autonomia proponendo le tecnologie più adeguate.

All'interno del centro troviamo medici specialisti, tecnologi e psicologi; lo scopo è quello di assegnare la strumentazione in modo più accurato possibile facendo più incontri se necessario, in quanto può succedere che certi casi sono più complessi e quindi sono da studiare per definire in modo corretto il percorso da seguire. La fondazione Efestò è il crocevia delle varie istituzioni che circondano la persona disabile: Asl, strutture ospedaliere, scuole, centri per l'impiego e centri di riabilitazione. I progetti redatti coinvolgono, quando necessario, tutte le summenzionate organizzazioni e figure professionali che ruotano attorno alla persona disabile.

E' solo considerando tutti questi contesti che il progetto di autonomia sarà "unico" e cucito su misura dell'utente in modo che risulti il più efficace possibile.

2.2 PROCEDURA PER REDARRE UN PROGETTO

La procedura di valutazione si articola in più fasi:

- il colloquio di presa in carico è la fase in cui un psicologo sottopone la persona interessata a varie domande per verificare se realmente esistono i presupposti per procedere alla richiesta degli ausili tecnologici. Alcune

delle domande sono:

1. quali sono i vostri bisogni di autonomia e le vostre aspettative?
2. la vostra esperienza con la tecnologia?
3. l'ambiente di vita e le attività quotidiane?
4. i vostri interessi e i vostri talenti?

Queste domande non hanno lo scopo di giudicare una persona, ma si cerca di evitare di assegnare una strumentazione che le persone non sarebbero in grado di gestire.

- La visita medica all'interno del centro consiste in un incontro con un medico specializzato nell'area di appartenenza, quindi un oculista nel caso di cecità e ipovisione e un fisiatra nel caso di disabilità motorie e problemi di comunicazione. Vi è un ottico ortottista e un ergoterapista o tecnico ortopedico che lavorano a stretto contatto con un tecnologo specializzato. In questa fase si effettua uno studio della patologia, nel caso di patologie degenerative si considera la regressione della malattia, in generale si considerano le abilità residue che è possibile sfruttare.
- La valutazione tecnologica richiede prima un incontro tra medico e tecnologo al fine di conoscere le problematiche e le esigenze della persona e successivamente un incontro tra tecnologo e paziente per far provare in prima persona la strumentazione più adatta; in questa fase è importante che venga segnalata la tecnologia compensativa che più si addice ai propri bisogni.
- Dopo la valutazione medica e tecnologica, gli esperti della fondazione sviluppano un progetto di autonomia che condensa i diversi punti di vista e le varie prove che sono state effettuate durante l'incontro. Inoltre si stimano delle ore che sono necessarie per imparare ad usare nel miglior modo la strumentazione e per renderla il più personalizzata possibile. Al progetto viene allegato il preventivo di spesa compreso di ore di formazione e tecnologia assegnata.
- Successivamente, il progetto deve essere firmato e spedito dalla

fondazione all' ULSS di appartenenza del paziente, la quale visionerà il progetto e deciderà quale delle tre strade seguire: l'approvazione del progetto, la sospensione del progetto per ulteriori verifiche o il rifiuto del progetto.

- Nel caso di approvazione del progetto, dopo un breve periodo, si ha la consegna della strumentazione e l'inizio delle ore di formazione; in certi casi si effettuano degli incontri con i medici che seguono la persona interessata per pianificare in modo migliore le attività da svolgere. Successivamente la situazione continua ad essere monitorata per rilevare i risultati delle attività.

2.3 DESCRIZIONE DI UN PROGETTO REALE

In questo paragrafo verrà presentato un progetto da me seguito con il supporto di uno specialista tecnologo del centro. Studieremo la patologia e successivamente si valuterà quali ausili sono più indicati per il suddetto caso.

Il progetto in questione riguarda un soggetto di 38 anni che, a causa di un incidente motociclistico, è affetto da tetraplegia; arrivato al centro Efesto, ha effettuato l'incontro con lo specialista per una valutazione fisiatrica, il medico ha così confermato una tetraplegia completa. Dopo la visita, a noi tecnologi è pervenuto il riscontro medico necessario per capire la patologia, la gravità del caso e quali potessero essere i movimenti da sfruttare in modo da effettuare una prima esclusione degli ausili sicuramente non adatti. La documentazione a noi pervenuta evidenziava il fatto che il paziente desiderava poter utilizzare il computer e avere un minimo di autonomia nella gestione di alcuni apparecchi come la televisione, lo stereo e il lettore DVD.

In questo caso sono stati esclusi mouse facilitati come il "Trackball" o tastiere particolari con scudi, in quanto il soggetto non presentava movimenti sufficienti della mano per riuscire ad utilizzarli, l'unico movimento minimo era del braccio destro.



Figura 2.1, mouse trackball



Figura 2.2, tastiera facilitata con scudo

Esclusi questi due strumenti si dovevano trovare altri metodi per la gestione del PC; durante l'incontro abbiamo provato dei sensori da posizionare a livello del braccio destro ma abbiamo notato la grande difficoltà nel movimento, un utilizzo poi prolungato poteva portare inoltre ad un affaticamento eccessivo; contando nel fatto che i medici prevedevano una probabile ripresa del movimento degli arti superiori, abbiamo deciso di assegnare comunque il sensore, il quale, fino al momento del sufficiente recupero, sarebbe stato gestito con lo spostamento del capo, dato che i movimenti della testa sono ottimi e controllati. Il sensore che più era adatto come forma e sensibilità di pressione è chiamato “spec”; si è dovuto poi fissare il sensore alla carrozzina, per questo si utilizza un supporto chiamato “slim armstrong”, il quale permette di posizionare il sensore nel miglior modo possibile.



Figura 2.3, sensore a spek



Figura 2.4, supporto slim armstrong

Abbiamo ritenuto opportuno provare un sistema che permette di gestire il cursore del PC mediante il movimento del capo. Il paziente ha fin da subito apprezzato lo strumento vedendo la semplicità d'utilizzo e ciò che poteva ritornare a fare; tale strumento è composto da da una telecamera simile ad una webcam che viene posta davanti al soggetto e un piccolo adesivo che viene posto a livello della fronte; lo strumento opportunamente tarato percepisce la posizione in cui si sta puntando muovendo così il cursore.



Figura 2.5, face mouse

Ora gli strumenti per l'utilizzo del PC sono sufficienti e soddisfacenti per il paziente; successivamente ci siamo occupati di come poter gestire lo stereo, la televisione e il cellulare.

Per la gestione degli apparecchi ad infrarossi come il lettore DVD , stereo, condizionatore, televisione e telefono, è necessario l'utilizzo di uno strumento che invia il segnale agli apparecchi come fosse un normale telecomando ma con la possibilità di programmarlo e di collegarlo al PC.



Figura 2.6, telecomando Gewa ad infrarossi

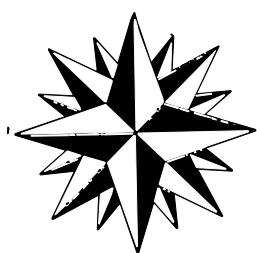
E' necessaria un interfaccia che permetta la gestione del telecomando collegato al PC; per fare questo utilizziamo un software che permette di creare apposite griglie. Cliccando sulla cella che riguarda il televisore attraverso il “tracker” (mouse visto sopra) o il sensore a “spec”, si può gestire la televisione oppure, allo stesso modo, il lettore DVD ecc. L'interfaccia che si utilizza, opportunamente programmata, invia il segnale al telecomando collegato al PC, che a sua volta invia il segnale agli apparecchi.

E' risultato molto utile l'utilizzo di un software chiamato “Dragon”; nel caso in cui il soggetto sia steso a letto e quindi non abbia davanti a se' il PC con collegato il mouse, questo programma permette di comandare con la voce ciò che si vuole fare; dopo un opportuno addestramento si pronuncia ad un microfono il comando, così si riesce ad accendere la televisione, cambiar canale e fare molte altre cose come, gestire il telefono per chiamare in autonomia.

Terminata questa fase, è stata poi effettuata una stima delle ore necessarie alla formazione e all'addestramento della strumentazione, successivamente si è

passati alla stesura del progetto che è stato il poi inviato alla ULSS di appartenenza, aspettando una risposta.

Come si può notare con la strumentazione assegnata il soggetto, dopo un grave trauma, può ritornare ad avere un minimo di autonomia, può interagire con il mondo che lo circonda inviando mail, tenendosi aggiornato utilizzando internet, gestirsi alcuni degli apparecchi in casa e chiamare autonomamente. Piccole cose che fanno sentire meno sole e rendono più autonome le persone disabili, contribuendo ad un sollievo anche per i familiari.



CENTRO EFESTO

**CENTRO EUROPEO PER L'AUTONOMIA DELLE PERSONE
DISABILI**

Via dei Tigli, 22 – 35010 Loreggia PD Tel/Fax 049 9301555
<http://www.efesto.org>

Oggetto: Progetto Individualizzato di Autonomia

Scopo del progetto

Il signor NN affetto da tetraplegia, è stato inviato presso il Centro Efesto per una valutazione funzionale e tecnologica delle sue abilità residue al fine di individuare degli ausili compensativi che gli restituiscano una maggiore autonomia nell'utilizzo del computer e nella gestione di alcuni apparecchi domestici.

Sintesi dell'indagine

Il sig. NN, 39 anni, è stato inviato al centro dal dott. M. S.. Nel maggio 2009, a seguito di un incidente in moto, si è procurato la frattura delle vertebre cervicali C4 – C5. Ha trascorso diciotto mesi in rianimazione e da poco è stato dimesso dall'ospedale San Camillo di Venezia. Da un punto di vista motorio conserva un movimento residuo del braccio destro ma attraverso un processo riabilitativo mirato i medici stanno lavorando sul possibile recupero degli arti superiori. Necessita costantemente di aiuto, dalla cura della persona all'alimentazione, e la moglie provvede ad ogni suo bisogno. Prima dell'incidente il signor NN lavorava e utilizzava con padronanza il computer. Si prevede la possibilità di restituire al signor NN per mezzo di ausili compensativi l'autonomia nell'uso del computer e nella gestione del funzionamento di alcuni apparecchi della casa come la televisione, lo stereo e il lettore DVD in modo tale che il signor NN possa continuare a coltivare i suoi interessi.

