



Università Cattolica del Sacro Cuore
Facoltà di Scienze della Formazione
Milano



Fondazione Don Carlo Gnocchi ONLUS
Centro Orientamento Formazione Sviluppo
Milano

Corso di Perfezionamento
**Tecnologie per l'autonomia
e l'integrazione sociale delle persone disabili**
Anno Accademico 2004/2005

Studio e valutazione dei criteri di progettazione di un telefono viva-voce ad accesso facilitato

HELPIPHONE

CANDIDATO: FILIPPO BORGHI

Abstract. *La comunicazione è una delle più importanti necessità per un essere umano. In situazioni di disabilità motoria grave accompagnate però da integre capacità cognitive e di espressione verbale, una delle esigenze principali di queste persone è quella di comunicare verbalmente utilizzando uno degli strumenti più semplici e diffusi al mondo, il telefono. Telefonare può essere assolutamente agevole anche in condizioni di gravi problematiche motorie se si è supportati da un assistente; il problema diventa oggettivamente importante quando un utente in tali condizioni vuole telefonare in autonomia.*

Questo elaborato vuole seguire ed evidenziare tutte le fasi che si sono rese necessarie per arrivare alla produzione di un telefono "viva-voce" "ad accesso facilitato"; dalle ricerche relative allo stato dell'arte prima della progettazione fino alle definizioni delle caratteristiche tecnico/funzionali che il telefono doveva avere per rispondere alle esigenze del maggior numero possibile di utilizzatori con problematiche relative alle capacità motorie. Nella parte conclusiva dell'elaborato si vogliono evidenziare i criteri di progettazione utilizzati per arrivare a questo ausilio. Attraverso lo strumento Userfit – un manuale che offre delle linee guida a chi si occupa della progettazione e della valutazione degli ausili rispetto ai bisogni degli utenti – si vuole infine verificare la validità dell'iter di progettazione del telefono oggetto di questo elaborato.

**Direttore del corso:
Responsabile Tecnico Scientifico**

**Prof. Giuseppe Vico
Ing Renzo Andrich**

1. Introduzione

Questo elaborato si propone di seguire tutte le fasi riguardanti lo sviluppo e la progettazione di un telefono ad accesso facilitato; sottolineando in particolare come sia nata l'idea di un telefono con particolari caratteristiche tecnico/funzionali, considerando la situazione contestuale del mercato degli ausili in Italia ed in Europa e ponendosi come obiettivo finale quello di una valutazione oggettiva dei criteri di progettazione che hanno portato a questo dispositivo avvalendosi dello strumento "USERfit" (European Commission, 1996).

L'idea di progettare questo telefono è nata dalla frequente domanda da parte di utenti in situazione di grave disabilità motoria di poter telefonare in piena autonomia. Questa ricorrente esigenza veniva e viene tuttora soddisfatta con l'acquisizione da parte dell'utente di un telecomando ad infrarossi fruibile anche con la scansione o con il comando vocale, unitamente ad un telefono predisposto e compatibile ad essere utilizzato con tale telecomando; in questo modo, il "sistema ausilio" completo risulta spesso sovradimensionato rispetto alla semplice esigenza di telefonare, abbastanza complesso da utilizzare e oggettivamente costoso.

A fronte di questo contesto, un'azienda italiana che si occupa della produzione e della commercializzazione di ausili informatici per persone con disabilità ha ritenuto opportuno – avvalendosi della collaborazione della facoltà di Ingegneria dell'Università degli studi di Pisa – cercare di produrre un telefono ad accesso facilitato con caratteristiche funzionali adatte al maggior numero possibile di utenti in situazione di disabilità motorie gravi, puntando anche a contenere il costo dello strumento nella fase successiva di commercializzazione.

La prima parte dell'elaborato andrà ad evidenziare l'analisi dei bisogni degli utenti rispetto all'utilizzo del telefono, cercando di far emergere attraverso queste necessità le caratteristiche funzionali che dovrebbe avere il dispositivo per soddisfare le esigenze espresse dagli utenti; si è inoltre cercato di definire quali fossero le patologie che portassero alcune persone a necessitare di un telefono ad accesso facilitato.

Successivamente, verranno analizzati alcuni parametri relativamente al potenziale mercato che può avere un ausilio con queste caratteristiche: tra queste, il costo che "dovrebbe" avere per essere "accessibile" anche dal punto di vista economico, considerando che allo stato attuale un dispositivo del genere non è contemplato nel *nomenclatore tariffario* (ossia l'elenco – del quale l'ultimo aggiornamento è pubblicato nel DM 332/99 del Ministero della Sanità – che contempla tutti gli ausili attualmente erogati dal Sistema Sanitario Nazionale gratuitamente agli utenti) e pertanto non risulta prescrivibile e conseguentemente finanziabile dal Sistema Sanitario Nazionale.

Verrà poi approfondita la conoscenza dello "Stato dell'arte" attuale: si valuteranno i vari telefoni che attualmente sono disponibili sul mercato degli ausili che vengono utilizzati unitamente ad interfacce speciali da persone con disabilità motoria, andando a considerare le loro principali caratteristiche tecnico/funzionali e il loro costo.

Seguirà un'analisi dei principali criteri di progettazione adottati: l'accesso ai comandi dello strumento attraverso l'utilizzo di 2 sensori, la possibilità di controllare lo strumento in modalità di scansione con un solo sensore, la possibilità di avere un predizione acustica sui numeri; criteri che dovevano soddisfare alcune funzioni essenziali rispetto alla "clientela" che si era identificata come possibile fruitrice del telefono.

Nella parte conclusiva, si darà infine una breve illustrazione di come tecnicamente è stato realizzato il telefono, come sono stati risolti alcuni problemi funzionali e come sia stata indirizzata la scelta di alcuni componenti.

L'obiettivo principale di questo elaborato è di valutare e validare i criteri utilizzati nella progettazione del dispositivo attraverso l'utilizzo del manuale USERfit, al fine di verificare se durante la fase di progettazione sono stati considerati tutti gli aspetti che influiscono sull'efficacia, l'efficienza, la sicurezza ed il comfort del telefono nel momento in cui viene utilizzato da un utente con gravi limitazioni motorie.

2. Analisi del bisogno

L'analisi del bisogno è il primo passo per cercare di definire quali siano le caratteristiche tecnico-funzionali di un telefono ad accesso facilitato; l'analisi delle esigenze dell'utente che si trova in una situazione di disabilità rispetto all'uso del telefono è maturata durante questi anni in cui in Azienda venivano fatte richieste specifiche rispetto all'uso del telefono e spesso a fronte di queste richieste non si avevano soluzioni soddisfacenti, o se si avevano erano "sistemi ausilio" sovradimensionati e costosi rispetto alla semplice esigenza di telefonare.

Dal punto di vista funzionale la prima fase da analizzare rispetto all'uso di un normale telefono è che per "telefonare" occorre evidentemente sollevare una cornetta e mantenerla in una posizione vicina all'orecchio per la durata della conversazione; questa considerazione banale evidenzia però come le persone con problematiche motorie agli arti superiori siano "disabili" rispetto l'utilizzo di un normale telefono.

Il bisogno di poter sostenere una conversazione senza dover utilizzare una cornetta è soddisfatto dal punto di vista tecnico con l'utilizzo della modalità "viva-voce", dove chiaramente non occorre utilizzare la cornetta perché si può ascoltare appunto l'interlocutore attraverso l'apparecchio stesso.

Alcuni telefoni "normali" presenti sul mercato sono dotati di questa opzione che però deve essere attivata manualmente attraverso un pulsante, ma questa facilitazione richiede comunque l'aiuto di un assistente.

L'utilizzo del viva-voce risolve il problema di sostenere la cornetta durante la fase della conversazione ed eventualmente su alcuni apparecchi predisposti è attivabile automaticamente alla ricezione di una chiamata. Consideriamo però un'altra fase dell'utilizzo del telefono in cui l'utente con problemi motori agli arti superiori voglia in maniera autonoma effettuare una telefonata: si troverebbe ancora in una situazione di disabilità dovendo chiaramente alzare la cornetta e comporre il numero su una "tastiera" solitamente strutturata di piccoli tasti peraltro vicini tra loro.

Rispetto alla necessità di comporre un numero o comunque di gestire le funzioni più banali del telefono come la consultazione di una rubrica occorre focalizzare l'attenzione sull'accesso al dispositivo.

Tecnicamente questa esigenza funzionale di gestire completamente il dispositivo in maniera "facilitata" si può soddisfare con l'utilizzo della "scansione".

L'accesso "a scansione", già largamente utilizzato in molte applicazioni destinate ad utenti con severe problematiche motorie, prevede che si possano gestire le varie funzioni di un dispositivo con due comandi, uno che permette di "spostare" "il focus" dell'utente sulle varie applicazioni del dispositivo, l'altro che conferma il comando desiderato identificato dal focus. Nel caso in cui l'utente non sia in grado di gestire due comandi dal punto di vista motorio, si può ottenere che il focus sulle varie funzioni del dispositivo venga attivato automaticamente in maniera temporizzata e quindi l'utente sarà in grado seppur rallentando l'esecuzione dei comandi di gestire completamente il dispositivo attraverso l'uso di un solo comando.

La gestione dei comandi a scansione prevede evidentemente un'interazione tra l'utente e il dispositivo; questa interazione avviene attraverso l'utilizzo di "sensori", che concettualmente sono semplicemente degli "interruttori on-off" che hanno il compito di recuperare la capacità motoria residua dell'utilizzatore. Esiste una vasta gamma di sensori caratterizzati da diverse morfologie e materiali che sono in grado di recuperare movimenti residui volontari del capo, di un dito, di un piede della palpebra, o comunque di ogni altre parte del corpo in grado di effettuare un movimento volontario affidabile e ripetibile.

I soggetti che più di altri hanno manifestato in questi anni il bisogno di un telefono ad accesso facilitato sono le persone che si trovano in una situazione di tetraplegia causata da lesione midollare.

