Tecnologie assistive a favore di persone con disabilità

La collaborazione Informatici Senza Frontiere - UNIBA

di

Roberto De Nicolò, Filippo Lanubile

Prefazione

L'introduzione della Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute (OMS, 2001) opera una rivoluzione senza precedenti nella definizione della disabilità, non più ridotta ad una condizione di menomazione, ma da adesso in poi dipendente dall'interazione con i fattori contestuali, in particolare quelli di natura ambientale.

Sono proprio questi fattori che ostacolando o facilitando il funzionamento della persona a livello fisico, psicologico e sociale, in uno o più dei domini principali di vita, concorrono alla definizione del grado di disabilità.

Se questa prospettiva alimenta una visione ottimistica rispetto alla gestione della disabilità, ormai non più intesa come condizione intrinseca dell'individuo, ma relativa alle condizioni ambientali, essa chiama a un forte senso di responsabilità sociale quanti, in virtù delle proprie competenze professionali, sono in grado di intervenire sulle condizioni ambientali, eliminando barriere e introducendo facilitatori.

Le best practice illustrate nel volume hanno il grande merito di aver risposto a questa chiamata in due modi: in primis, con i prodotti, nati dalla collaborazione tra ISF e UniBa.

I progetti che li hanno visti nascere, risultano, tra l'altro, selezionati e premiati, a livello nazionale e internazionale, per la sostenibilità e l'efficacia nella soluzione di problemi primari di comunicazione e mobilità in persone con disabilità; in secondo luogo, per il processo educante in cui gli studenti sono stati coinvolti, alla scoperta del valore prosociale della loro competenza, pienamente in linea con la mission dell'università che non vuole solo fornire un bagaglio di competenze specialistiche, ma formare cittadini in grado di partecipare in modo attivo alla costruzione di una comunità pienamente inclusiva.

Pertanto, accolgo con soddisfazione e gioia questo volume che presenta i risultati dell'attività di ricerca e sviluppo condotta da docenti, ricercatori e studenti dell'Ateneo barese.

I risultati di questo viaggio decennale devono poter essere raccontati, non solo per dare merito a chi ha lavorato per ottenerli, ma anche perché siano un modello di terza missione replicabile, diventando uno stimolo a quanti vorranno raccogliere la sfida ad andare avanti.

Prof.ssa Gabrielle Coppola
Delegata del Rettore per le problematiche inerenti gli studenti diversamente abili
Università degli Studi di Bari Aldo Moro

Quando mi capita, e mi capita spesso, di incontrare una persona che per le ragioni più svariate è affetta da disabilità, provo sempre un profondo senso di ingiustizia: non trovo infatti alcuna ragione per accettare e comprendere questa differenza fra me e loro e, anche se so che di certo posso fare poco, il pensiero corre immediatamente ad esplorare le possibili soluzioni di aiuto.

Con Informatici Senza Frontiere, che ho l'onore ed il piacere di presiedere, facendo leva sulle competenze dei soci e sulle tecnologie digitali in continua evoluzione, dedichiamo il nostro tempo e le nostre energie per trovare alternative che almeno allevino tali condizioni.

Gran merito dei risultati che nel tempo abbiamo ottenuto, riconosciuti anche dall'istituto di tecnologia delle Nazioni Unite (ITU ONU), è dovuto senz'altro ai contributi di fantasia, di idee e di capacità realizzativa del dott. Roberto De Nicolò.

La maggior parte dei dispositivi che abbiamo costruito in questi anni, ed in questo libro ne troviamo ampia evidenza, originano dalla sua mente e dalle sue iniziative.

Questi esempi sono l'evidenza di come l'enorme potenzialità fornita dalle tecnologie digitali possa, se sfruttata opportunamente, contribuire a costruire una vita migliore per tutti.