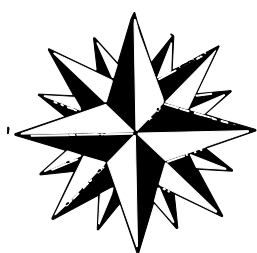


sistema qualità ISO 9001-2000

CENTRO EUROPEO EFESTO Aut. DGRV 3856 del 07.12.00 e Accredimento Decr.Dir.Reg.Prog.S.S Veneto n.1904 del 08.10.99

Sede Legale TifloSystem S.p.A via IV Novembre 12/B Piombino Dese PD

Capitale Sociale euro 619.200 i.v., Registro delle imprese di Padova 40356 C.C.I.A.A.
di PD 238698 del 03-09-92



CENTRO EFESTO

**CENTRO EUROPEO PER L'AUTONOMIA DELLE PERSONE
DISABILI**

Via dei Tigli, 22 – 35010 Loreggia PD Tel/Fax 049 9301555
<http://www.efesto.org>

Valutazione fisiatica

L'11.05.09 all'età di anni 38 in seguito ad incidente stradale motociclistico riportava lesione cervicale; ricoverato presso l'Ospedale di Fiume (Croazia) veniva stabilizzato chirurgicamente nell'immediato. Riportava altresì frattura tibiotarsica non trattata da subito per le gravi condizioni del momento. Durante il ricovero in terapia intensiva dove veniva intubato insorgeva broncopolmonite per ab ingestis ed insufficienza respiratoria ; subiva broncoscopia per toilette bronchiale. Complicanze cardiache rendevano necessario impianto temporaneo di pacemaker.

Trasferito presso l'ospedale di Mestre a breve, dove completava il trattamento ortopedico chirurgico mediante stabilizzazione tibiotarsica sinistra e tracheotomia. Esegue rmn cervicale che dimostrava esteso danno midollare fino al livello di C3. Effettuava convalescenza presso l'Ospedale San Camillo di Venezia .

E.O.G.

Paziente molto motivato e collaborante. Tetraplegia completa, muove e controlla capo e collo, residua qualche debole movimento deltoide ed elevatore scapola destra con bicipite brachiale destro, assente il tricipite. Posturato in carrozzina mantiene il controllo del tronco. Completamente dipendente da aiuto continuo e disautonomo nelle attività di vita quotidiana. Presente paraosteoartropatie diffuse. Facili insorgenze di cloni e spasmi diffusi. Vescica e alvo neurologico. Effettua il cateterismo ad intermittenza.

Valutazione tecnologica

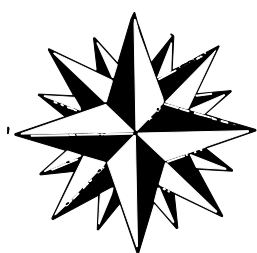
In seguito all'incontro tenuto presso il centro Efesto si è sperimentata l'utilità di un uso combinato di ausili tecnologici quali il sistema di riconoscimento vocale e l'emulatore di mouse per il capo. L'uso di tali dispositivi consentirebbe a NN, innanzitutto, di controllare autonomamente il personal computer e tutti i programmi applicativi di uso comune.



sistema qualità ISO 9001-2000

CENTRO EUROPEO EFESTO Aut. DGRV 3856 del 07.12.00 e Accreditemento Decr.Dir.Reg.Prog.S.S Veneto n.1904 del 08.10.99Sede Legale Tiflosystem S.p.A via IV Novembre 12/B Piombino Dese PD

Capitale Sociale euro 619.200 i.v., Registro delle imprese di Padova 40356 C.C.I.A.A. di PD 238698 del 03-09-92



CENTRO EFESTO

**CENTRO EUROPEO PER L'AUTONOMIA DELLE PERSONE
DISABILI**

Via dei Tigli, 22 – 35010 Loreggia PD Tel/Fax 049 9301555
<http://www.efesto.org>

È stato valutato l'emulatore di tastiera a video the grid controllato con l'emulatore di mouse Tracker o con un sistema a scansione. Il sistema The Grid si è dimostrato efficace nel completare la gestione autonoma del notebook, già in possesso del signor NN. Inoltre l'utilizzo di un telecomando ad infrarossi collegato al computer gli consentirebbe una maggiore autonomia nel controllo dell'ambiente ed un telefono gestito da tale telecomando gli permetterebbe di telefonare in autonomia. L'uso combinato del telecomando ad infrarossi e del programma di riconoscimento vocale permetterebbe al signor NN di controllare tutti i dispositivi ad infrarossi presenti in casa (TV, Stereo, Lettore DVD, ecc.) con la voce.

Percorso d'autonomia

Prevede la fornitura degli ausili consigliati, e un breve ciclo di ore di formazione all'utilizzo, al fine di dare al signor NN conoscenze necessarie ad una gestione totalmente autonoma degli strumenti; nel dettaglio il percorso di autonomia sarà così strutturato:

- 1) (6 ore) programmazione telecomando Gewa e creazione macro vocali
- 2) (9 ore) Utilizzo programma di riconoscimento vocale Dragon

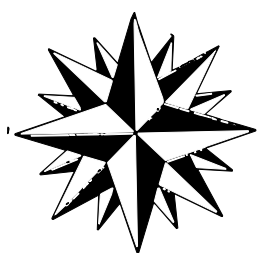
Ausili tecnologici proposti

- Dragon Naturally Speaking Professional
- Telecomando Gewa + supporto
- Datacable
- Telefono jupiter
- The Grid + joycable
- Sensore spec + slim armstrong
- tracker



sistema qualità ISO 9001-2000

CENTRO EUROPEO EFESTO Aut. DGRV 3856 del 07.12.00 e Accreditemento Decr.Dir.Reg.Prog.S.S Veneto n.1904 del 08.10.99 Sede Legale TifloSystem S.p.A via IV Novembre 12/B Piombino Dese PD
Capitale Sociale euro 619.200 i.v., Registro delle imprese di Padova 40356 C.C.I.A.A. di PD 238698 del 03-09-92



CENTRO EFESTO

**CENTRO EUROPEO PER L'AUTONOMIA DELLE PERSONE
DISABILI**

Via dei Tigli, 22 – 35010 Loreggia PD Tel/Fax 049 9301555
<http://www.efesto.org>

Il Progetto di Autonomia è stato redatto dagli specialisti del Centro Efesto in conformità alle disposizioni legislative vigenti in particolare alla Legge 104 del 5 febbraio 1992, 6° comma dell'articolo 1 del D.M. 332 del 27 agosto 1999. E' da intendersi pertanto che tutta la tecnologia se ritenuta dalla UOD congruente all'obiettivo di sviluppare maggiore indipendenza in ambito sociale e domestico, sarà a carico del Fondo Tecnologie previsto dalla DGRV n.264 del 06/02/2004 quantificato in euro 1.000.000,00 annui.

Per quanto concerne la formazione, essa risulta parte integrante e qualificante del progetto e sarà computata, ai sensi della DGRV. sopraccitata, per il 75% a carico del Servizio Sanitario Regionale mentre il restante 25% è a carico dell'assistito. Qualora l'assistito versi in condizioni di bisogno, può attivarsi presso i Servizi Sociali del comune di residenza al fine di ottenere un contributo per il completamento del progetto.



sistema qualità ISO 9001-2000

CENTRO EUROPEO EFESTO Aut. DGRV 3856 del 07.12.00 e Accreditemento Decr.Dir.Reg.Prog.S.S Veneto n.1904 del 08.10.99 Sede Legale TifloSystem S.p.A via IV Novembre 12/B Piombino Dese PD
Capitale Sociale euro 619.200 i.v., Registro delle imprese di Padova 40356 C.C.I.A.A. di PD 238698 del 03-09-92

CAPITOLO 3

SOFTWARE COMPENSATIVI

Sono stati creati diversi software per aiutare le persone con problemi di comunicazione, apprendimento e intellettivi; in questo capitolo saranno presentati due dei software esistenti.

3.1 THE GRID

Il The Grid è un software altamente modificabile e quindi si adatta a diverse problematiche; lo possono utilizzare sia persone che hanno capacità di letto scrittura sia bambini; è utilizzato come comunicatore attraverso tastiere alfabetiche oppure attraverso simboli

Il The Grid è un software molto elastico, infatti è utilizzato in casi di persone afasiche le quali hanno perso l'uso della voce a causa di lesioni al cervello e persone autistiche senza capacità quindi di lettura, scrittura, dove spesso anche la comunicazione simbolica risulta difficoltosa.

Questo programma risulta essere un'interfaccia facilitata che permette di gestire il computer; nel caso di una disabilità motoria il metodo di accesso al PC sono i sensori, non si ha il movimento del cursore nel monitor ma il segnale che viene inviato al computer è un “click”.

3.1.1 SISTEMA A SCANSIONE

Il programma permette di utilizzare un sistema a scansione che ora vedremo nel dettaglio.

Dopo aver collegato i sensori all'adattatore e il tutto al PC, si deve entrare nelle impostazioni utente e settare il software affinché funzioni in modo corretto, si sceglie se utilizzare uno o più sensori e si imposta la funzione per ognuno di loro tra cui:

- switch primario (le operazioni vengono fatte con un solo sensore),
- cancella scansione,
- avanti, indietro ecc...

Si passa poi alle impostazioni della scansione, questo metodo consiste nel far partire una scansione su tutte le celle e, quando viene evidenziata la cella che si vuole, la si seleziona premendo il sensore.

Ci sono vari metodi di scansione:

- Automatica: la scansione parte con un click del sensore e poi prosegue automaticamente nel tempo, ogni cella viene evidenziata per un tempo regolabile, la cella evidenziata viene selezionata premendo il sensore
- Manuale primo tipo (metodo utilizzato raramente): si deve tenere premuto il sensore per avanzare, la cella viene selezionata premendo il secondo sensore
- Manuale secondo tipo: ad ogni pressione si passa alla cella successiva e con il secondo sensore si seleziona

Dopo aver scelto il tipo di scansione, si imposta l'ordine di scansione; c'è la possibilità di scegliere la scansione che passa una cella per volta, ma diventa laborioso; allora solitamente si preferisce scansionare o per riga o per colonna, una volta scelta la riga che interessa, con l'attivazione del sensore parte la scansione su ogni cella della riga, poi si conferma la cella che si desidera selezionare.

Si possono inoltre modificare le tempistiche della scansione in base alla velocità dell'utente in particolare è possibile perfezionare l'uso dei sensori impostando dei filtri sulle pressioni corte, questo vuol dire che pressioni di durata più breve del tempo impostato non vengono considerate, cosa molto utile nel caso di movimenti involontari; vi è inoltre un filtro per le pressioni ripetute, che permette di ignorare quindi più pressioni all'interno di un arco di tempo. Con questo metodo di scansione si è in grado di scrivere testi, mail, navigare in internet,

ascoltare la musica e tante altre cose che solitamente vengono fatte a mouse libero.