Molte di queste persone con lesioni alte conservano l'utilizzo della voce ma non hanno la possibilità di gestire i movimenti delle dita, a volte sono in grado di muovere volontariamente l'arto superiore o l'avambraccio non avendo però un controllo fine dello stesso e pertanto possono recuperare questo movimento residuo attraverso l'utilizzo di un sensore a pressione.

Altre casistiche mostrano utenti tetraplegici che non hanno nessun movimento residuo negli arti superiori però mantengono un buon controllo del capo: in questo caso la necessità di queste persone è quella di recuperare il movimento volontario residuo posizionando per esempio due sensori a pressione vicini al capo in modo tale che nella posizione allettata o sulla carrozzina possano senza grande sforzo controllare il dispositivo con la scansione.

Se la lesione midollare è molto alta ci si può trovare in presenza di persone che non riescono neppure a muovere il capo e sono sempre in posizione allettata: in questo caso si possono utilizzare sensori capaci di recuperare un piccolo movimento muscolare (posizionati sulla fronte), oppure sensori capaci di trasformare in output il movimento volontario della pupilla.

Occorre inoltre tener presente che esistono telecomandi a controllo vocale, pertanto la persona è in grado di “gestire” alcuni dispositivi come il televisore o la radio in piena autonomia utilizzando soltanto la propria voce: rispetto alla necessità di questo gruppo di persone occorrerà che il telefono oggetto di questo elaborato sia predisposto ad essere utilizzato con i Telecomandi IR (ossia ad infrarosso) presenti sul mercato.

Dal punto di vista funzionale occorre tener presente che molti utenti saranno costretti ad utilizzare il dispositivo stando in posizione allettata e in certi casi alcuni di loro non avranno la possibilità di avere il dispositivo vicino o non riusciranno a vederlo; in considerazione del fatto che già la gestione del dispositivo in modalità di scansione è stancante e comunque impegnativa, occorre soddisfare il bisogno da parte di questi utenti di un feedback rispetto all’azione che stanno compiendo. Questo feedback dovrà essere sia di tipo visivo (un display ad alto contrasto deve seguire la navigazione nei menù e lo stato di composizione del numero) e anche di tipo acustico nel caso in cui l’utente non sia in grado di avere nel proprio campo visivo il dispositivo e necessiti comunque di un aiuto rispetto alla gestione della navigazione del menu.

Un’altra necessità emersa da parte di molti utenti tetraplegici gravi è quella di lanciare una chiamata di emergenza in maniera semplice; si è pensato per soddisfare questo bisogno di prevedere una funzione del telefono che in caso di “attivazione” prolungata del sensore automaticamente venga lanciata una chiamata su una serie di numeri preventivamente impostati sul dispositivo.

Altre tipologie di utenti che si possono identificare come possibili “utilizzatori” di un telefono ad accesso facilitato sono persone colpite da malattie degenerative come la SLA (non la SLA bulbare che colpisce immediatamente ed irrimediabilmente l’uso della parola) che in certe fasi lascia la capacità di espressione verbale ma compromette in vario modo l’uso degli arti superiori.

Un telefono ad accesso facilitato può in certi casi essere utilizzato da persone con tetraparesi spastica in grado di gestire un movimento volontario e di recuperarlo attraverso l’utilizzo di un sensore appropriato.

3. Analisi del mercato

In questo capitolo dell’elaborato si cercherà di analizzare la situazione attuale in Europa ed in particolare in Italia del mercato della “Tecnologie Assistive” (che per semplicità chiameremo d’ora in poi con la sigla anglosassone AT, ormai comunemente utilizzata per indicare le *Assistive Technologies*). Partendo da questa si evidenzierà il “mercato potenziale” per un telefono ad “accesso facilitato”.

Situazione del mercato AT in Europa ed in Italia

Le Aziende che in Europa operano nel mercato dell’Assistive Technology sono in gran parte di medio-piccola dimensione; si occupano prevalentemente di commercializzare dispositivi di produzione Nordamericana, solo alcune sono anche produttrici di ausili.

La maggior parte delle Aziende più strutturate non si occupano della produzione degli ausili e si garantiscono una buona redditività grazie ad importazioni esclusive e a un consolidato potere commerciale maturato negli anni.

Si configura uno scenario di mercato abbastanza bloccato, frammentato e sostanzialmente “di nicchia”, per questo motivo poco appetibile rispetto ad aziende che per esempio operano nel mercato

dell'informatica "tradizionale" dove i fatturati hanno altri ordini di grandezza e dove pertanto gli investimenti per la ricerca e lo sviluppo sono ben supportati.

Si deve anche considerare che, fatte alcune eccezioni, in molti paesi europei non vi è un aiuto economico da parte dello Stato rispetto agli utenti che si trovano a dover affrontare l'acquisto degli ausili con le proprie risorse economiche.

Valutando in particolare il mercato degli ausili elettronici / informatici in Italia, si deve considerare una ulteriore frammentazione: le aziende che operano sono una decina, quasi tutte di piccole dimensioni. Considerando anche gli ausili per non vedenti, il valore del mercato degli ausili in Italia si aggira attorno ai 10 milioni di euro annui, che è più o meno il valore relativo al consumo di pannolini per una sola provincia mediamente popolata del nostro paese.

Un motivo rilevante – oltre alla mancanza di informazione relativamente all'esistenza di tali ausili che rende questo mercato così asfittico – è la mancanza da parte dello stato di supporto all'acquisto di questi dispositivi.

Il nomenclatore tariffario DM 332/99 (ossia l'elenco che contempla tutti gli ausili attualmente erogati dal Sistema Sanitario Nazionale gratuitamente agli utenti) prevede solo alcuni codici relativi a dispositivi per la comunicazione simbolica e alfabetica, tutto ciò che riguarda l'accesso al PC e il controllo ambientale non è presente nell'elenco e pertanto non finanziato dal Sistema Sanitario Nazionale.

In un contesto del genere risulta difficile per un'azienda investire nello sviluppo e nella ricerca al fine di produrre nuovi dispositivi, occorre per prima cosa pensare alla diffusione dell'eventuale prodotto su scala Europea e in ogni caso pianificare lotti di produzione estremamente ridotti.

Così si esprime sull'argomento l'AAATE, Association for the Advancement of Assistive Technology in Europe (AAATE 2003)

“Oltre ai ricercatori, agli utenti, agli operatori e ai gestori di servizi, uno degli attori-chiave nel settore è l'Industria. Quest'ultima però, in generale, sembra esprimere attualmente un interesse alquanto frammentario e confinato in nicchie specialistiche, e non è realistico attendersi che esso possa svilupparsi autonomamente.

E' nostra opinione che per stimolare l'interesse industriale nei confronti delle tecnologie assistive, del design universale e di prodotti adattabili, sia necessario un forte segnale a livello europeo. Ciò vale sia per le grandi industrie, sia per le piccole e medie imprese. Senza forti messaggi da parte della Commissione Europea e dei governi nazionali, difficilmente l'industria riconoscerà le persone con disabilità e le persone anziane come un mercato ricco di interessanti potenzialità.”

Nel caso specifico dell'Helpiphone il dispositivo nasce dal rapporto sinergico tra Azienda e Università dove i compiti delle due diverse realtà sono ben definiti e complementari, l'Azienda deve raccogliere le esigenze del mercato (degli utenti) e dare indicazioni precise relativamente alle specifiche che deve avere il prodotto per soddisfare il maggior numero possibile di utenti, l'Università deve sviluppare e realizzare tecnicamente tale prodotto.

Helpiphone nasce dalla crescente richiesta da parte di molti utenti con problemi motori agli arti superiori di telefonare in autonomia, soluzione che si trova anche attraverso l'utilizzo integrato di altri ausili già presenti sul mercato, "Sistema ausilio" però quasi sempre costituito da più dispositivi che interagiscono tra loro (interfacce, telefoni e telecomandi) e spesso sovradimensionata rispetto alla semplice esigenza di telefonare.

Potenziale clientela

Il potenziale mercato pensato per un dispositivo del genere comprende tutte quelle persone che per motivi diversi si trovano ad avere problemi motori agli arti superiori e si pertanto si trovano in una situazione di disabilità rispetto al gesto di alzare la cornetta e di comporre il numero telefonico.

“Secondo il nuovo modello del 2001, denominato ICF (Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute), la disabilità non deve essere vista come un attributo

della persona, ma come una situazione in cui qualsiasi individuo può trovarsi ogniqualvolta si presenti un divario tra le capacità individuali e i fattori ambientali, e questo ponga restrizioni nella qualità della vita o nel pieno sviluppo delle potenzialità della persona nella società.

Le caratteristiche fisiche dell'ambiente e le tecnologie – siano esse progettate per la generalità della popolazione (“mainstream”) o per rispondere specificamente a determinate limitazioni funzionali (“assistive”) – svolgono un ruolo di primo piano nel colmare oppure allargare tale divario, a seconda di come queste sono concepite, progettate e messe in opera. Questo ruolo è riconosciuto esplicitamente dall'ICF quando questa le classifica tra i fattori contestuali ambientali che generano o compensano la disabilità.” (AAATE 2003).

Si è voluta enunciare la nuova definizione di disabilità proprio per sottolineare quest'ultima come un fattore contestuale: conseguentemente il dispositivo “Helpiphone” non è pensato come risposta ad una patologia definita ma al superamento di una situazione nella quale una persona non è in grado di utilizzare un normale telefono.

Il bacino di utenza pensato per un dispositivo come Helpiphone si può considerare per la maggior parte definito da persone che si trovano in situazione di grave disabilità motoria agli arti superiori a causa principalmente di lesioni midollari, per le quali la capacità motoria residua sia recuperata da uno specifico sensore al fine di gestire completamente attraverso la scelta su scansione visiva e/o acustica tutti i comandi del telefono.

Essendo il telefono un dispositivo dall'utilizzo “trasversale” si considerano nel bacino di utenza persone con diverso grado di istruzione, capacità economiche, e di diverse età.

In Italia, secondo dati del Ministero della Salute, vivono 60/70.000 persone con disabilità da lesione midollare traumatica e non traumatica. L'incidenza è di circa 50 nuovi casi/anno per milione di abitanti e la prevalenza è di 375 casi per milione di abitanti.