Fanno usualmente più notizia fenomeni di cyberbullismo, fake news o in generale manipolazioni e truffe fatte attraverso la rete e molto spesso se ne fa ricadere la responsabilità sulla tecnologia anziché sui suoi utilizzatori. In realtà sappiamo bene che la tecnologia è neutra: un uso consapevole, etico, e soprattutto "buono" è non solo possibile bensì auspicabile in tutti i contesti, e questo lo decidono le persone.

Il rischio di una "disabilità" morale ed intellettuale tocca tutti quando non ci comportiamo da persone e la tecnologia non fornisce assolutamente un alibi a giustificare comportamenti sbagliati.

L'Italia è fra le ultime nazioni europee sull'uso delle tecnologie digitali (25ma, Digital Economy and Society Index, 2019), perché allora non recuperare e colmare tale divario dimostrando come tali tecnologie possano aiutarci a costruire un mondo migliore?

Questo e' a mio avviso il vero progresso.

dott. Dino Maurizio
Presidente Nazionale
Informatici Senza Frontiere Onlus

Indice generale

INTRODUZIONE.....7

CAPITOLO 1: LA DISABILITÀ.....11

1.1 Cos'è la disabilità?.....11

1.2 Convenzione ONU sui Diritti delle Persone con Disabilità.....14

CAPITOLO 2: TECNOLOGIE ASSISTIVE.....17

2.1 Cosa sono le tecnologie assistive?.....17

2.2 La nascita della collaborazione ISF – UNIBA per le tecnologie assistive.....21

CAPITOLO 3: WALKS.....23

3.1 La nascita del progetto WALKS.....23

3.2 Tesi di laurea a supporto del progetto WALKS.....26

3.3 L'evoluzione di WALKS.....30

3.4 Tecnologie utilizzate in WALKS.....32

CAPITOLO 4: I SPEAK AGAIN.....33

4.1 SLA.....33

4.2 I comunicatori.....34

4.3 La nascita del progetto I Speak Again.....36

4.4 Come funziona ISA.....38

4.5 Uno scenario d'uso di ISA.....43

4.6 Tesi di laurea a supporto del progetto ISA.....44

4.6 Esiti del progetto ISA.....54

4.7 Tecnologie utilizzate in ISA.....55

CAPITOLO 5: STRILLONE.....57

5.1 La disabilità visiva.....57

5.2 La nascita del progetto Strillone.....59

5.3 Come funziona Strillone.....61

5.4 Scenari d'uso di Strillone.....66

5.6 Tesi di laurea a supporto del progetto.....67

5.7 UniLeo4Light.....74

5.8 Esiti del progetto Strillone.....75

5.9 Tecnologie utilizzate.....77

CAPITOLO 6: SCRIBA.....79
6.1 La disabilità uditiva.....79
6.2 La nascita del progetto Scriba.....80
6.3 Come funziona Scriba.....81
6.4 Scenari d'uso di Scriba.....82
6.5 Tesi di laurea a supporto del progetto.....83
6.6 Esiti del progetto Scriba.....84
6.9 Tecnologie utilizzate.....86

CAPITOLO 7: ALTRI PROGETTI ISF - UNIBA.....87
7.1 Open Staff.....87
7.2 Open Hospital.....89
7.3 Laboratori di formazione.....97

CAPITOLO 8: CONCLUSIONI.....99

APPENDICE A: ISF Informatici Senza Frontiere.....103

APPENDICE B: Sensoltre.....107

APPENDICE C: AccordiAbili.....109

APPENDICE D: Altre attività COLLAB in area eHealth.....115

GLOSSARIO.....117

BIBLIOGRAFIA.....125

Pronti a ripartire!.....127

C'è vero progresso solo quando
i vantaggi di una nuova tecnologia
diventano per tutti
Henry Ford

INTRODUZIONE

Circa un miliardo di persone al mondo convive con una qualche forma di disabilità [1].