3.1.2 INTERFACCIA PER LA COMUNICAZIONE

L'interfaccia utile alla comunicazione contiene una tastiera alfabetica e una barra nella parte alta dove compare ciò che viene scritto e vi è una sintesi vocale che riproduce il testo; in questo modo una persona che non è in grado di parlare, ma sa leggere e scrivere può utilizzare questo programma come comunicatore. Per agevolare l'utilizzo di questo software si preferisce installarlo in un tablet PC che si può fissare alla carrozzina in modo che segua ovunque la persona avente una pluridisabilità. Vi sono certe versioni di palmari che permettono l'installazione del programma, risultando uno strumento portabile al cento per cento e utile per chi si trova, a causa di ischemie o ictus, senza voce e quindi in difficoltà a farsi comprendere dalle altre persone.

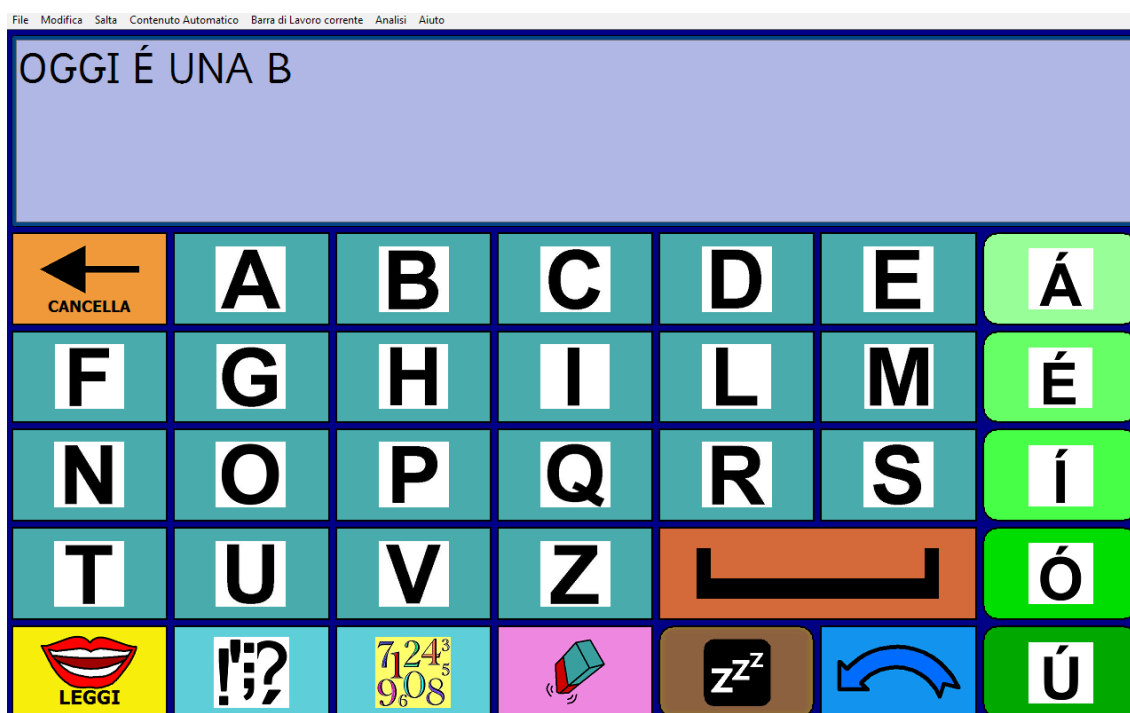


Figura 3.1, griglia alfabetica per la comunicazione

L'utilizzo di simboli o immagini per comunicare risulta essere in molti casi l'unica via di comunicazione per le persone che hanno difficoltà ad utilizzare i comuni canali comunicativi ed è essenziale che il sistema cresca assieme ai miglioramenti della persona, ecco l'importanza del termine “comunicazione aumentativa” . Il The Grid è un software che contiene un'ampia libreria di simboli e permette di modificare passo per passo le griglie, aggiungendo difficoltà in base ai miglioramenti. Sotto si possono vedere due esempi di griglie per la comunicazione simbolica.

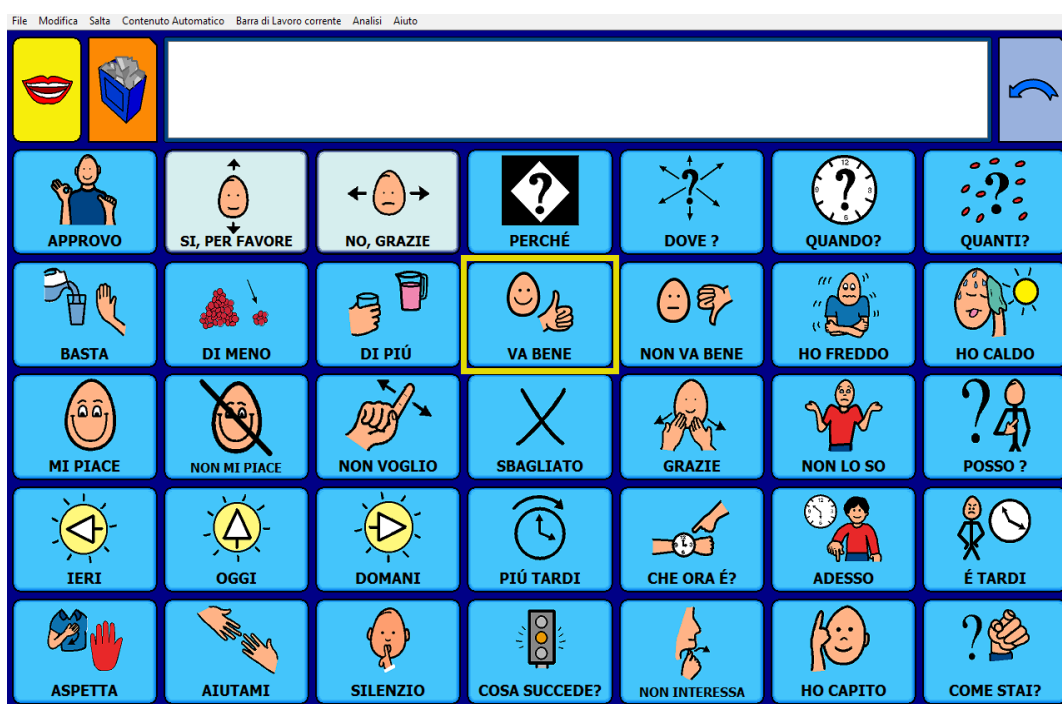


Figura 3.2, interfaccia relativa alla comunicazione aumentativa alternativa



Figura 3.3, griglia per la comunicazione simbolica

Può succedere che sia necessario utilizzare foto reali e non simboli (ad es. in certi casi di autismo) il The Grid permette in modo facile di caricare immagini, renderle grandi quanto tutto lo schermo e ridurre il numero di caselle che compaiono nel monitor, (troppe potrebbero creare confusione).

L'accesso alle scelte può essere effettuato o mediante un monitor touch screen, metodo ideale per i ragazzi autistici, che hanno un' iterazione diretta con il PC e una risposta immediata tra causa-effetto, oppure, mediante sensori di vario tipo fino ad arrivare al controllo oculare che vedremo nel capitolo successivo.

Grazie all' adattabilità del software è possibile costruire simpatici giochi, inserire suoni e costruire anche griglie di didattica, ad esempio per imparare l'alfabeto con immagini associate a figure oppure per inserire le lettere mancanti in una parola e tante altre cose.

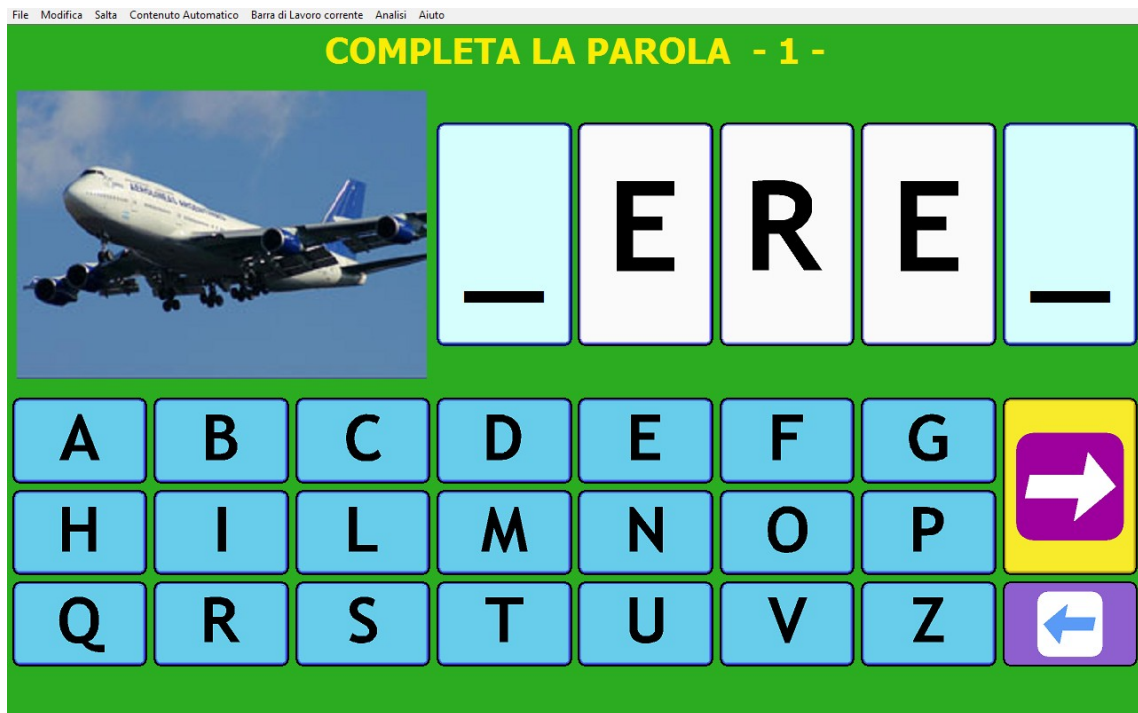


Figura 3.4 , griglia di didattica per il completamento delle parole rafforzato da suoni

Abbiamo visto le varie sfaccettature del software The Grid, come esso permette di costruire griglie “cucite su misura” in base alla tipologia del problema risultando in questo modo molto utile a migliorare la vita della persona. Una volta assegnato il software, è da sottolineare l'importanza della formazione che si effettua alle persone che più seguono l'utente, familiari e, nel caso in cui sia in un centro, assistenti sanitari; in questo modo la strumentazione viene utilizzata in più ambiti e si potranno riscontrare dei risultati positivi.