Le statistiche internazionali più accreditate segnalano un'età media dei pazienti di 33,4 anni. Nel corso degli ultimi 30 anni, grazie a un notevole miglioramento degli interventi sanitari e sociali, le persone con tetra-paraplegia da lesione midollare hanno raggiunto un'aspettativa di vita di poco inferiore alla restante popolazione. Per questo motivo, si stima che a partire dal 2005 ci saranno nel mondo circa 2,5 milioni di persone con disabilità da mielolesione.

Volendo meramente considerare i dati statistici relativamente a tutte le persone potenzialmente interessate al dispositivo considerando solamente i “mieliolesi” si troverebbe sicuramente un dato “importante”, ma valutando oggettivamente la situazione del mercato dell'Assistive Technology in Italia e in Europa e la capacità delle aziende che operano nel mercato stesso di dare visibilità ai propri ausili, si ritiene che lo stesso avrà una produzione annua sull'ordine delle centinaia di pezzi.

Il business plan prevede come indicatore di successo del prodotto un Target di 100 pezzi nel secondo anno dopo la presentazione al mercato Italiano; dal terzo anno si è fissato un target di 200 pezzi considerando nel frattempo l'inserimento del prodotto anche in altri mercati europei.

Un altro parametro fondamentale che influirà pesantemente sulla diffusione e sulla distribuzione del prodotto sarà il prezzo: prima di iniziare lo sviluppo di Helpiphone si era fissato come prezzo “accessibile” dagli utenti e “sostenibile” dalla Produzione un costo da parte degli utenti di 290 euro. Valutazioni successive in merito alla componentistica necessaria per garantire una buona qualità del dispositivo in funzione dei bassi lotti di produzione messi a budget unitamente alla necessità di lasciare una buona marginalità ad altri operatori della catena commerciale come i rivenditori e i concorrenti al fine di ottenere una buona visibilità del prodotto sui vari cataloghi specializzati porteranno il prezzo di helpiphone a circa 590 euro.

Questo prezzo sicuramente “alto” rimane comunque competitivo rispetto ad altri “sistemi ausilio” concorrenti presenti sul mercato. (si rimanda alla consultazione della tabella comparativa presente nel capitolo successivo).

4. Stato dell'arte

Nel mercato degli ausili nel momento in cui si è deciso di progettare helpiphone esistevano già telefoni pensati per un "accesso facilitato"; in questo capitolo si valuteranno in maniera oggettiva tutti i dispositivi presenti sul mercato considerando i parametri di accessibilità più importanti ed il costo.

Alla fine si otterrà uno semplice schema comparativo per sintetizzare pregi e difetti dei vari ausili.

Occorre sottolineare che le specifiche tecnico-funzionali di helpiphone sono state suggerite dalle richieste degli utenti e non dall'analisi degli altri dispositivi anche se poteva essere un altro metodo per cercare di racchiudere le migliori caratteristiche funzionali in un unico dispositivo.

È stato valutato importante anche il costo, considerato un parametro di accessibilità economica visto che il SSN non prevede il finanziamento di questi ausili e pertanto l'utente che dovesse averne bisogno si troverebbe ad affrontare la spesa a proprio intero carico.

4-1. Telefoni ad accesso facilitato

Telefono Gewa Jupiter, prodotto dalla GEWA AB, Svezia.



La Gewa produce il telefono Jupiter "viva voce" attivabile a distanza tramite un telecomando prodotto sempre dalla Gewa, il Gewa Prog III. Utilizzando il telefono a viva voce Jupiter, dotato di ricevitore ad infrarossi GewaLink, anche coloro che non possono utilizzare le mani, attraverso l'utilizzo di sensori interfacciati al telecomando Gewa Prog III hanno un pieno controllo di svariate funzioni quali:

- Attivare la linea
- Ricevere una telefonata comporre un nuovo numero
- Richiamare un numero di telefono pre-registrato

Jupiter è un telefono di elevata qualità anche nella modalità a "viva voce", è possibile rispondere al telefono e gestire la conversazione anche stando d una certa distanza dell'apparecchio. Con questo sistema si può comporre il numero prima di attivare la linea, anche coloro che utilizzano il trasmettitore ad infrarossi tramite la scansione possono usare facilmente il telefono in tutte le sue funzioni.

Con un trasmettitore della Gewa quale l'IR-17SO o il Gewa Prog è possibile utilizzare tutti i numeri compresi l'asterisco o il cancelletto, chiamare qualunque numero ed avvalersi di tutti i servizi previsti dal telefono. È inoltre possibile pre-registrare 8 numeri, in una sorta di rubrica, da richiamare con un solo tasto.

Con il telecomando programmabile a raggi infrarossi Gewa Prog III è possibile immagazzinare in un unico dispositivo tutte le informazioni contenute negli altri trasmettitori ad infrarossi (televisione, CD, stereo, ecc). Questo telecomando consente la gestione di un numero molto elevato di funzioni ed ha un range di operatività pari a 20-30 metri. In più consente di personalizzare tutte le sue funzioni in accordo con le necessità speciali di soggetti affetti da gravi deficit motori.

Altra caratteristica importante del telecomando è la possibilità di scorrere i numeri sfruttando la scansione, quindi di poter comporre un numero con l'uso di un solo sensore.

Vantaggi:

- Utilizzo del telefono senza mani

- Interfaccia infrarosso con telecomando
- Composizione del numero per scansione
- Telefono viva voce
- Comporre il numero prima di attivare la linea
- accesso con sensori esterni

Svantaggi:

- È essenziale avere insieme a Juppiter anche il telecomando Prog III

Telefono Saiset Dialogo VivaVoce, prodotto dalla Saiset Telecomunicazioni S.P.A Italia



Il Dialogo VivaVoce è un telefono viva voce da tavolo e da parete prodotto dalla Saiset è un telefono completamente gestibile “senza mani”. Grazie al suo telecomando l’utente è in grado, tramite un semplice azionamento ad un tocco, di scegliere uno dei numeri presenti in memoria, rispondere alle chiamate da una distanza fino a 13 metri. Permette di rispondere alla chiamata solamente con il suono della voce senza dover operare su alcun pulsante.

È possibile scegliere e comporre automaticamente il numero desiderato se precedentemente memorizzato in una delle 20 memorie disponibili, attraverso un solo comando. Il microfono e l’altoparlante sono di buona qualità e permettono conversazioni telefoniche anche essendo ad una certa distanza dal dispositivo.

Vantaggi:

- Attivazione a distanza tramite telecomando infrarosso
- Utilizzo del telefono senza mani
- Telefono viva voce
- Alta qualità audio
- Interfacciamento con sensori esterni
- Risposta tramite il solo suono della voce
- Basso costo

Svantaggi:

- Impossibilità di comporre un numero telefonico senza far uso della tastiera
- Impossibilità di verificare visivamente il numero composto

Telefono IR-Siemens 81, prodotto dalla Siemens AG Germania.



Il telefono IR-Siemens 815 è un telefono da tavolo predisposto ad essere gestito con un telecomando ad infrarossi. È dotato di funzione viva voce, chiamata diretta, display a 12 cifre, visualizzazione del numero chiamato e del tempo di conversazione, possibilità di bloccare il telefono. È compatibile con i telecomandi della famiglia SICARE pertanto può essere usato sia attraverso l'utilizzo di sensori a scansione con il telecomando Senior pilot, sia con il comando vocali utilizzando il Sicare.

Vantaggi:

- Attivazione a distanza tramite telecomando infrarosso
- Utilizzo del telefono senza mani
- Telefono viva voce
- Alta qualità audio
- Risposta tramite il solo suono della voce

Svantaggi:

- Occorre avere anche un telecomando della Linea Sicare per utilizzarlo

Telefono Easy Handsfree Phone, Produttore HMC Nv Belgio.



Easy Handsfree Phone ed Easy Phone: si tratta di un telefono vivavoce adattato e dell'apposito ricevitore a raggi infrarossi compatibile con Easy Rider. Il ricevitore Easy Phone è un modulo che deve essere installato tra il telefono (Easy Handsfree Phone) ed il cavo telefonico. È in grado di codificare i raggi infrarossi provenienti dal telecomando (Easy Rider) attivando le seguenti funzioni:

- attivazione/disattivazione del telefono (sollevamento cornetta),
- composizione del numero a frequenza o impulsi,
- produzione di un flash.

Il telefono collegato al modulo deve essere necessariamente modificato per consentirne l'accensione e lo spegnimento (quasi tutti i telefoni supportano tale modifica. In caso contrario è necessario sostituire l'apparecchio telefonico). Il display di Easy Rider ha un ricevitore infrarosso integrato che garantisce la possibilità di apprendere e riprodurre le frequenze infrarosse dei telecomandi standard presenti sul mercato (televisione, stereo, ecc..). Si può avere l'anteprima acustica sulla scansione aggiungendo un altro modulo al telefono e al telecomando che è il easytalk

Vantaggi:

- Attivazione a distanza tramite telecomando infrarosso
- Utilizzo del telefono senza mani
- Telefono viva voce
- Interfacciamento con sensori esterni
- Controllo vocale
- Presenza del display

Svantaggi:

- Per avere tutte le funzioni attivate deve essere utilizzato con l'interfaccia, il telecomando e il modulo "easytlak"

Single Switch Tash Telephone, Produttore Tash Inc Canada



La Tash ha introdotto questo telefono pensato per persone con disabilità motorie. Combinandosi con uno switch singolo questo telefono offre una facilitazione importante per l'accessibilità del telefono. Si deve utilizzare il telecomando Relax 3 che permette l'uso del telefono; è possibile avere una selezione a scansione delle varie funzioni con la velocità di scansione regolabile. Di facile installazione, caratterizzato da 30 possibili funzioni infrarosso (TV, VCR, DVD, CD, Satellite, Lettore di cassette o Stereo); ha la possibilità di accesso tramite uno o due tasti ed è caratterizzato da un feedback visivo. Le caratteristiche principali sono:

- Permette di comporre il numero e rispondere al telefono
- Ha una rubrica di 40 nomi
- Head set compatibile
- Feedback visivo
- Regolazione della velocità di scansione
- Regolazione del tempo di risposta

Vantaggi:

- Attivazione a distanza tramite telecomando infrarosso (Relax 3)
- Utilizzo del telefono senza mani
- Telefono viva voce
- Interfacciamento con sensori esterni
- Accesso a scansione
- Regolazione della velocità di scansione

Svantaggi:

- Occorre avere anche il telecomando relax 3

4.2 Tabella Comparativa

Con questa tabella comparativa si vogliono evidenziare i parametri principali che caratterizzano dal punto di vista funzionale i vari "sistemi ausilio" presenti sul mercato che permettono a persone con severe problematiche motorie di "telefonare" in autonomia.