Circa 200 milioni di esse, sperimentano serie difficoltà fisiche o mentali. Le persone con disabilità hanno purtroppo, statisticamente, una salute più fragile, un livello di istruzione inferiore, minori opportunità economiche e tassi di povertà più elevati rispetto alle persone senza disabilità. Ciò è dovuto in gran parte alla mancanza di servizi a loro disposizione ed ai numerosi ostacoli che devono affrontare nella loro vita quotidiana. Per molte di queste persone, i costi per accedere alle tecnologie assistive non sono sostenibili o gli strumenti non sono disponibili.

Questo libro racconta la nascita e l'evoluzione di una partnership di successo, che ha superato la decade di vita e ne descrive nel dettaglio l'efficacia, la produttività e soprattutto la grande e naturale empatia verso gli utenti finali portatori di disabilità che di essa e del suo successo, è stata il motore primo.

Nello specifico, si raccontano qui i problemi, le idee, le soluzioni, i progetti, lo sviluppo, l'intera produzione di sistemi assistivi realizzati nell'ambito della collaborazione tra Informatici Senza Frontiere Onlus[1] (ISF), da un lato, ed il Laboratorio di Ricerca per la Collaborazione in Rete dell'Università di Bari[2] COLLAB, dall'altro.

1 Informatici Senza Frontiere Onlus è un'associazione senza fini di lucro, nata nel 2005 in Veneto e poi diffusasi in tutta Italia, i cui soci mettono a disposizione le proprie competenze nell'ambito del software, dell'hardware e del project management, per svolgere insieme attività concrete di sviluppo e produzione software, attività che hanno come obiettivo la riduzione del digital divide, l'apporto di un aiuto concreto a chi vive situazioni di emarginazione e difficoltà agevolando, così, l'inclusione digitale e tutti i boost sociali che essa comporta.

2 Il Laboratorio di Ricerca per la Collaborazione in Rete, investiga i problemi sociotecnici che permeano l'ingegneria del software, il social computing e l'affective computing, utilizzando gli strumenti e i metodi della data science. Il COLLAB fa parte del Dipartimento di Informatica, da qui in poi *DIB*, dell'Università degli Studi di Bari Aldo Moro, da qui in poi *Uniba*.

Una collaborazione che ha travalicato gli ordinari limiti della pura partnership istituzionale, dando vita a prodotti reali, usati da utenti reali, realizzando pubblicazioni scientifiche di prestigio, vincendo premi internazionali, realizzando *app* per studenti disabili, e così via.

Ma come mai tanto successo, tanta passione, tanti risultati?

Ciascuno di noi, nel proprio dominio professionale, può trovare spazi per porsi, in totale gratuità, a servizio di una realtà *diversa*, mettendo a disposizione della comunità sociale le competenze che possiede. Le università usano il termine *Terza Missione* per indicare che, oltre i due obiettivi fondamentali della formazione e della ricerca, occorre perseguire l'applicazione diretta della conoscenza al di fuori dei campus, per favorire lo sviluppo, non solo economico, ma anche sociale.

Questo libro è suddiviso in otto capitoli. A seguire i temi che affronteremo in ciascuno di essi.

Nel **Capitolo 1** parleremo di **disabilità**. La disabilità (o handicap) è la condizione di chi, in seguito ad una o più menomazioni, ha una ridotta capacità d'interazione con l'ambiente sociale rispetto a *ciò che è considerata la norma*, pertanto è meno autonomo nello svolgere le attività quotidiane e, spesso, si trova in condizioni di svantaggio nel partecipare alla vita sociale.

Nel **Capitolo 2** parleremo di **tecnologie assistive**, realizzate per rendere accessibili ed usabili a persone con disabilità, tra gli altri, i prodotti informatici (hardware o software). Esempi comuni sono i lettori di schermo (screen reader), tastiere *braille* per non vedenti, comunicatori, puntatori mouse, ecc.

Nel **Capitolo 3** parleremo del **progetto WALKS**, Web Aided Laboratory for Knowledge Sharing, per la condivisione multilingua di informazioni in modo sincrono (chat) ed asincrono (apertura di topic, messaggi, richieste di aiuto).