3.2 KURZWEIL 3000

Questo software è utilizzato nei i casi di dislessia e come strumento di potenziamento.

3.2.1 LE PROBLEMATICHE DELLA DISLESSIA

Vediamo quali sono le problematiche legate alla dislessia e come il programma è stato strutturato per cercare di superarle: la dislessia è uno dei disturbi specifici dell'apprendimento (DSA) certificato, ovvero può essere diagnosticato da uno specialista; purtroppo capita ancora che questa problematica non venga riconosciuta subito dai genitori e dagli insegnanti, causando un forte disagio nel soggetto, spesso in giovane età, che viene valutato negativamente nei risultati scolastici. I disturbi specifici dell'apprendimento sono di vario tipo, possono essere legati alle abilità di scrittura parlando di disortografia e/o disgrafia se l'aspetto interessato è quello motorio, discalculia se il disturbo riguarda i calcoli. La dislessia si manifesta con difficoltà nella lettura, in quanto i soggetti hanno difficoltà a distinguere grafemi orientati diversamente nello spazio, come la “u” dalla “n” oppure la “p” dalla “q” e con piccole differenze come la “t” dalla “f”. Le difficoltà sono anche di tipo sonoro nel distinguere per esempio la “T” dalla “D” o la “P” dalla “B”.

3.2.2 IL PROGRAMMA

Il programma si presenta con un' interfaccia semplice come quella riportata nella figura sottostante.

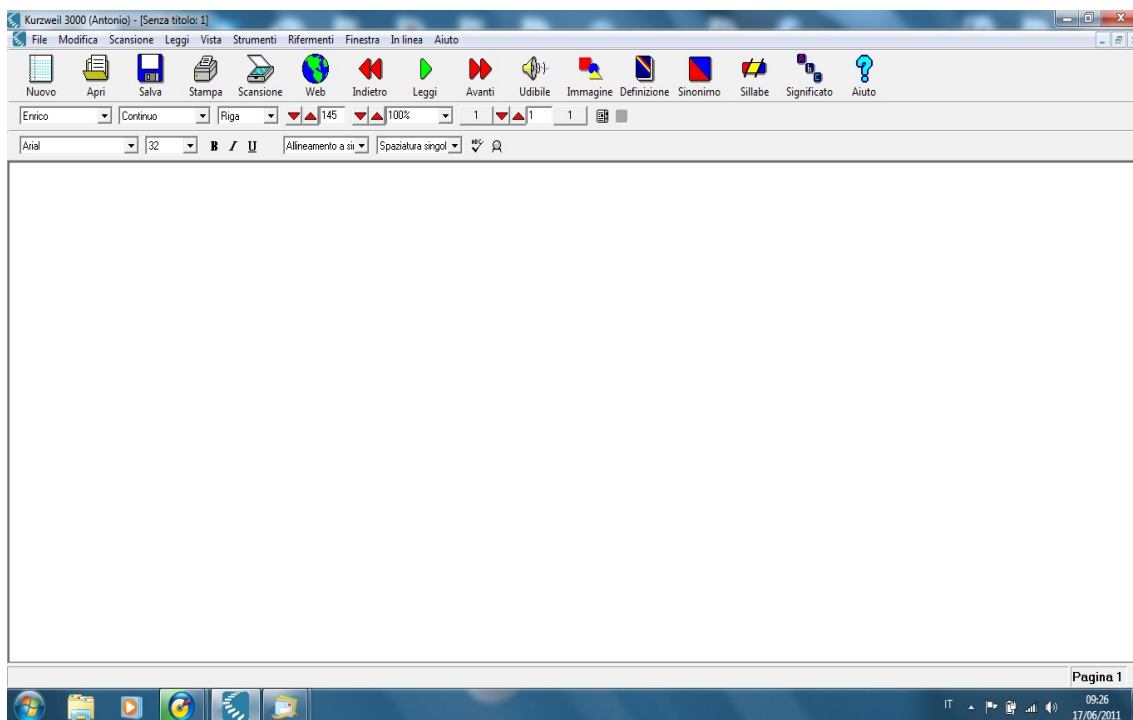


Figura 3.5, interfaccia che presenta Kurzweill 3000 al suo avvio

Kurzweil 3000 permette di acquisire testi da uno scanner in modo molto veloce creando direttamente il file OCR (riconoscimento ottico dei caratteri) ed è possibile aprire un file di testo oppure scrivere direttamente al suo interno.

La barra degli strumenti che si nota nella parte alta è divisa in tre ambiti, studio, scrittura e lettura; ogni barra può essere personalizzata come meglio si preferisce, si possono inserire evidenziatori, matite e molti altri strumenti che vedremo in seguito.

Il programma permette di interagire con il testo nel modo in cui solitamente si fa con un libro quando si è in classe o a casa durante lo studio; una volta acquisito il testo, è possibile procedere con la lettura. Una sintesi vocale legge il testo in base alla lingua impostata tra cui italiano, spagnolo, tedesco, francese e inglese; inoltre si può decidere la velocità di lettura. Un tasto permette di far comparire una finestra dove compare la parola letta in quell'istante, ma in carattere ingrandito così si ha un rinforzo oltre che uditivo, anche visivo. Ogni parola può essere vista o sentita scansionata in sillabe, oppure si può fare lo spelling.

Questo per quanto riguarda la lettura, ora passiamo allo studio.

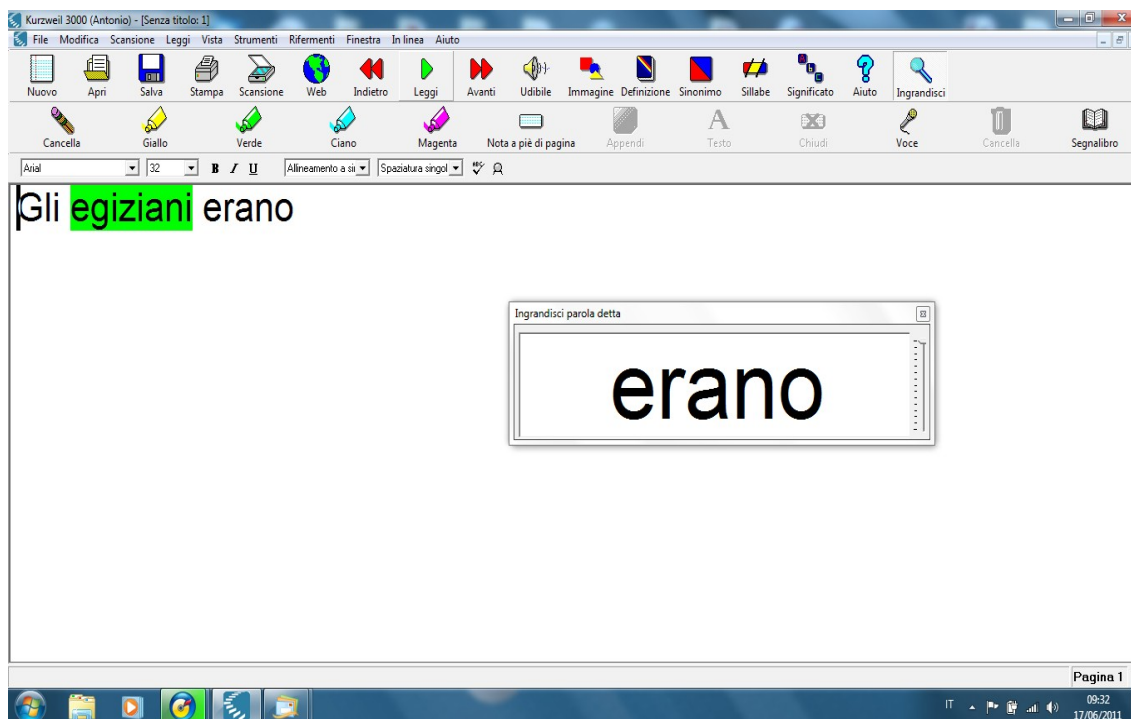


Figura 3.6, Interfaccia del Kurzweill con l'ingrandimento della parola letta in quell'istante e la parola “egiziani” evidenziata dall'evidenziatore verde

A disposizione si hanno strumenti che permettono di sottolineare parti di testo che si ritengono più importanti, inserire appunti, note a piè di pagina, registrazioni vocali e segna libri. Le parti di testo sottolineate e le note aggiunte possono essere salvate in un file a parte e costituire un riassunto per un ripasso durante lo studio; molto importante è il sistema di predizione che si può utilizzare o meno, a seconda delle necessità; se questo viene attivato possono essere salvate in una tabella le parole contenute nel testo che si è aperto con il programma, in questo modo, si possono scrivere riassunti di testi ed il sistema è anche in grado di annunciare in anticipo la parola che probabilmente si vuole scrivere.

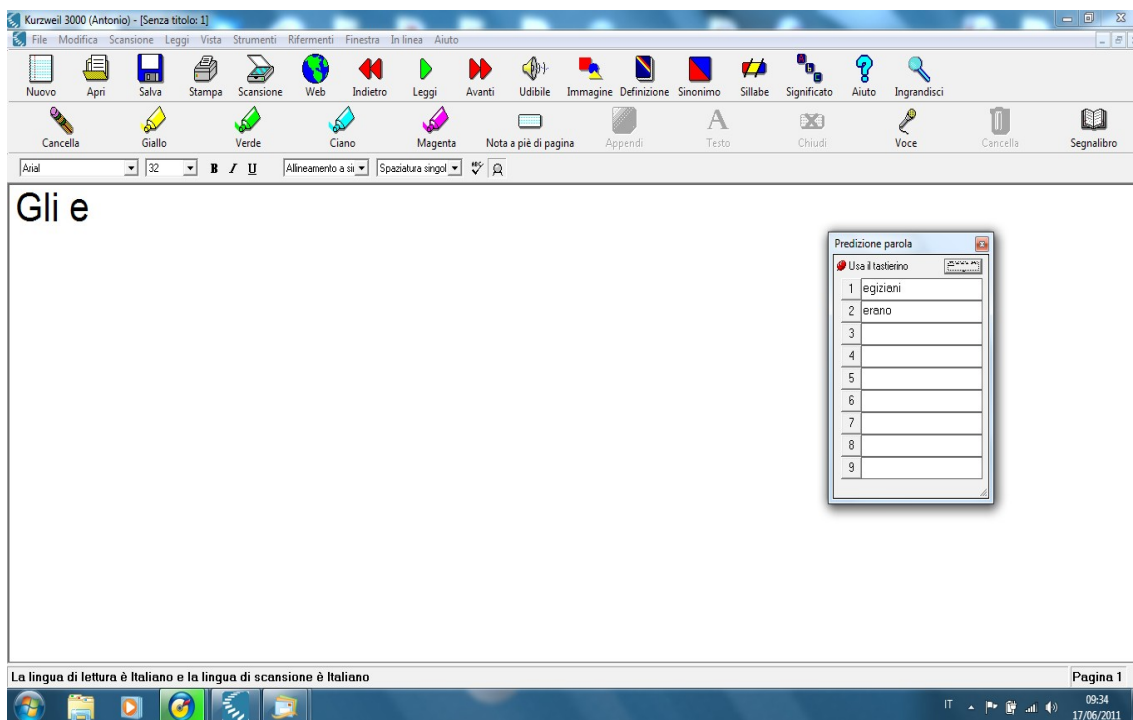


Figura 3.7, interfaccia Kurzweill durante la scrittura di un testo con predizione a lato

Questo programma per la sua semplicità è utilizzato in molte scuole per far fronte a alla problematica della dislessia che ancora, troppe volte risulta incompresa.