Si sono considerati come parametri di giudizio quelle caratteristiche funzionali che più sono state richieste da parte degli utenti che sono emerse nel secondo capitolo dove si evidenzia l'analisi del bisogno: la necessità di gestire completamente il dispositivo con la scansione (Scansione su singoli numeri, scansione rubrica, utilizzo sensori esterni) l'ovvia necessità di poter sostenere la conversazione in viva-voce, la possibilità per utenti che già utilizzano telecomandi vocali IR di interfacciarsi al dispositivo, l'aiuto di un feedback acustico e visivo per chi allettato (display ad alto contrasto, predizione acustica) ed il costo del "sistema ausilio".

	Gewa Jupiter	Saiet Dialogo Vivavoce	Ir Siemens 815	Tash Telephone	Easy Handfree Phone	Helpiphone
Interfaccia Ir	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Scansione su singoli numeri	SI	NO	NO	SI	SI	SI
Scansione rubrica	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Vivavoce	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Utilizzo sensori esterni	SI	SI proprietari	SI	SI	SI	SI
Dispositivo completo	NO	SI	NO	NO	NO	SI
Display ad alto contrasto	NO	NO	NO	NO	SI	SI
Regolazione velocità scansione	SI	NO	SI	SI	SI	SI
Predizione acustica sulla scansione	NO	NO	NO	NO	SI	SI
Chiamata di emergenza diretta	NO	NO	NO	NO	SI	SI
Costo totale "sistema ausilio"	1090	364	1790	1100	2400	590 ???

Legenda

Interfaccia IR: Possibilità di interfacciare ed utilizzare il telefono con un telecomando IR

Scansione singoli numeri: Possibilità di comporre un qualsiasi numero telefonico attraverso la scansione temporizzata sui numeri.

Scansione rubrica: Possibilità di utilizzare la scansione temporizzata sui numeri già presenti in rubrica

Vivavoce: Possibilità di avere la funzione "vivavoce"

Utilizzo sensori esterni: Possibilità di utilizzare sensori "standard" esterni al dispositivo per gestirne le funzioni.

Dispositivo completo: Si intende che il dispositivo dispone delle caratteristiche sintetizzate nella tabella senza avere bisogno di essere interfacciato ad altre dispositivi o telecomandi

Display ad alto contrasto: Si intende che il display abbia un contrasto tale da permettere la consultazione dello stesso da una distanza di circa 40-50 cm (considerando un utilizzo pensando il telefono su un tavolo)

Regolazione velocità scansione: Possibilità di regolare la velocità della scansione

Predizione acustica sulla scansione: Possibilità di "ascoltare" i numeri in fase di composizione in modalità di scansione o di navigazione all'interno dei menù del telefono

5. Criteri di progettazione

In questo capitolo si evidenzieranno i criteri di progettazione relativi al telefono oggetto dell'elaborato.

All'interno di una abitazione la maggior parte delle azioni che si possono compiere sono difficilmente attuabili da parte di persone con disabilità motorie, accendere la luce, gestire il telecomando del televisore, telefonare sono tutte azioni che prevedono una fine capacità motoria di attivazione e di regolazione degli strumenti.

Concettualmente ogni dispositivo ha una funzione di attivazione e una di interazione con l'utente: questa distinzione teorica è interessante dal punto di vista di chi progetta dispositivi per cercare di rendere la "fase" di interazione e quindi di comando "accessibile" distinguendola fisicamente dalla fase di attivazione del dispositivo. Nel caso di un normale telefono il sistema di accesso e di attuazione (o comando) sono indistinguibili, e pertanto lo strumento non risulta fruibile da parte di persone con problematiche motorie.

Questo telefono deve essere ad accesso facilitato e dovrà pertanto permettere ad ogni utente di utilizzare e collegare facilmente allo stesso il proprio sistema specifico di accesso all'interfaccia di collegamento del dispositivo; attraverso l'utilizzo di sensori in grado di recuperare la capacità motoria residua ogni utente dovrà essere in grado di gestire tutte le funzioni del telefono.

Una delle caratteristiche principali che si sono considerate nella fase di progettazione è il funzionamento viva-voce, per evitare da parte dell'utilizzatore il dover sostenere una cornetta durante la conversazione, azione dal punto di vista motorio decisamente impegnativa e dal punto di vista funzionale inutile. Unitamente a questo si è considerato che l'utente potrebbe voler sostenere la conversazione in maniera da non disturbare le altre persone presenti nella stanza oppure di voler evitare che la sua conversazione venga ascoltata da altri: pertanto il telefono avrà la possibilità di escludere il vivavoce inserendo delle cuffie standard nello stesso evolvendo anche un microfono esterno.

La navigazione all'interno del menù, la composizione dei numeri, la gestione della rubrica e la possibilità di effettuare una chiamata di allarme sono tutte funzioni gestibili attraverso l'utilizzo della scansione; la scansione può essere attuata con due sensori, uno per lo spostamento del "focus" sul comando desiderato e l'altro per la conferma del comando.

Si potrà governare il dispositivo anche con un solo sensore utilizzando la scansione temporizzata del focus di comando.

Si è deciso fin da subito di non utilizzare sensori proprietari con connessioni particolari (alcune case produttrici hanno fatto questa scelta evidentemente per commercializzare anche gli "accessori") pertanto i due ingressi per sensori saranno compatibili con tutti i sensori presenti sul mercato degli ausili informatici del formato ormai standardizzato del jack mono 3,5.

In considerazione del fatto che comunque l'apparecchio verrà utilizzato a una distanza media di 40-50 cm, per aiutare l'utente nella navigazione sul menù e nella visualizzazione dei numeri in rubrica è stato predisposto un display lcd ad alto contrasto (verde su sfondo nero).

Sempre con la stessa finalità, pensando anche ad utilizzatori ipovedenti e comunque per aiutare ulteriormente l'utente nella fase di scansione, si è pensato di inserire dei feedback acustici sia associati ai numeri in fase di composizione, sia associati alle varie schermate del menù di navigazione per aiutare l'utente nella gestione dei comandi nel caso fosse troppo lontano dallo strumento per leggere il display, chiaramente i feedback saranno presenti anche in caso di scansione automatica temporizzata.

Dal punto di vista funzionale il telefono non deve discostarsi dai telefoni "normali" pertanto sull'apparecchio sarà presente una tastiera alfanumerica ad accesso diretto uguale a quella proposta nei telefoni di uso comune, questo dispositivo non deve essere un altro telefono di casa; deve sostituire il telefono ed essere utilizzato da tutti gli abitanti della casa (progettare per "l'Utenza ampliata") anche se evidentemente con modalità differenti.

Nella fase finale della progettazione si è ritenuto utile rendere il telefono fruibile anche attraverso l'utilizzo di un'interfaccia ad infrarosso per governare il dispositivo anche con telecomandi già

esistenti sul mercato degli ausili, pertanto il telefono con opportuno telecomando potrà anche essere utilizzato solamente con comandi vocali.

Relativamente alla fase di assistenza del dispositivo, si è pensato di utilizzare una memoria standard ove far risiedere il firmware ed il Software di gestione del telefono, in modo tale da facilitare gli aggiornamenti o gestire la rubrica eventualmente facendo un backup.

6. Specifiche tecniche

In questo capitolo si vogliono mettere in evidenza le specifiche tecniche del dispositivo che saranno inevitabilmente conseguenza dei criteri di progettazione esplicitati nel capitolo precedente.

6.1 Dimensioni e alimentazione

DIMENSIONI: 220mm X 140mm X 40mm

ALIMENTAZIONE: 9V, 700mA mediante AC Adaptor doppio isolamento in dotazione.

6.2 Il modem

Il cuore del dispositivo è un Modem Viva-Voce della Hamlet, gestito da un microcontrollore. L'Hamlet V92 esterno RS232 fornisce al PC, a cui convenzionalmente è attaccato, in una unica soluzione, segreteria telefonica con caselle vocali, fax e telefono viva voce in full duplex. Inoltre supporta gli standard (H324 e V.80) per la videoconferenza analogica.

Le caratteristiche tecniche fondamentali dell'Hamlet V92 esterno RS232 sono:

- Modem basato su tecnologia Rockwell V.92
- Fax a 14.400 bps con adattamento automatico della velocità
- Funzione full duplex speakerphone
- Funzione ASVD, voce e dati simultanei
- Implementa lo standard per videoconferenza
- Porte di ingresso/uscita per microfono e altoparlante
- Altoparlante interno
- Plug & Play

Per quanto riguarda gli standard supportati dal modem:

- Data: V.92, V.90, V34 plus, ITU-T V.34, V32bis, V.32, V.23, V.22bis, V.22, V.21; Bell 212A e 103
- Fax: ITU-T V.17, V.29, V.27ter, V.21, fax Gruppo III, Classe 1 fax compatibile
- Compressione dati: ITU V.42 bis MNP 2-4
- Correzione degli errori: V.42, MNP 5
- Hayes AT compatibile
- Certificazione CE, omologazione CTR21

Dagli standard supportati elencati sopra, di particolare interesse è lo standard Hayes At, che permette di gestire il modem semplicemente inviando i comandi AT al modem tramite porta seriale.