CAPITOLO 4

CONTROLLO OCULARE

4.1 IL SISTEMA EYE TRACKING

Il sistema a controllo oculare si basa sulla tecnologia chiamata “eye tracking”. Tale tecnologia è una tecnica di registrazione ed analisi dei movimenti oculari utilizzata in aree quali le scienze cognitive, la psicologia, l'iterazione uomo computer, la ricerca medica e tante altre aree.

Tra le tecniche di eye tracking possiamo trovare l'elettro-oculografia (si basa sul dipolo elettrico costituito dall'occhio il cui potenziale viene percepito dagli elettrodi), la magneto-oculografia (viene posizionata sull'occhio una spira e viene percepita la variazione di campo magnetico, è un metodo invasivo), la video-oculografia (viene utilizzata una telecamera per individuare la posizione degli occhi nello spazio) e le tecniche di riflessione ad infrarossi (le vedremo poi in modo dettagliato).

Nel campo della disabilità, la tecnologia eye tracking rappresenta una grande opportunità per tutte quelle persone con capacità motorie fortemente compromesse, dato che offre la possibilità di interagire con il mondo esterno in autonomia solamente con il movimento del bulbo oculare.

4.2 PATOLOGIE

Il controllo oculare è uno strumento che nella maggior parte dei casi viene consigliato a persone che non hanno alcun movimento residuo, ove l'utilizzo dei sensori risulta inefficace.

Le patologie a cui può essere rivolto il controllo oculare sono:

- Sclerosi Multipla, essa implica una risposta immunitaria diretta contro il sistema nervoso centrale dell'individuo stesso.

- Distrofia muscolare, è una malattia muscolare, le forme più comuni sono due, una porta alla paralisi totale dei muscoli, mentre la seconda ha un andamento più lieve e meno debilitante; in certe forme di distrofia il livello intellettuale non rimane del tutto normale in quanto viene intaccato il sistema nervoso centrale.
- Sclerosi Laterale Amiotrofica , è una malattia degenerativa che porta ad una paralisi totale dei quattro arti e dei muscoli deputati alla deglutizione e alla parola. Anche nella fase finale della malattia le capacità cognitive non vengono assolutamente intaccate e rimangono controllati il movimento degli occhi.
- Tetraparesi spastiche.

Naturalmente ci sono molte altre patologie rare, su cui non mi dilungo, per le quali il controllo oculare risulta indispensabile.

4.3 CARATTERISTICHE INDISPENSABILI PER L'UTILIZZO

Vi sono delle condizioni indispensabili che il paziente deve soddisfare affinché il sistema a controllo oculare funzioni in modo corretto; prima di assegnare lo strumento, queste devono essere controllate :

- Buon controllo di almeno un occhio: l'utente deve riuscire ad osservare gli angoli dello schermo, la parte alta e bassa. Deve essere in grado di mantenere fisso lo sguardo su un punto per il tempo richiesto dal sistema; i problemi che possono disturbare il buon funzionamento sono l'istagmo (costante e involontario movimento dell'occhio), lo strabismo alternato, ecc.
- Visione adeguata: l'utente deve essere in grado di vedere ciò che compare nello schermo, il sistema a controllo oculare tollera l'utilizzo di occhiali, meglio se le lenti sono antiriflesso con l'accortezza che le lenti non siano colpite da una forte fonte luminosa durante l'utilizzo del controllo oculare. Problemi possono essere dovuti alla cataratta o al vedere doppio.

- Buon controllo del capo: la posizione della testa davanti all'apparecchio deve essere sempre corretta, infatti nel monitor compare l'immagine della posizione degli occhi rispetto al sistema sensori-telecamera (vedi fig 4.1). Nel caso in cui ci sia uno spostamento del capo dalla posizione corretta, l'utente deve essere in grado di riposizionarsi in modo corretto. L'utilizzo diventa impossibile nel caso di movimenti involontari dove il riposizionamento non viene fatto in modo autonomo; in questi casi spesso si ricorre a sistemi che mantengono la posizione del capo.

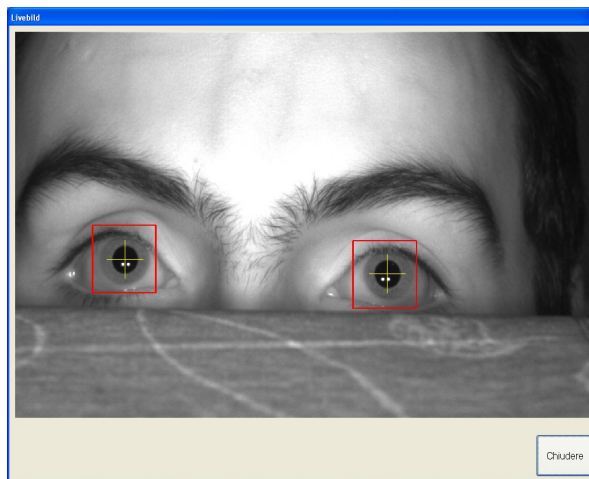


Figura 4.1, visione della telecamera

4.4 COMPOSIZIONE CONTROLLO OCULARE

Il sistema a puntatore oculare è costituito da un PC compatto con un blocco posto nella parte bassa che contiene una telecamera ad altissima soluzione e da due LED che emettono luce IR. Un software sofisticato installato nel PC elabora i dati captati dalla telecamera per calcolare la posizione in cui si sta guardando. I raggi IR colpiscono la superficie corneale formando un punto luminoso (vedi fig. 4.2). Viene determinata la posizione dello sguardo comparando le posizioni della pupilla e del riflesso corneale in quanto, la pupilla si muove mentre il riflesso è costante (vedi figura 4.3). L'analisi continua di queste informazioni permette al

sistema di determinare in modo preciso la posizione osservata dall'utente sullo schermo.

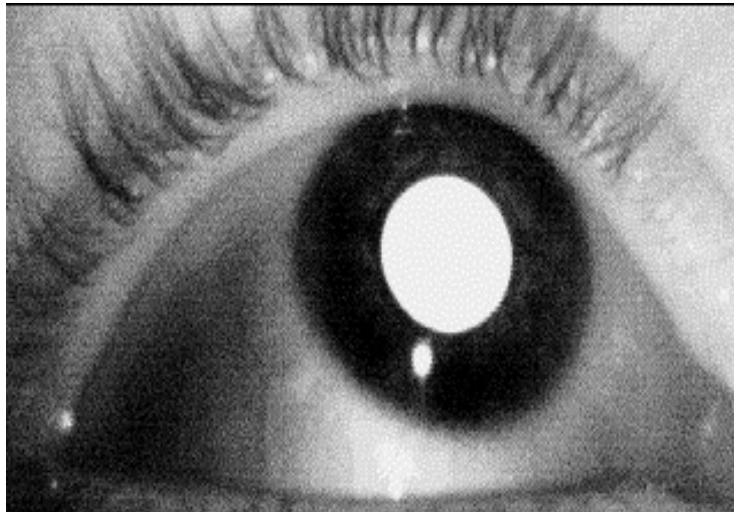


Figura 4.2, pupilla e riflesso corneale

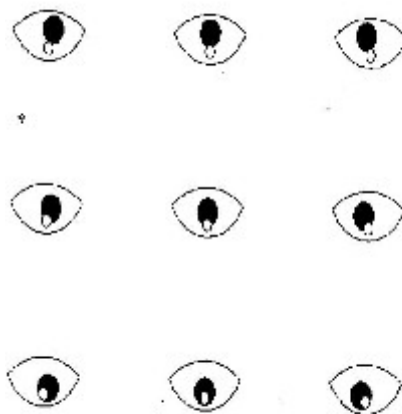


Figura 4.3, pupilla in nero che si muove in base al punto osservato e riflesso corneale fisso

Vengono considerati i seguenti due termini per definire l'errore del sistema:

- L'accuratezza: è l'errore in gradi del sistema nel determinare la posizione dello sguardo sullo schermo;
- risoluzione spaziale: è l'errore in centimetri nel determinare la posizione corretta.

I puntatori oculari presenti nel mercato possono essere mono o bioculari; per calcolare la posizione fissata i primi utilizzano un solo occhio, mentre i secondi considerano entrambi gli occhi. Il sistema mono oculare è molto utile nei casi di strabismo. Il sistema di controllo oculare “Seetech” permette di scegliere entrambe le opzioni in base all'esigenza.

Molto importante risulta essere la scelta del tipo di supporto su cui è più utile installare il controllo oculare; i supporti più utilizzati sono tre:

- standing da tavolo, utilizzato nel caso in cui si utilizza il controllo oculare appoggiato nel banco di scuola, nel tavolo a casa ecc.



Figura 4.4, controllo oculare montato su uno standing da tavolo

- standing su ruote più utilizzato, è adatto per il posizionamento corretto nel caso l'utente sia alettato



Figura 4.5, standing su ruote

- standing per fissaggio alla carrozzina, con questo supporto il controllo oculare segue l'utente ovunque



Figura 4.6, standing per fissaggio alla carrozzina

4.4.1 L'INTERFACCIA DEL SOFTWARE DI ELABORAZIONE

Il sistema a controllo oculare ha un software che permette il calcolo della posizione dell'occhio. Il programma che ho avuto modo di conoscere è chiamato “Seetech”, esso si presenta con un'interfaccia come quella in figura, la quale, nella sessione “generale” (vedi figura 4.7), permette di settare varie impostazioni come la calibrazione, l'utilizzo con uno o due occhi, ecc.