Se guardiamo all'interno del modem, in particolare, ciò che troviamo è Single Chip ACF Modem CX06827-11 della Conexant affiancato da un Voice Codec sempre della Conexant. Tale chip è costituito da un Microcontrollore, un Modem Data Pump, una bootloader ROM ed altre funzioni di

interfaccia. Esso gestisce tutte le funzioni fondamentali del modem, dalla modulazione e demodulazione del segnale telefonico al segnale da inviare al Voice Codec e quindi allo speaker.

La maggior parte dei modem possono operare in due diverse modalità: la prima è quella "**di comando**" che permette al modem di ricevere le istruzioni inviate dal computer e la modalità "**di comunicazione**" che opera in modo trasparente convertendo semplicemente i dati. Nella modalità di comando il modem riceve le istruzioni direttamente dall'utente attraverso stringhe di caratteri denominate comandi AT.

I più comuni comandi accettati dal modem sono quelli definiti AT Hayes. Questa ultima è una delle storiche case produttrici di modem (fondata da David Hayes). Pur non essendosi trasformato a tutti gli effetti in uno standard, il set di comandi Hayes viene in realtà più o meno implementato da tutti i modem in commercio. Il set di comandi Hayes comprende parecchie dozzine di istruzioni per il modem che, per la maggior parte, iniziano con una sequenza di due caratteri chiamati "di attenzione" (attention characters, AT). Questi due caratteri di attenzione sono seguiti dai caratteri di comando veri e propri.

La maggior parte dei comandi AT fa seguire ai caratteri di attenzione una lettera che specifica la famiglia del comando e un altro carattere che ne indica la natura. Per esempio, H sta per Hook (gancio) ed è quindi collegato alle operazioni di sgancio e aggancio della linea telefonica.

Successivamente al comando di attenzione (AT) si possono combinare numerosi comandi e parametri su una stessa linea. Per esempio, per chiamare un determinato numero telefonico su una linea a toni si dovrà digitare la stringa ATDT seguita dal numero telefonico da chiamare: AT è il segnale di attenzione, D (dial) è il comando di composizione del numero, T (tone) indica al modem di adoperare, in fase di chiamata. Tutti i comandi AT devono essere seguiti dal carattere Carriage Return, cioè devono essere confermati battendo il tasto Invio. Quando il modem riceve questo carattere lo interpreta come segnale di fine comando da parte del computer e inizia a elaborarlo.

6.3 Il Microcontrollore

È stato scelto un ATMEL ATmega162. La scelta del microcontrollore è stata basata soprattutto sulla capacità di memoria che deve avere per poter contenere tutto il firmware e sulle porte di interruzione necessarie. Le caratteristiche principali del microcontrollore sono:

- 3 interrupt: una per i ricevitori infrarosso e due per i tasti di comando
- Una memoria di almeno 3k (escluso il codice) così valutata:
 - Dai menù: 24stringhe x 16caratteri = 384caratteri;
 - 384caratteri x 5lingue @ 2000 caratteri;
 - Dalla rubrica: 100caratteri (alfabeto + numeri);
 - Dai comandi AT: 40comandi_x_20caratteri=800caratteri;

Memoria

L'architettura dell'ATmega162 fa parte dei microcontrollori AVR caratterizzati da uno spazio di memoria suddiviso in due grandi parti, la Data Memory e la Program Memory. In più l'Atmega162 è dotato di una EEPROM Memory quindi di una memoria non volatile. Tutti e tre gli spazi di memoria sono regolari e lineari. L'ATmega162 ha al suo interno 16K bytes di In-System Flash Memory riprogrammabile dedicata al programma. Per la sicurezza del software la Flash Program memory è divisa in due sezioni, la sezione Boot Program e l'Application Program. La Flash memory può essere scritta/cancellata fino a 10,000 volte. Il Program Counter (PC) è di 13 bits per poter indirizzare 8K locazioni di memoria, questo perchè negli AVR le istruzioni sono costituite da 16 o 32 bits.

SRAM Data Memory

Le prime 1280 locazioni della Data Memory indirizzano il Register File, la I/O Memory, l'Extended I/O Memory e la Data SRAM interna. In particolare le prime 32 locazioni indirizzano il Register File, le successive 64 la standard I/O Memory, poi ci sono 160 locazioni per l'Extended I/O Memory ed infine ci sono 1024 locazioni che indirizzano la Data SRAM interna. Può essere utilizzato

anche una SRAM opzionale esterna di 64K locazioni che verrà indirizzata di conseguenza. L'accesso alla SRAM esterna richiede un ciclo di clock aggiuntivo. La Data Memory può essere indirizzata tramite 5 diversi modi di indirizzamento: Diretto, Indiretto con Displacement, Indiretto, Indiretto con Pre-decrement e Indiretto con Postincrement.

6.4 Il Chipcorder

Una delle specifiche più importanti è "l'anteprima acustica" delle lettere e numeri scanditi, da qui la necessità di utilizzare un registratore/riproduttore vocale. Attraverso una prima analisi sulle stringhe da dover registrare e riprodurre, abbiamo scelto il dispositivo con le caratteristiche più indicate. La stima fatta è stata questa:

- Scansione numeri: 10numeri x 5lingue = 50numeri
- 50numeri x 1secondo @ 60secondi

Abbiamo così totalizzato un totale di circa un minuto di messaggi registrati ampiamente supportati dall'ISD33180 che può registrare messaggi per un totale di tre minuti.

L'ISD33180 è un prodotto che fornisce una alta qualità vocale ideale per applicazioni come telefoni cellulari. Include sul chip un oscillatore, un filtro antialiasing, un filtro smoothing, un amplificatore audio, una caratteristica AutoMute ed una memoria non volatile di 960K celle.

La serie ISD33000 è stata disegnata per essere usata in sistemi basati su microcontrollore; l'indirizzamento ed il controllo vengono eseguiti tramite la Serial Peripheral Interface (SPI). I messaggi vocali vengono memorizzati su una memoria non volatile nella loro forma naturale che permette così di avere una riproduzione di alta qualità.

6.5 Amplificatore audio LM4871

Distribuito dalla National Semiconductor lo LM4871 è un amplificatore audio di potenza in grado di fornire una potenza di 3W su un carico di 3 Ω . È inoltre dotato di una modalità Shutdown, che permette di avere un basso consumo, attivabile tramite il pin SHUTDOWN. Progettato per fornire un segnale audio in uscita con alta potenza ed alta fedeltà, richiede pochi componenti esterni e può essere alimentato con tensioni che vanno dai 2.0V ai 5.5V.

6.6 Ricevitore infrarosso TSOP1730

Ricevitore infrarossi in miniatura che integra sostanzialmente un filtro passa banda ed un demodulatore cosicché l'uscita può essere gestita direttamente da un microcontrollore. Un filtro passabanda, uno stadio integratore ed un controllo automatico di guadagno, sono utilizzati per sopprimere eventuali disturbi. Alcuni esempi di codici IR appropriati a tale ricevitore sono: il codice della Nec, il formato della Toshiba, il codice della Sharp il codice RC5, il codice RC6, il codice R-2000 od il formato della Sony.

6.7 Display LCD

È stato scelto un PC1602 L prodotto dalla Powertype appartenente ad una serie di display alfanumerici a matrice di punti transflettivi (carattere verde su sfondo scuro), disponibili nelle versioni STN (super twist). I moduli utilizzano un formato di matrice di punti 5x7, dispongono di cursore e sono in grado di visualizzare 160 diversi caratteri alfanumerici e simbolici.

Un carattere alfanumerico nella codifica ASCII è rappresentato su 8 bit, infatti tutti gli LCD sono dotati di 8 bit dati; nel nostro caso i pin adibiti al trasferimento dati sono distribuiti dal 7 al 14 del display, ma abbiamo preferito una modalità di trasferimento multiplexato che prevede l'utilizzo di soli 4 pin, collegando i restanti 4 pin a massa.

Come la maggior parte degli LCD anche questo in esame è basato sul controller Hitachi HD44780 e compatibile. I segnali disponibili all'esterno per la programmazione sono 11: 8 linee per i dati (DB0-DB8, pin 7 a 14), un segnale di lettura/scrittura (R/W, pin 5), un segnale di selezione tra registro dati e registro istruzioni (RS, pin 4) e un segnale di abilitazione (E, pin 6). Nei display LCD sono poi presenti altri cinque pin: un terminale di massa (pin 1), uno di alimentazione (4.5V, pin 2), uno per il contrasto (pin 3) e due per la retroilluminazione (catodo ed anodo, pin 16 e pin 15).

L'HD44780 ha al suo interno due registri: un registro per le istruzioni (IR) ed uno per i dati (DR). Il registro delle istruzioni contiene i comandi mandati al display (cancella schermo, muovi cursore, posizione cursore, ecc). Il registro di dati contiene contemporaneamente i caratteri scritti nella DDRam (memoria caratteri) o nella CG Ram (memoria grafica). Ogni dato scritto dentro a questo registro viene automaticamente ricopiato nella memoria di destinazione. Questo registro può essere scritto o letto. In fase di lettura viene caricato il dato dalla DD Ram o dalla CG Ram e posto in DR (la posizione di lettura viene impostata tramite IR). Ad ogni lettura viene incrementato automaticamente il puntatore AC.

All'interno dell'HD44780 è presente un contatore di indirizzo (AC) che punta alla posizione corrente del cursore. Il suo valore può essere modificato mandando una istruzione all'IR. Questo puntatore punta alla CG Ram o alla DD Ram a seconda di dove si sta lavorando. Ad ogni operazione viene incrementato o decrementato di uno a seconda di come si è programmato il display (sia per la CG Ram che per la DD Ram).

La DD Ram è utilizzata per contenere i caratteri visualizzati sul display (un po' come la memoria video di un pc). Al massimo può contenere 80 caratteri da 8 bit ciascuno e le locazioni non usate per i caratteri possono essere utilizzate per altri scopi.

Gli indirizzi sono indicati in esadecimale e variano a seconda del numero di linee del display.

7. Caratteristiche funzionali dell'Helpiphone



In questo capitolo si descrivono le principali caratteristiche funzionali del Telefono.

Helpiphone può essere gestito oltre che dalla tastiera alfanumerica da uno o due sensori esterni collegabili attraverso due jack da 3,5mm. In questo caso è possibile scegliere tra due modalità di funzionamento: scansione manuale e conferma manuale (funzionamento con due sensori) oppure scansione automatica e conferma manuale (funzionamento con un solo sensore). Tutti i messaggi che compaiono sul display vengono riprodotti anche dallo speaker (funzione che è possibile disattivare).

Il telefono dispone di un ricevitore infrarossi per poterlo controllare anche attraverso un telecomando IR. E' possibile scegliere se il telecomando deve comportarsi in modo analogo al tastierino (con 12 o eventualmente più pulsanti) oppure se deve replicare la modalità di funzionamento a uno o due tasti.

La tastiera alfanumerica consente di utilizzare il telefono come un comune telefono vivavoce. E' possibile collegare al telefono una cuffia per mantenere la riservatezza della comunicazione: i jack da 3,5mm delle cuffie e del microfono esterni sono separati quindi possono essere collegati anche in modo indipendente.

E' prevista la funzione di chiamata locale che consente di effettuare chiamate senza dover scrivere ogni volta il prefisso.

La rubrica può contenere fino a 20 contatti (nome, cognome e numero telefonico) e può essere salvata su SD card in modo da poterla modificare e aggiornare anche da PC. La rubrica può essere consultata a scansione o anche in modo veloce selezionando la lettera desiderata per scorrere soltanto i contatti che iniziano con quella lettera.

La tastiera alfanumerica velocizza l'immissione dei contatti in rubrica nel caso che l'operazione di registrazione dei contatti venga svolta da un assistente. Ovviamente i contatti in rubrica possono essere immessi, modificati e cancellati anche dal disabile attraverso i sensori esterni secondo 2 modalità: scansione automatica e conferma manuale, scansione manuale e conferma manuale.

In fase di memorizzazione è possibile registrare un messaggio vocale associato al contatto per rendere estremamente facile la immissione di un contatto in rubrica da parte del disabile. Infatti con questa funzione, non importa scrivere il nome e il cognome a scansione ma è sufficiente registrare un messaggio (dopo un beep come nelle segreterie telefoniche) che verrà associato al contatto. In fase di consultazione della rubrica verrà riprodotto dallo speaker il messaggio registrato associato al contatto.

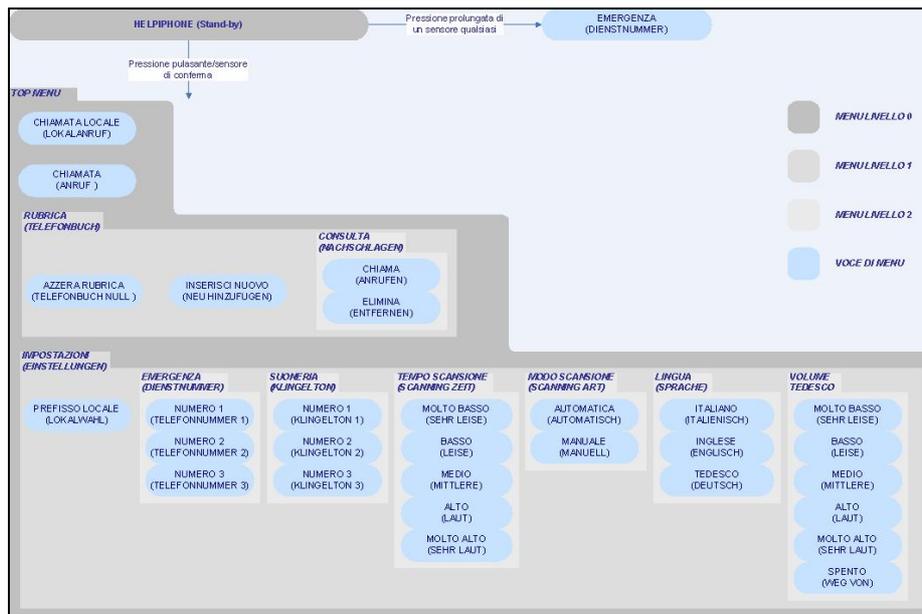
Il telefono dispone del riconoscimento del numero del chiamante se la linea telefonica è abilitata per questo servizio. Questa funzione consente di:

- memorizzare un contatto in rubrica al termine di una chiamata in modo veloce senza dover riscrivere il numero (e nemmeno nome e cognome se si decide di associare al contatto un messaggio vocale)
- visualizzare il nome e il cognome del chiamante se il contatto è presente in rubrica.

E' disponibile la funzione di chiamata di emergenza attivabile attraverso la pressione prolungata di un sensore. In questo caso viene fatta una chiamata al set di numeri impostato (secondo la priorità stabilita) e riprodotto un messaggio pre-registrato dall'utente.

Nel menu *setup*, attivabile attraverso la pressione prolungata e simultanea dei due sensori o una combinazione di tasti sul tastierino, è possibile impostare:

- la modalità di funzionamento (1 sensore o 2 sensori) e il comportamento del telecomando IR
- il volume della suoneria su 5 livelli (molto basso, basso, medio, alto, molto alto)
- il volume della voce su 5 livelli (molto basso, basso, medio, alto, molto alto)
- il volume di riproduzione dei messaggi a display su 5 livelli (molto basso, basso, medio, alto, molto alto)
- la velocità di scansione su 5 livelli (molto bassa, bassa, media, alta, molto alta)
- la lingua
- il prefisso locale
- la lista ordinata di numeri da chiamare in caso di emergenza



Tab 7: Schema per la navigazione dei menù

8. Validazione dei criteri di progettazione

In questo capitolo si vuole verificare, attraverso l'uso degli strumenti previsti dal metodo *Userfit*, come e quali siano stati i criteri di progettazione del dispositivo al fine di evidenziare eventuali mancanze relativamente a tutti gli aspetti più importanti nello studio di progettazione dell'ausilio "Helpiphone".

Il manuale *Userfit* (Commissione Europea, 1996) si propone di aiutare e guidare la fase di progettazione di un ausilio con la finalità di raggiungere una progettazione orientata all'utente. *Userfit* ha il pregio di non essere uno strumento chiuso e restrittivo si può facilmente adattare e utilizzare in diversi contesti progettuali, l'impostazione del manuale non è sequenziale e si presta ad essere utilizzato sia durante la progettazione di un ausilio sia su un prodotto esistente o già definito nelle sue caratteristiche tecnico-funzionali al fine di evidenziare eventuali lacune durante la fase di progettazione.

Va detto che al momento della verifica attraverso lo strumento *Userfit*, il dispositivo Helpiphone è già stato "progettato" nei dettagli ma si trova allo stato di "pre-serie" non ancora in produzione e quindi non ancora commercializzato.

Questa situazione ci permette ancora eventualmente di poter intervenire anche se non con cambiamenti sostanziali nelle caratteristiche tecnico-funzionali del prodotto qualora si evidenziassero delle importanti "dimenticanze" in fase di progettazione.

Per eventuali approfondimenti relativi al Manuale *Userfit* si rimanda alla lettura dell'elaborato "Progettare con una nuova sensibilità" (Marchesini 2000) e al sito Internet ove tale manuale è stato successivamente reso disponibile on line (<http://www.stakes.fi/include/1-4.htm>).

8.1. Analisi dell'utente

Helpiphone: Tipologia delle persone coinvolte

Categoria di persone coinvolte	Ruolo nel prodotto	Implicazioni progettuali	Azioni richieste
<ul style="list-style-type: none">• Disabili motori, persone anziane• aiutanti• parenti, fornitori di servizi.	<ul style="list-style-type: none">• Helpiphone dovrà servire per "comunicare". Lo stesso telefono deve essere utilizzato anche dalle altre persone che condividono lo "scenario"	<ul style="list-style-type: none">• Rispetto alle persone a cui si rivolgerà il dispositivo sarà indispensabile che quest'ultimo possa essere gestito completamente a scansione	<ul style="list-style-type: none">• Telefonare e/o dare un messaggio di emergenza attraverso l'uso di sensori
		<i>Il prodotto non sarà finanziato dal S.S.N perciò si dovrà cercare di tenere il prezzo relativamente basso ed accessibile</i>	

Quando si è pensato alle tipologia delle persone coinvolte non si è considerata una particolare patologia che ha portato l'utente in una situazione di disabilità rispetto l'utilizzo del normale telefono; questo dispositivo deve essere accessibile a tutte le persone che per cause diverse si trovano in una condizione di grave disabilità motoria agli arti superiori, fossero persone anziane, o giovani disabili a causa di traumi fisici.

Le implicazioni progettuali che da subito si rendevano indispensabili rispetto le "categorie delle persone coinvolte" erano che il telefono fosse utilizzabile attraverso la scansione a due o a un sensore, questo per permettere a disabili motori gravi di recuperare una capacità motoria residua attraverso un sensore specifico e utilizzare questa abilità al fine di gestire completamente attraverso la scansione tutte le funzioni del telefono.

Il telefono è un dispositivo di uso comune pertanto Helpiphone deve essere pensato anche per un utilizzo da parte anche di parenti, aiutanti etc della persona disabile che lo andrà ad utilizzare attraverso una interfaccia particolare; il telefono dovrà avere anche una tastiera ad accesso diretto per

comporre i numeri esattamente come tutti i telefoni “normali”, helpiphone non dovrà essere percepito come un telefono per disabili ma come un telefono per “tutti”.