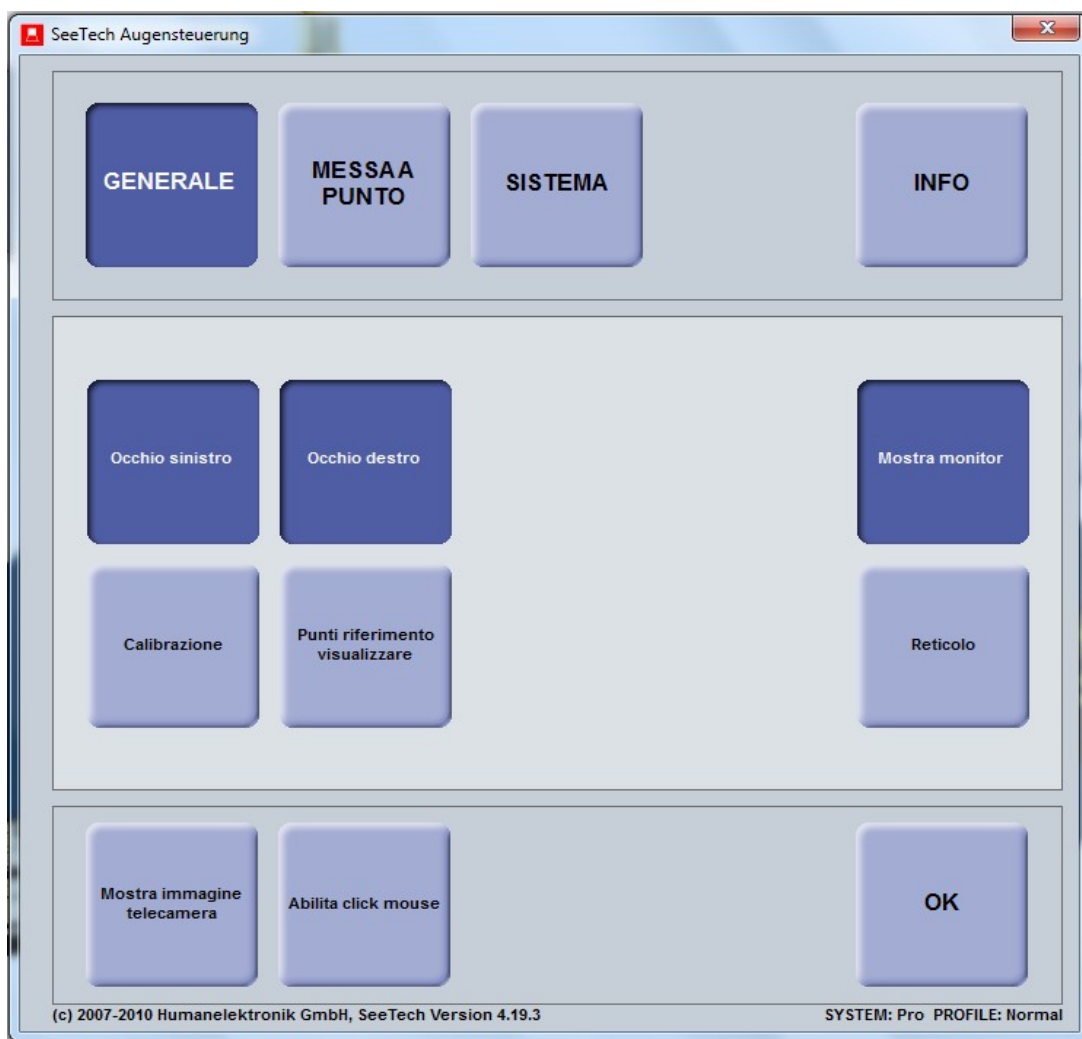


Figura 4.7, interfaccia del software Seetech nel menu generale

Nel tasto “messa a punto” posso settare il tempo di autoclick, il quale è il tempo di osservazione affinché avvenga il click, inoltre c'è un'impostazione che riguarda il tempo in cui la palpebra rimane chiusa, tempo in cui il sistema non percepisce alcuna informazione. Un'altra opzione permette di far comparire l'immagine della telecamera con lo sguardo, nel caso in cui gli occhi siano in una posizione scorretta, così da permettere all'utente di riposizionarsi in modo corretto.

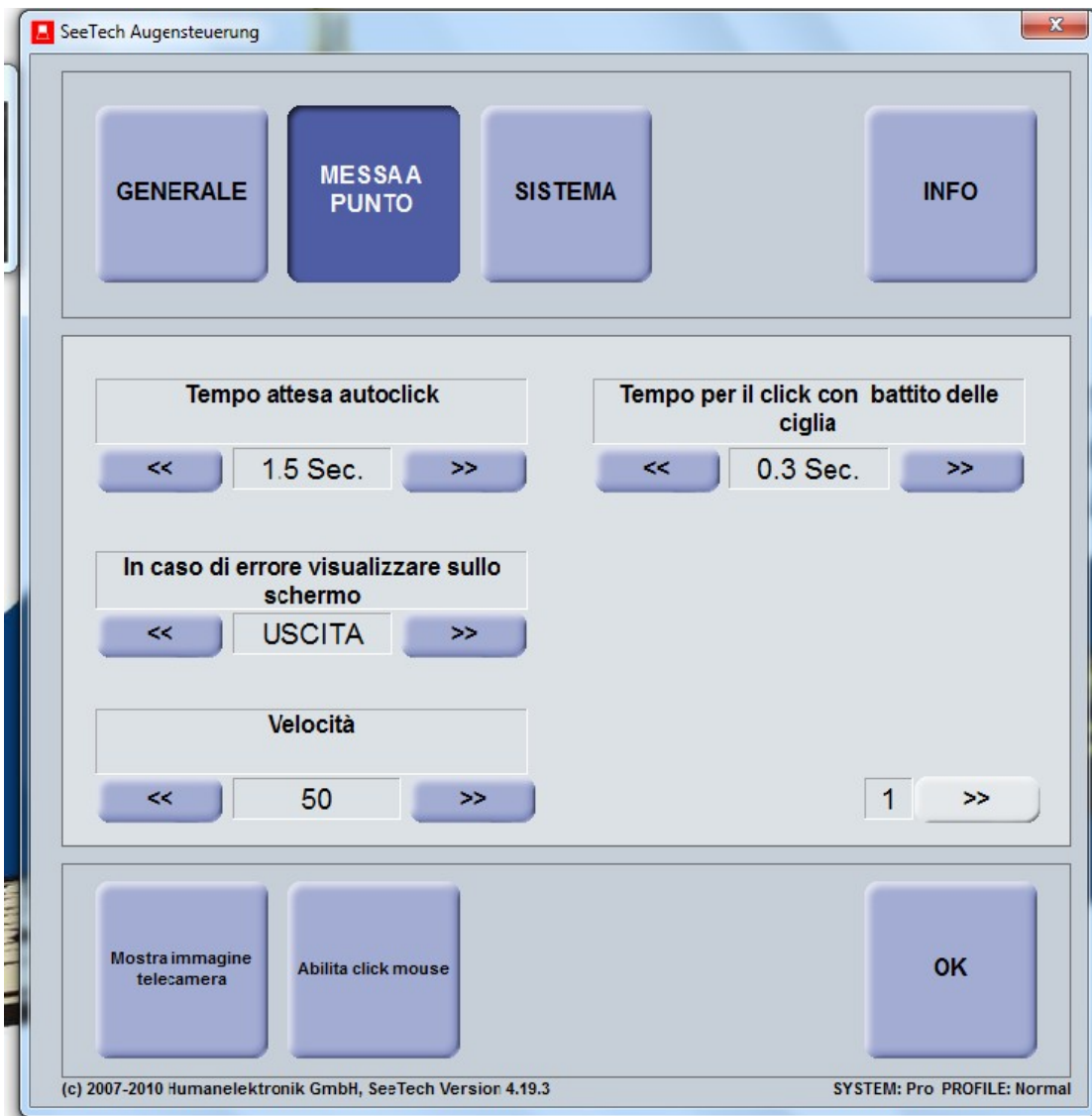


Figura 4.8, interfaccia del software Seetech nel menu messa a punto

Altre finestre permettono di scegliere come si vuole effettuare il click tra:

- autoclick, il più utilizzato (osservo per un tempo definito per cliccare)
- attivazione click con l'occhio (chiudo l'occhio per cliccare)
- attivazione con il click esterno

E' possibile inoltre scegliere le opzioni che riguardano il mouse virtuale oppure la distanza della testa dallo strumento e la distanza tra i due occhi nella finestra chiamata sistema (vedi figura 4.9)



Figura 4.9, interfaccia del software Seetech nel menu sistema

4.5 LE PRINCIPALI FUNZIONI DEL CONTROLLO OCULARE

Alcune delle principali caratteristiche del controllo oculare sono state create per perfezionare il funzionamento, tenendo conto del fatto che gli utenti a cui è rivolto lo strumento presentano gravi condizioni di salute e difficoltà nella postura.

Vediamo ora le principali funzioni:

- **Calibrazione:** questa funzione permette di settare il controllo oculare con quelle che sono le caratteristiche visive dell'utente. La calibrazione consiste nell'osservare dei punti che compaiono nei diversi punti dello schermo, i punti interessati sono quelli in figura; il sistema inizia dal punto in alto a sinistra nel quale compare un fiorellino che ruota per un certo

periodo di tempo, poi passa al punto successivo e via così fino al termine. Solitamente questa operazione è veloce se la posizione degli occhi è corretta rispetto al sistema. E' consigliabile effettuare questa procedura nel caso in cui lo strumento sia stato riposizionato davanti all'utente in modo diverso dal solito e non funzioni in modo corretto. Si può scegliere di effettuare una calibrazione con 16, 9 o 5 punti nello schermo.



Figura 4.10, punti da osservare durante la fase di calibrazione del controllo oculare

- Feedback visivo: consiste nel visualizzare, durante l'utilizzo, una finestra contenente l'immagine del volto con la posizione degli occhi per vedere se la posizione è corretta o meno; la posizione corretta viene riconosciuta perché si vedono due crocette rosse sopra agli occhi, se la posizione non è quella corretta le croci rosse non vengono visualizzate.
- Mouse virtuale: osservando in un punto dello schermo si può far comparire il menù che riguarda le funzioni del mouse, osservando la cella corrispondente alla funzione svolgo l'operazione che desidero tra cui: click sinistro, doppio click, trascinamento e click destro.

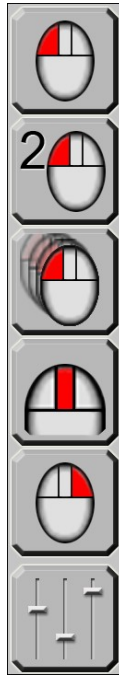


Figura 4.11, menu che racchiude le funzioni del mouse

- Audio in uscita per la comunicazione, necessario per riprodurre le lettere digitate, leggere le frasi scritte ecc.
- Comunicazione attraverso frasi predefinite con uscita di voce, si possono creare griglie con frasi personalizzate raggruppate per temi, bisogni e contesti al fine di garantire una comunicazione veloce e semplificata.
- Comunicazione aumentativa alternativa
- Comunicazione alfanumerica con uscita di voce; è possibile utilizzare tastiere alfabetiche o qwerty, la scrittura può essere facilitata mediante la predizione di parola, con l'utilizzo di un vocabolario personalizzato.
- Intrattenimento, comprende quelle funzioni che permettono all'utente di ascoltare la musica, vedere DVD, ascoltare la musica, giocare, leggere libri e riviste.
- Accesso ad internet, posta elettronica e telefono per inviare sms.
- Controllo ambientale, permette di controllare un impianto domotico con il movimento oculare.

4.5.1 INTERFACCIA THE GRID

Eseguite le varie impostazioni è possibile gestire il PC con il movimento oculare: cliccare sulle icone del desktop, navigare in internet ecc...

Per facilitare le varie operazioni nella totalità dei casi, si installa il The Grid, software diventato un'interfaccia universale per tutte le tipologie di controllo oculare; grazie a questa interfaccia è possibile essere più veloci nella gestione del PC e tutto risulta più semplice. Vediamo ora le varie interfacce che vengono date in dotazione con il programma, utili a compiere le funzioni principali.

L'interfaccia nella figura 4.12 è la principale, infatti vi è la cella per la comunicazione, per internet, per ascoltare la musica, inviare mail, gestire il computer (cella windows) e la cella che riguarda la calibrazione. Molto importante è lo spazio riservato alla visualizzazione della telecamera, in questa immagine si può notare la corretta posizione dello sguardo messa in evidenza dalle due crocette rosse.



Figura 4.12, interfaccia principale relativa al controllo oculare costruita con The Grid

Successivamente selezionando la cella comunicare si apre la finestra in figura 4.13 dove compaiono le caselle relative a vari modi di comunicare; si può scrivere mediante tastiera alfabetica, attraverso sistema a predizione oppure utilizzare frasi già composte. Selezionando la cella “frasario” compaiono quattro diverse categorie, vedi figura 4.14 , cliccando sulla cella “ho male a” compaiono una serie di frasi utilizzate maggiormente nel caso di persone allettate. Ovviamente sono tutte griglie personalizzabili (vedi figura 4.15).



Figura 4.13, interfaccia relativa alla comunicazione



Figura 4.14, interfaccia relativa al frasario

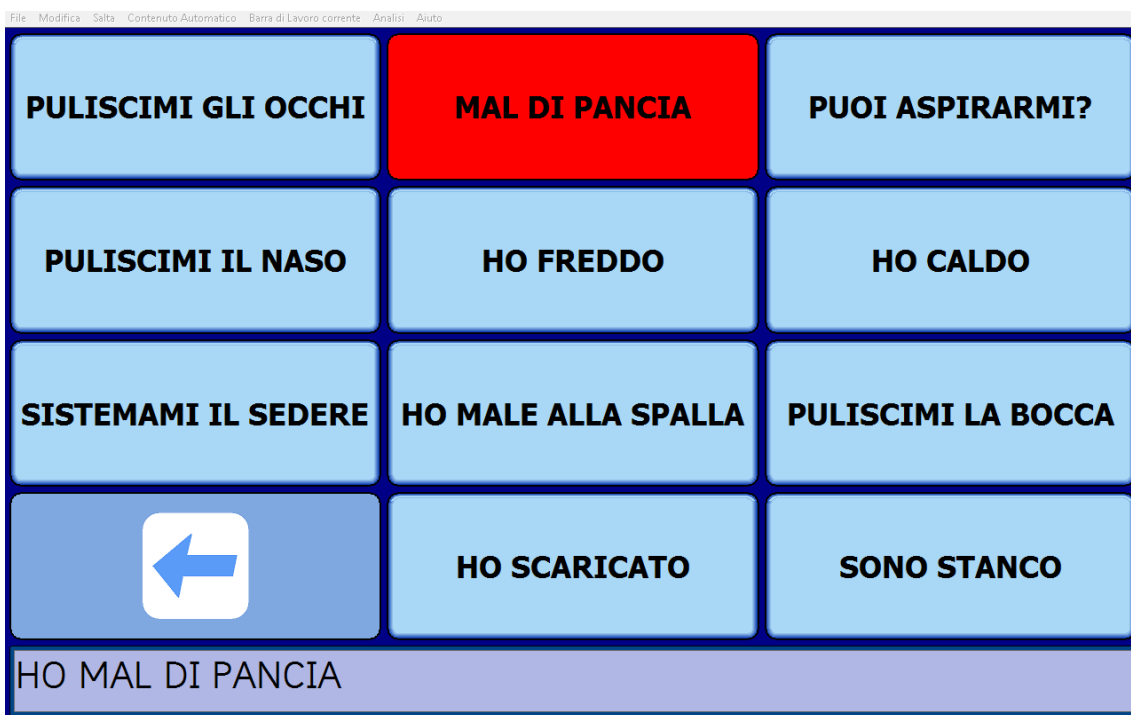


Figura 4.15, interfaccia relativa a frasi nell'ambito "ho male a"

4.6 PRIMO IMPATTO CON IL CONTROLLO OCULARE

Inizialmente l'approccio dell'utente con il controllo oculare non è molto semplice; spesso sono utenti di una certa età che non hanno molta esperienza con il PC o comunque pensano possa essere difficoltoso utilizzare il controllo oculare, in questi casi si apre una griglia semplice del The Grid, la quale può essere una tastiera alfabetica e non qwerty. Si può iniziare a scrivere singole parole come il proprio nome, il nome dei famigliari. L'Ingegnere esperto nell'area motoria potrà subito verificare se è il caso di modificare le tempistiche e tutte le alte impostazioni che poi rimarranno fisse nei successivi utilizzi. La difficoltà maggiore dell'Ingegnere è riuscire a capire le varie esigenze che gli utenti possono avere, essendo persone che comunicano solo mediante il battito delle palpebre ed che spesso la malattia le fa stancare dopo poco tempo di impegno, per cui si deve essere efficienti nel tempo a disposizione.

L'efficienza dello strumento dipende molto dai famigliari nella fase di training, in quanto persone con patologie così gravi necessitano di molta pazienza e un primo impatto dello strumento sbagliato può portare ad un rifiuto dello stesso. Per molti utenti è risultato uno strumento validissimo e indispensabile, dopo molto tempo chiusi in se stessi si trovano a poter comunicare e fare moltissime altre cose nell'arco delle loro interminabili giornate.

CAPITOLO 5

DOMOTICA

La domotica è la disciplina che unisce nozioni di informatica, elettronica e automazione al fine di migliorare la qualità della vita nelle abitazioni dotandole di strutture tecnologiche. Gli ambiti applicativi della domotica sono quattro: risparmio energetico, sicurezza, comfort e safety. Un sistema domotico può gestire tutti gli elettrodomestici, oltre ad interruttori dell'impianto di illuminazione, apertura di porte e finestre e molti altri automatismi.

5.1 DOMOTICA PER PERSONE DIVERSAMENTE ABILI

Le persone affette da menomazioni sensoriali (visiva o uditiva) e motorie, dipendono spesso dai familiari. La tecnologia offre la possibilità di utilizzare degli strumenti che permettono di acquisire autonomia. Nel caso di persone non vedenti possiamo richiamare alcuni semplici apparecchi che permettono una vita indipendente, tra cui:

- riconoscitore di colori, indispensabile nel riconoscere la tonalità dei capi di abbigliamento



Figura 5.1, riconoscitore di colori

- bilance pesa alimenti e pesa persone parlanti

- sveglie parlanti
- etichettatrice vocale, per riconoscere i vari alimenti



Figura 5.2, etichettatrice vocale

- etichettatrici braille
- misuratori di glicemia, pressione e termometro parlanti
- riconoscitore di quantità di luce, per non lasciare inutilmente luci accese.

Persone con disabilità motorie gravi hanno difficoltà maggiori nell'acquisire totale autonomia, però la tecnologia e il continuo sviluppo offrono loro enormi vantaggi.

Nel caso di menomazioni motorie le esigenze sono diverse: poter accendere o spegnere la luce, abbassare o alzare una tapparella, aprire una finestra ecc...

Ecco come la domotica utilizzata spesso nelle case moderne d'oggi, può diventare utile. La domotica per persone diversamente abili non è costituita da un impianto diverso da quello utilizzato nelle case moderne, ciò che è necessario sono le diverse interfacce che saranno trattate nel paragrafo successivo, che cambiano in base alla disabilità.

A volte può risultare sufficiente domotizzare solo la stanza dove l'utente passa maggior parte della giornata infatti, è molto importante capire quali possono essere le maggiori esigenze e cercare di ottimizzare i costi creando un contesto dove la persona con disabilità motorie si senta autonoma.

Ho assistito all'installazione e programmazione di un impianto domotico in tre residenze che l'università di Padova ha riservato a ragazzi con disabilità motoria.

La cucina era dotata di piano cottura e sgocciolapiatti regolabile in altezza, al fine che tutto possa essere raggiungibile dalla carrozzina. Tutte le porte e le persiane sono state motorizzate. E' stato installato un sistema ad interfono che permette la comunicazione tra le varie stanze, tra cui la stanza dell'accompagnatore. Questo sistema da la possibilità di comunicare con le persone che suonano il campanello e successivamente aprire la porta dalla stanza in cui l'utente si trova.

Le componenti di un impianto domotico sono le seguenti:

- ricevitore ad infrarossi per inviare l'output per aprire porte e finestre, attivare e disattivare allarmi



Figura 5.3, ricevitore ad infrarossi

- motore per apertura porte



Figura 5.4, motore per porte

- meccanismo per serramenti



Figura 5.5, meccanismo per serramenti

- kit per apertura finestre



Figura 5.6, kit per apertura finestre

- telefono a viva voce comandabile ad infrarosso



Figura 5.7, telefono viva voce

- telecomando per trasmissione ad infrarossi costituito da 15 livelli per un totale di 241 funzioni possibili



Figura 5.8, telecomando Gewa infrarossi

- meccanismo a motore per letti
- sollevatore per vasca da bagno
- montascale elettrico

Il telecomando ad infrarossi, oltre ad inviare il segnale ai ricevitori, è in grado di inviare segnali al televisore, al condizionatore e a tutti quegli apparecchi gestiti ad infrarosso.