Un'altra implicazione progettuale di cui si cercato di tenere conto è il costo del dispositivo, sapendo che lo stesso allo stato normativo attuale non sarebbe stato finanziato dal S.SN

Helpiphone: Caratteristiche delle persone coinvolte

Attributi	Implicazioni funzionali	caratteristiche desiderate di Prodotto	Azioni richieste
<ul style="list-style-type: none"> • Incapacità di sollevare una cornetta di un telefono • Incapacità di comporre un numero • diverso grado di istruzione • diversa età • Maschi e femmine • capacità cognitive integre • estrazioni socio-culturali diverse • Diverse esperienze con supporti tecnologici 	<ul style="list-style-type: none"> • Fruibile attraverso sensori • Buona visibilità del display • Buona qualità del audio • Feedback acustico • Facilmente utilizzabile • Facilmente installabile 	<ul style="list-style-type: none"> • Il dispositivo deve essere utilizzabile attraverso tutti i sensori presenti sul mercato • il display deve essere ben visibile ad una distanza di circa 50 cm Il telefono deve essere intuitivo, di facile installazione • Mantenere la privacy nella conversazione • Costo “accessibile” 	<ul style="list-style-type: none"> • Deve servire per telefonare e/o dare messaggi di emergente

Relativamente alle caratteristiche delle persone coinvolte, gli attributi di queste ultime sono da considerare piuttosto eterogenei come si può leggere nella prima colonna conseguentemente al fatto che il dispositivo oggetto di studio è un telefono e pertanto uno strumento normalmente utilizzato da persone con diversi gradi di istruzione, diverse esperienze con supporti tecnologici, diverse età.

In conseguenza degli attributi sono considerate importanti come implicazioni funzionali oltre alla già citata fruibilità attraverso i sensori una “generica” facilità di utilizzo e di installazione, la necessità di avere da parte del dispositivo un buon riscontro visivo (display ad alto contrasto) e audio(feedback acustico).

Come caratteristiche desiderate di prodotto si evidenzia la necessità di poter utilizzare il telefono con i sensori già presenti sul mercato in modo tale da rendere il dispositivo di immediata “usabilità”; qualora una persona stia già utilizzando la propria capacità motoria residua attraverso un sensore per governare altri dispositivi si troverebbe già agevolato nell’utilizzo del telefono.

Altre caratteristiche di prodotto “importanti” sono una buona visibilità del display, la possibilità di utilizzare “cuffie” standard per ricevere telefonate non solo utilizzando il vivavoce ma anche in una modalità che permetta all’utilizzatore di mantenere la Privacy nella conversazione.

Il costo “accessibile” è una caratteristica di prodotto importante perché come già sottolineato più volte questo ausilio non verrà presumibilmente finanziato dal Sistema Sanitario Nazionale e pertanto sarà l’eventuale acquisto sarà “a carico” dell’utente.

Helpiphone: Sommario dei requisiti

caratteristiche desiderate di Prodotto	Possibili conflitti	Priorità per lo sviluppo
<ul style="list-style-type: none"> • Il dispositivo deve essere utilizzabile attraverso tutti i sensori presenti sul mercato • il display deve essere ben visibile ad una distanza di circa 50 cm Il telefono deve essere intuitivo, di facile utilizzo • Mantenere la privacy nella conversazione • Costo “accessibile” 	<ul style="list-style-type: none"> • Non sono evidenziati particolari conflitti rispetto alle caratteristiche desiderate del prodotto. • L’unico riguarda il costo del prodotto rispetto all’utilizzo di un display ad alto contrasto che andrà ad influire sul prezzo 	<ul style="list-style-type: none"> • Le caratteristiche desiderate espresse non entrano in conflitto se non per quanto riguarda il costo del dispositivo che volendo rispettare prime due desiderate caratteristiche prioritarie non potrà essere rispettato.

Nella tabella *sommario dei requisiti* si riportano nuovamente le caratteristiche desiderate di prodotto, rispetto a queste caratteristiche non si sono evidenziati conflitti particolari se non

relativamente al costo del dispositivo che rispetto ai componenti che andranno a definire alcune caratteristiche considerate prioritarie (come il display ad alto contrasto e una buona) andranno presumibilmente ad alzare il costo del prodotto rispetto alle intenzioni iniziali di poterlo collocare sul mercato a circa 290 euro.

Va ricordato che come già evidenziato nel capitolo relativo al possibile bacino di utenza il dispositivo verrà presumibilmente prodotto in “lotti” che avranno come ordine di grandezza le decine di pezzi, questo comprometterà ulteriormente la possibilità di tenere il prezzo basso.

Rimangono comunque prioritarie le altre “caratteristiche desiderate” poiché si ritiene più importante arrivare ad un prodotto finale funzionale e facilmente “utilizzabile” senza porsi dei limiti qualitativi sulla componentistica che lo andrà a comporre anche perché “i sistemi ausilio” “concorrenti” come si desume dalla scheda comparativa hanno prezzi assolutamente alti a parità se non a minore “usabilità”.

8.2. Analisi dell’attività

Helpiphone: Lista degli scenari delle persone coinvolte

Lista degli scenari	Attributi degli scenari	Azioni richieste
<ul style="list-style-type: none"> • Telefonare • Lanciare un allarme 	<ul style="list-style-type: none"> • Azionare un sensore • Azionare un sensore 	<ul style="list-style-type: none"> • Un movimento residuo volontario in grado di attivare un sensore

Gli scenari relativi all’utilizzo del dispositivo sono solamente 2: gestire la telefonata e poter lanciare un allarme, per entrambi occorrerà azionare un sensore che come già esplicitato potrà essere scelto in funzione delle capacità motorie residue dell’utente.

Helpiphone: Sommario delle attività elementari

Attività nello scenario	Implicazioni funzionali	Caratteristiche desiderate di prodotto
<ul style="list-style-type: none"> • Comporre un numero con la scansione • Selezionare un numero dalla rubrica • Rispondere ad una telefonata • Attivare un allarme 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilità di utilizzare due o un sensore per comporre un numero • Possibilità di utilizzare due o un sensore per scorrere la rubrica • Possibilità di utilizzare un sensore per rispondere • Possibilità di utilizzare un sensore per attivare un allarme 	<ul style="list-style-type: none"> • Il telefono deve essere completamente controllato con una scansione manuale o temporizzata attivabile attraverso sensori standard

Nello strumento Analisi delle attività, Sommario delle attività elementari sono maggiormente evidenziate le implicazione funzionali precedentemente analizzate, evidentemente ci saranno delle ridondanze in termini di risultati rispetto allo strumento “analisi dell’utente” visto che le finalità dei due strumenti è la stessa valutata però da due punti di vista diversi.

Emergono da questo strumento la 4 fondamentali attività nello Scenario che dal punto di vista funzionale prevedono tutte la stessa implicazione che è quella di poter utilizzare 1 o 2 due sensori per “gestire” una delle 4 attività sopraccitate.

Helpiphone: Sommario dei requisiti

Caratteristiche desiderate di Prodotto	Possibili conflitti	Priorità per lo sviluppo
<ul style="list-style-type: none"> • Il dispositivo deve essere utilizzabile attraverso tutti i sensori presenti sul mercato • il display deve essere ben visibile ad una distanza di circa 50 cm <p>Il telefono deve essere intuitivo, di facile installazione</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantenere la privacy nella conversazione • Costo “accessibile” 	<ul style="list-style-type: none"> • Non sono in essere conflitti rispetto le desiderate caratteristiche di prodotto 	<ul style="list-style-type: none"> • Non esistono priorità particolari

8.3. Analisi del prodotto

Helpiphone: Analisi del prodotto (PA)

Specifiche generali, obiettivi del progetto	Motivazione	Caratteristiche operative
<ul style="list-style-type: none"> • composizione del numero attraverso scansione • selezione numero da rubrica attraverso la scansione • attivazione ricezione attraverso scansione • feedback acustico del menù di navigazione • scansione acustica dei numeri • chiamata di emergenza • utilizzo di cuffie • tasti per telefonare con accesso diretto 	<ul style="list-style-type: none"> Facilità d'uso Facilità d'uso Facilità d'uso Facilità d'uso Facilità d'uso Sicurezza Confort d'uso Adattabilità all'ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> • gestione di tutti i comandi attraverso 1 o 2 sensori • gestione di tutti i comandi attraverso 1 o 2 sensori • gestione di tutti i comandi attraverso 1 o 2 sensori • Feedback acustico • Feedback acustico • Cuffie opzionali • possibilità di effettuare una chiamata di emergenza con 1 sensore • predisposizione all'utilizzo di cuffie standard • possibilità di comporre il numero anche attraverso una tastiera numerica ad accesso diretto

In questa fase di analisi del prodotto si evidenziano le motivazioni che stanno alla base delle specifiche generali e agli obiettivi del progetto, motivazioni che come si può ben vedere nella tabella possono essere assolutamente diverse ma altrettanto importanti.

Le caratteristiche operative del dispositivo risaltano ancora una volta come sia importante per soddisfare molte specifiche generali del prodotto che il telefono si possa completamente gestire attraverso la scansione, questo elemento funzionale deve però essere accompagnato da un ritorno acustico per aiutare la persona nel seguire la eventuale scansione o navigazione all'interno del menu del telefono.

Helpiphone: Contesto ambientale

Domande iniziali	dettagli	Questioni che richiedono approfondimento	Azioni richieste
Di che prodotto si tratta ?	Telefono vivavoce ad accesso facilitato		
Perché ce n'è bisogno?	<ul style="list-style-type: none"> • Chi ha severi problemi motori non è in grado di utilizzare autonomamente un telefono "normale" 		
Chi lo acquisterà	<ul style="list-style-type: none"> • persone con disabilità motorie gravi • centri di riabilitazione • unità spinali • unità ospedaliere 		
Come e quando se ne farà uso ?	<ul style="list-style-type: none"> • utilizzo autonomo 		
Dove verrà usato ?	<ul style="list-style-type: none"> • In ogni ambiente della casa ove ce ne fosse bisogno • Ambienti ospedalieri 		

Questo strumento va a definire con precisione il contesto ambientale nel quale si andrà a collocare il dispositivo oggetto della progettazione.

Con questo strumento ci si chiede se vi sia effettivamente necessità del dispositivo, si mostrano gli ambienti della casa dove presumibilmente verrà utilizzato il telefono e soprattutto si cerca di mettere a fuoco la potenziale "clientela", nel caso di Helpiphone chiaramente non soltanto privati ma anche centri di riabilitazione, unità spinali o comunque realtà che vedono al loro interno persone con severi problemi motori ma con integre capacità cognitive e di espressione verbale.