Il comando viene inviato dal telecomando ad infrarosso digitando un numero, in quanto ogni tasto nel corrispettivo livello corrisponde a funzioni diverse; questo metodo è accessibile per coloro che non hanno gravi deficit motori alle mani e hanno forza quanto basta per digitare i tasti. La tecnologia però ha trovato una soluzione anche per coloro che non hanno movimento delle mani, ne' di nessun'altra parte del corpo, anche per queste persone possono infatti, con diverse interfacce, gestire un sistema domotico.

5.2 LE INTERFACCE DI GESTIONE: CONTROLLO OCULARE, A VOCE, SENSORI

5.2.1 IL CONTROLLO OCULARE

La domotica può essere accessibile anche da chi non ha alcun movimento motorio tranne il movimento oculare, questi casi spesso sono persone ammalate di SLA; esse si trovano ad aver svolto una vita in autonomia nel passato poi, a

causa della malattia, si trovano immobili a letto senza riuscire neanche più a parlare. Nel caso di patologie invalidanti totalmente l'unico strumento che si può utilizzare è il controllo oculare, esso dovrà quindi essere utile anche per la gestione di un sistema domotico. Nella domotica spesso le esigenze primarie sono poter comandare la luce, le tapparelle, la televisione, il climatizzatore, lo stereo.

Il telecomando ad IR visto in precedenza, dovrà essere collegato al PC attraverso un cavo seriale in modo che i due possano comunicare. Grazie al software The Grid possiamo creare un' interfaccia per la domotica, dove compariranno tutte le funzioni che si possono eseguire; ci sarà la cella dedicata allo stereo, quella delle luci ecc. Per eseguire la funzione basterà fissare la cella che si vuole attivare, in questo modo il PC comunica con il telecomando il quale invia il segnale ad IR.



Figura 5.9, interfaccia relativa alla gestione della televisione



Figura 5.10, interfaccia relativa alla gestione delle luci, tende, condizionatore



Figura 5.11, interfaccia relativa alla gestione della televisione

Naturalmente vi sono una serie di impostazioni da effettuare affinché il PC riesca a comunicare il corretto output, in quanto, ogni tasto funzione che compare nelle griglie a monitor deve coincidere con i tasti corrispondenti del telecomando e quindi con una precisa funzione.

L'enorme supporto che riceve una persona ammalata grave con queste tecnologie, le permette di vivere la propria vita in modo più dignitoso, aiutata anche dal punto di vista psicologico.

5.2.2 SISTEMI A CONTROLLO VOCALE

Nel caso di disabilità motorie gravi dove però è presente l'uso della voce, è possibile utilizzare un sistema che riconosca la propria voce. Vi sono due sistemi che ho avuto modo di conoscere, il primo è un software chiamato “Dragon”, esso viene installato in un comune PC e permette di inserire diversi comandi vocali che corrispondono a tutte le funzioni domotiche che si vogliono svolgere e successivamente è sufficiente pronunciare l'azione che si vuole eseguire per far avvenire i comandi. Deve essere registrata la frase con la voce della persona che lo utilizza, ad esempio, “accendi luce” e poi tale frase deve essere fatta corrispondere al comando dell'accensione della luce; il telecomando ad IR che invia il segnale è collegato tramite porta seriale al PC. Una volta completato il training con la voce dell'utilizzatore, è possibile dare i comandi attraverso un microfono al PC in modo che esso invii il corrispondente output al telecomando IR, il quale a sua volta invia il segnale ai ricevitori.

Il secondo è un sistema a controllo vocale più recente del precedente chiamato “Easy by voice”, esso permette di compiere più funzioni ed è più elastico.

Questo sistema permette di raggruppare più funzioni in un unico comando, chiamato istruzione macro, tali funzioni possono essere comunque svolte singolarmente; ad esempio alla sera prima di riposare si chiudono le finestre, le tapparelle, si spengono le luci ecc... tutte queste funzioni si possono raggruppare

nel termine “buonanotte”, facendo così quando si pronuncia questa parola, automaticamente avvengono tutte queste operazioni.

Un altro grande vantaggio riguarda il riconoscimento della voce, esso non si basa su modelli costruiti con un allenamento “manuale” fuori dei quali non potrebbe riconoscere voci diverse, come avviene con il “Dragon”, bensì il sistema acquisisce le informazioni del nuovo utente in modo automatico, accettando così ogni tipo di voce. Non è necessario quindi un addestramento vocale.

E' possibile interrogare il sistema sullo stato delle luci o di altri apparecchi di una stanza diversa da quella in cui ci si trova; non vi è bisogno quindi di un contatto visivo con l'oggetto da comandare.

Come il “Dragon” anche l’“Easy by voice” permette di gestire apparecchi ad infrarosso, inoltre permette di rispondere alle chiamate in arrivo e chiamare utilizzando la rubrica telefonica memorizzata.

L’“Easy by voice” utilizza comandi IR e Radio ed è in grado di inviare comandi EIBA / KONNEX, standard che utilizza una trasmissione universale del segnale sfruttando un unico bus per inviare segnali ad apparecchiature diverse senza interfacce. Il sistema è costituito da un computer dedicato con software di gestione e un sistema di riconoscimento vocale a cui sono collegati: centralino ISDN (rete telefonica digitale), trasmettitore di segnale ad infrarossi e interfaccia EIB-Konnex. Il centralino ISDN a sua volta è collegato alla rete telefonica esterna per effettuare chiamate, al segnale audio del videocitofono, ai telefoni fissi e cordless. L'attivazione di dispositivi in stanze diverse da quella in cui ci si trova, risulta possibile per la presenza di ripetitori ad IR; tale ripetizione è mediata da onde radio, per questo motivo è possibile pilotare dispositivi a controllo radio.

Il sistema “Easy by voice” normalmente è in stand-by, il meccanismo di riconoscimento vocale è sempre in ascolto, in tal modo pronunciando una parola chiave impostata, non comune nella normale conversazione si attiva il sistema. Il messaggio parlato pronunciato ad un telefono cordless posto vicino all'utente, viene ricevuto dalla linea telefonica interna e dal centralino ISDN. Una volta

collegare i sensori al PC e gestire un impianto domotico mediante il sistema a scansione trattato nel paragrafo 3.1.1.

Si può notare come, in base alla patologia, cambi l'interfaccia che permette l'utilizzo del sistema domotico, di base uguale sia per normodotati sia per diversamente abili. Gli sviluppi stanno portando sempre più a miglioramenti in questo campo; la cosa fondamentale è che già ora, la maggior parte delle persone colpite da patologie anche gravi, riesca comunque ad essere autonoma nelle funzioni fondamentali.

CONCLUSIONE

Durante il periodo di tirocinio lungo presso la Tiflosystem ho avuto la possibilità di svolgere le attività in prima persona con il supporto degli Ingegneri grazie ai quali ho imparato a conoscere la strumentazione.

Rapportarsi con persone disabili inizialmente non è stato semplice; la difficoltà maggiore l'ho incontrata durante la fase di prova della strumentazione con l'utente; spesso mi accadeva di dare scontate determinate cose che per loro invece erano uno scoglio da superare.

Con il tempo e l'esperienza acquisita osservando il lavoro dei miei colleghi ho imparato a rapportarmi con utenti disabili, a capire quali fossero le difficoltà in base alla patologia in quanto spesso sono persone con gravi disabilità motorie e non sono in grado di comunicare verbalmente, quindi capire i loro problemi o le loro richieste non è semplice.

Per quanto riguarda la strumentazione, oltre ad aver imparato come e in quali casi è opportuno utilizzarla, ho imparato a fare assistenza remota, costruire griglie con il The Grid anche per ragazzi autistici, posizionare sensori in modo opportuno e impostare in modo corretto in base all'utente il controllo oculare.

Al termine del periodo di tirocinio ho avuto l'opportunità di lavorare per la Tiflosystem una settimana in Campania e una in Puglia. I due "tour" avevano lo scopo di informare le persone sull'esistenza delle tecnologie per disabili, spiegando la loro funzione facendole vedere e provare; il tutto veniva svolto in un camper dotato di impianto domotico e controllo ambientale; all'interno si trovavano da una parte apparecchiature per la cecità e l'ipovisione delle quali se ne occupava il collega dell'area vista e dall'altra strumentazione per disturbi motori, di comunicazione e di apprendimento delle quali me ne occupavo io. Ho svolto convegni di formazione sulla strumentazione e sui vari software a docenti di scuole CTS.

Queste esperienze sono state straordinarie come bagaglio di conoscenze per un lavoro futuro e come esperienza personale.

Aziende che si occupano di questo tipo di strumentazione non sono molte però, gli utenti che necessitano delle tecnologie per svolgere una vita dignitosa sono purtroppo molti e ancora tanti non credendo in queste tecnologie non le fanno utilizzare al disabile.

La cosa che più mi ha fatto pensare è che certe famiglie si vergognano di avere il figlio disabile e quindi gli riservano una vita da carcerato chiuso in casa per paura dei giudizi delle persone. Spero che questi “tour” di informazione possano sensibilizzare le persone, farle riflettere sulle possibilità che oggi esistono.

RINGRAZIAMENTI

Vorrei ringraziare la “Tiflosystem” in particolar modo D.Cervellin per avermi concesso questa opportunità, L.Guderzo e A.Stefanile per avermi supportato nel lavoro e durante la stesura della tesi. Un grazie ai colleghi e compagni dei due tour i quali mi hanno supportata e aiutata quando ne avevo bisogno.

Ringrazio tutte le persone diversamente abili che ho incontrato in questi mesi, perchè tutte sono state persone magnifiche, ricche di un qualcosa che noi normodotati non abbiamo e che non riesco a definire realmente. I loro occhi, la loro voglia di vivere lottando resterà sempre nel mio cuore.

Concludo ringraziando la Professoressa M.P.Saccumani per la disponibilità, la gentilezza e la professionalità che ha dimostrato in questo periodo di tirocinio e stesura della relazione.

BIBLIOGRAFIA

- www.cogain.org/eyetrackers
- www.tiflossystem.it
- [it.wikipedia.org/wiki/Disabilità](http://it.wikipedia.org/wiki/Disabilit%C3%A0)
- www.efesto.org/node
- “Studio e realizzazione di un sistema a puntamento oculare per l'accesso al computer da parte di disabili motori gravi” tesi di laurea di Isabella Signorle
- Slide “La domotica al servizio di anziani e disabili” di Ronaldo Bandinelli
- www.cogain.org/wiki/Eye_Tracker_Seetech