Helpiphone: Scenario di Prodotto

Funzione	Chi compirà la funzione ?	Come si compirà la funzione ?	Azione richiesta
Training	<ul style="list-style-type: none">• Addetti ai lavori	<ul style="list-style-type: none">• Collaborazione con i centri Glic	
Documentazione	<ul style="list-style-type: none">• Manuale di istruzione	<ul style="list-style-type: none">• Collaborazione tra i progettisti ed utenti che hanno provato il dispositivo	<ul style="list-style-type: none">• Trovare utenti in grado di testare il dispositivo
Installazione	<ul style="list-style-type: none">• Familiari degli utenti• "addetti ai lavori"		
Manutenzione	<ul style="list-style-type: none">• Garanzia a carica della Azienda• Manutenzione a carico dei famigliari dell'utente	<ul style="list-style-type: none">• Due anni di garanzia da parte del Produttore• L'utente è tenuto solamente a tenere il dispositivo "pulito"	
Supporto	<ul style="list-style-type: none">• L'Azienda mette a disposizione il servizio di assistenza tecnica telefonica		
Diffusione del prodotto	<ul style="list-style-type: none">• Catalogo• Siti web di aziende del settore• "addetti ai lavori"	<ul style="list-style-type: none">• Il prodotto potrà essere richiesto gratuitamente in contovisione dai centri "Glic" e dalla unità spinali	

Lo scenario di prodotto è uno strumento che andrebbe utilizzato in una fase precedente alla progettazione dello stesso.

Si vuole capire dove il telefono andrà a collocarsi rispetto ai servizi di completamento del prodotto e alla vendita, si focalizzano le figure professionali che in supporto al cliente finale verranno in contatto con il dispositivo; si pensa come diffondere il prodotto, e si considerano due fasi molto importanti del "post vendita" come l'installazione e la manutenzione.

Nel caso di Helpiphone sono stati identificati come canali di diffusione del prodotto le unità spinali e i centri Glic (Gruppi di Lavoro Interregionale Centri ausili elettronici ed informatici per disabili) che in virtù della loro esperienza sono sicuramente i più indicati per valutarne pregi e difetti ed hanno la possibilità frequente di poter valutare "l'usabilità" del dispositivo.

Il dispositivo verrà anche veicolato attraverso siti web specializzati nella vendita di ausili elettronici per disabili e verrà inserito in cataloghi sempre di ditte Specializzate in questo ambito.

Per quanto riguarda l'installazione, essendo estremamente semplice (alimentare il dispositivo ed "attaccare" il doppino telefonico) possa essere effettuata da familiari dell'utente o da "addetti ai lavori" presenti nell'ambiente dove si troverà il telefono.

La manutenzione dell'ausilio, che sarà evidentemente come da normativa garantito per 2 anni, sarà a carico dei famigliari "aiutanti" dell'utente in considerazione del fatto che non occorre cambiare componenti o particolari batterie, ma semplicemente tenere il dispositivo pulito.

Molto più delicata sarà la compilazione del manuale d'uso che sarà a carico dell'azienda che si farà supportare da utenti che potendo disporre del telefono in prova potranno indicare i passaggi più difficili e pertanto da approfondire meglio e relativamente all'utilizzo del telefono.

L'azienda produttrice dovrà comunque garantire una efficace assistenza telefonica di supporto al manuale in grado di agevolare nelle prime fasi di apprendimento l'utente e i suoi famigliari.

8.6 Specifiche funzionali: Matrice PAM

PAM	Specifiche di prodotto	Chiamata di emergenza ad 1 comando	Display ad alto contrasto	Gestione comandi a scansione	Feedback acustico	Cuffie opzionali	Predisposizione sensori standard Telecomandi Ir standard	Sommario
Requisiti dell'utente								
Comporre un numero con la scansione				√				√
Selezionare un numero dalla rubrica				√				√
Rispondere ad una telefonata				√				√
Attivare un allarme		√						√
Display ben visibile			√					√
Dispositivo di facile utilizzo								?
Privacy nella conversazione						√		√
Costo non elevato			X					X
Utilizzabile attraverso sensori standard							√	√
Compatibilità con i telecomandi IR							√	√

Con questo strumento si vogliono analizzare le caratteristiche funzionali del prodotto: è uno strumento di controllo incrociato per far corrispondere la intesa funzionalità intestazione delle colonne derivante dall'analisi di prodotto, attributi di prodotto con i bisogni dell'utente intestazione delle righe derivante dalle analisi di utente ed attività, attributi desiderati.

Da questo controllo incrociato possono emergere contraddizioni tra i requisiti dell'utente e le specifiche di prodotto, nel caso specifico l'unica contraddizione che è emersa contrassegnata dal simbolo X è quella relativa al costo del prodotto che come requisito deve essere basso e dalla specifica relativa all'utilizzo del display ad alto contrasto.

Di questa contraddizione già comunque emersa all'interno di un altro strumento dell' *Userfit* non è comunque quantificabile esattamente l'entità anche se come è già emerso il prodotto che inizialmente doveva avere un costo di 290 euro per rispettare alcuni criteri tecnico-funzionali considerati prioritari avrà un prezzo all'incirca doppio.

Un altro elemento che va approfondito è la facilità di utilizzo che in questa fase non è stata ancora valutata correttamente e che sicuramente rappresenta un requisito molto importante.

9. Conclusioni

Questo elaborato aveva come scopo quello di evidenziare i criteri di progettazione utilizzati per produrre Helphone, un telefono a "vivavoce" ad accesso facilitato e di verificare gli stessi criteri con il Manuale Userfit, uno strumento che si propone di guidare ad una migliorata e consapevole progettazione, nel campo della "tecnologia Assistiva".

Si sono volute evidenziare un pò tutte le fasi relative all'iter che ha portato alla produzione di questo dispositivo, dall'idea iniziale suggerita da molte richieste pervenute in Azienda relativamente ad un telefono con particolari caratteristiche di utilizzo, allo studio dello stato dell'Arte che ha

suggerito quali fossero gli aspetti funzionali che potevano una volta “riassunti” in un solo telefono renderlo fruibile da parte di molti utenti con severe problematiche motorie.

Tenendo presente che in questo momento il telefono è allo stato di “pre-serie” pertanto con definite e funzionanti caratteristiche tecnico-funzionali ma non ancora commercializzato si sono utilizzati vari strumenti del metodo Userfit al fine appunto di sottoporre a verifica i criteri di progettazione utilizzati ed espressi nel capitolo 4 dell’elaborato e finalizzati con particolari caratteristiche funzionali del telefono evidenziate nel capitolo 5.

Rispetto ai criteri di progettazione che hanno portato alla realizzazione di Helpiphone non si sono evidenziate particolari mancanze durante l’utilizzo dei vari strumenti del manuale *Userfit*, questo sicuramente perché l’idea di Helpiphone è nata e si è sviluppata in questi anni proprio grazie alle richieste e necessità espresse da utenti che non si trovavano completamente soddisfatti rispetto ad altri “Sistemi ausili” che utilizzavano per telefonare.

Occorre però sottolineare come l’utilizzo del Manuale abbia sicuramente approfondito alcuni elementi relativi alle specifiche funzionali del telefono ed in particolare abbia fatto emergere chiaramente almeno un paio di aspetti relativi al dispositivo da approfondire; nell’ultimo strumento utilizzato, la matrice PAM relativa allo studio della corrispondenza tra le caratteristiche del prodotto e i requisiti richiesti dagli utenti emerge un unico conflitto relativamente al prezzo del telefono che dovendo rispettare alcune caratteristiche Tecnico-funzionali considerate imprescindibili risulterà essere alto (si consideri come ordine di grandezza quasi il doppio) rispetto al prezzo iniziale a cui si intendeva commercializzarlo di 290 euro.

Un altro requisito che dalla matrice PAM non risulta chiarito è la facilità di utilizzo che allo stato attuale non si è potuta verificare in maniera approfondita non essendo ancora commercializzato il telefono.

Il manuale Userfit si è dimostrato uno strumento molto utile e puntuale, capace di sviscerare tutte le problematiche e di analizzare in maniera approfondita anche aspetti relativi allo scenario in cui andrà a calarsi lo strumento ed al contesto ambientale in cui lo stesso andrà a trovarsi; la ridondanza di alcuni elementi emersi durante l’utilizzo del manuale non è da considerarsi un aspetto negativo ma anzi va a rafforzare la consapevolezza di ciò che il progettista sta andando a definire.

Bibliografia

- AAATE: *Tecnologie e disabilità, Scenario 2003 - Il punto di vista dell'AAATE.2003*. Position Paper dell’ Association for the Advancement of Assistive Technology in Europe. 2003: www.aaate.net
- Andrich R: *Ausili per l'autonomia*. Milano: Fondazione Don Carlo Gnocchi, 1988
- Andrich R: *Ausili per la relazione e la comunicazione*. Dispense Corso di Perfezionamento "Tecnologie per l'Autonomia" (Università Cattolica & Fondazione Don Carlo Gnocchi) www.portale.siva.it
- Andrich R: *Certificazione e valutazione tecnico-funzionale degli ausili*. Dispense Corso di Perfezionamento "Tecnologie per l'Autonomia" (Università Cattolica & Fondazione Don Carlo Gnocchi) www.portale.siva.it
- Bromley I: *Tetraplegia e Paraplegia*. Firenze: Libreria Editrice Fiorentina, 1979
- Commissione Europea: *Pronti..via! Come scegliere l'ausilio giusto per la propria autonomia*. Milano: Commissione Europea, 1999
- Del Zanna G: *Ergonomia, design e disabilità*. Dispense Corso di Perfezionamento "Tecnologie per l'Autonomia" (Università Cattolica & Fondazione Don Carlo Gnocchi) www.portale.siva.it
- Marchesini C: *Progettare con una nuova Sensibilità*. Tesi Corso di Perfezionamento Tecnologie per l'Autonomia (Università Cattolica e Fondazione Don Gnocchi Onlus) a.a. 1999/2000. 2000: www.portale.siva.it
- European Commission, TIDE 1062 USER project (Poulson D, Ashby, Richardson S eds): *USERfit - A practical handbook on user-centred design for assistive technology*. Loughborough, Husat Research Institute, 1996

Siti Internet

- www.faip-onlus.it
- www.campaignforcure.org
- www.aisla.it