Nel **Capitolo 4** introdurremo il **progetto I Speak Again (ISA)**, un software nato per fornire un valido supporto alle esigenze di comunicazione e di interazione con il mondo circostante di tetraplegici, pazienti affetti da Sclerosi Laterale Amiotrofica, o di qualsivoglia altra grave patologia che immobilizzi momentaneamente o definitivamente il paziente da essa affetto,

impedendogli, inoltre, la comunicazione orale. Introdurremo anche I Move Again, il modulo di ISA che consente di pilotare una carrozzina elettrica mediante il tracking del movimento delle pupille che funge da *joystick*, permettendo all'utente di muoversi in completa autonomia.

Nel **Capitolo 5** parleremo di **Strillone/Paperboy**, un'applicazione nativa per smartphone e tablet, ma fruibile anche in versione web, che consente alle persone non vedenti ed ipovedenti di *sfogliare*, ascoltandole, le notizie di interesse del proprio quotidiano preferito mediante la sintesi vocale integrata nel dispositivo, utilizzando semplicemente i quattro angoli dello schermo o, nel caso del desktop, una semplice combinazione di tasti.

Nel **Capitolo 6** parleremo del progetto **Scriba**, una app che abbatte la barriera della comunicazione verbale con soggetti non udenti che possono così seguire eventi pubblici, lezioni e seminari senza perdere informazioni né sentirsi esclusi.

Nel **Capitolo 7** parleremo di **altri progetti** di collaborazione tra ISF e Uniba. È un capitolo *off topic* rispetto al tema del libro, ma oltre ai progetti relativi alla disabilità, ISF segue svariati altri progetti di altrettanto successo, in altri ambiti quali la gestione degli ospedali rurali, la formazione informatica, la gestione di campi profughi, ecc. Anche in questi progetti, la collaborazione con Uniba è stata fondamentale.

Nel **Capitolo 8** concluderemo il racconto, menzionando alcune **pubblicazioni scientifiche** che hanno preceduto la redazione di questo libro quale forma di divulgazione dei risultati.

Nelle **Appendici** finali, parleremo di **Informatici Senza Frontiere Onlus** e delle ragioni che muovono i volontari, del progetto di arte multi-sensoriale **Sensoltre**, una mostra di quadri tattili da fruire al buio e quindi accessibile a utenti non vedenti e ipovedenti, della collaborazione di ISF con la Onlus **AccordiAbili** per la realizzazione di strumenti musicali per persone con disabilità, e di attività ulteriori del COLLAB in ambito **eHealth**.

CAPITOLO 1: LA DISABILITÀ

1.1 Cos'è la disabilità?

La disabilità può essere definita come una "condizione fisica, mentale o psicologica che limita le attività di una persona" [2].

La disabilità, in quanto condizione a lungo termine, si distingue dalla malattia, e può essere:

- **ereditata**
  in quanto trasmessa geneticamente;
- **congenita**
  se causata, ad esempio, da un'infezione della madre in gravidanza;
- **acquisita**
  se causata, ad esempio, da un incidente durante il parto o da ferite provocate intenzionalmente, o per gli effetti di abuso di talune sostanze, o ancora per gli effetti di una malattia;
- **di origine sconosciuta...**
  … ovvero non ancora correttamente identificata dal punto di vista medico.

Con riferimento alla vita sociale, che rende la vita di ciascun individuo degna di essere vissuta, possiamo anche dire che:

"*La disabilità (handicap) è la condizione di chi, a seguito di una o più menomazioni, ha una ridotta capacità d'interazione con l'ambiente sociale rispetto a ciò che è considerata la norma, pertanto è meno autonomo nello svolgere le attività quotidiane ed è spesso in condizioni di svantaggio nel partecipare alla vita sociale* [3]".

Esistono differenti tipologie di disabilità [4]. Esaminiamo ciascun macro-gruppo in Figura 1:

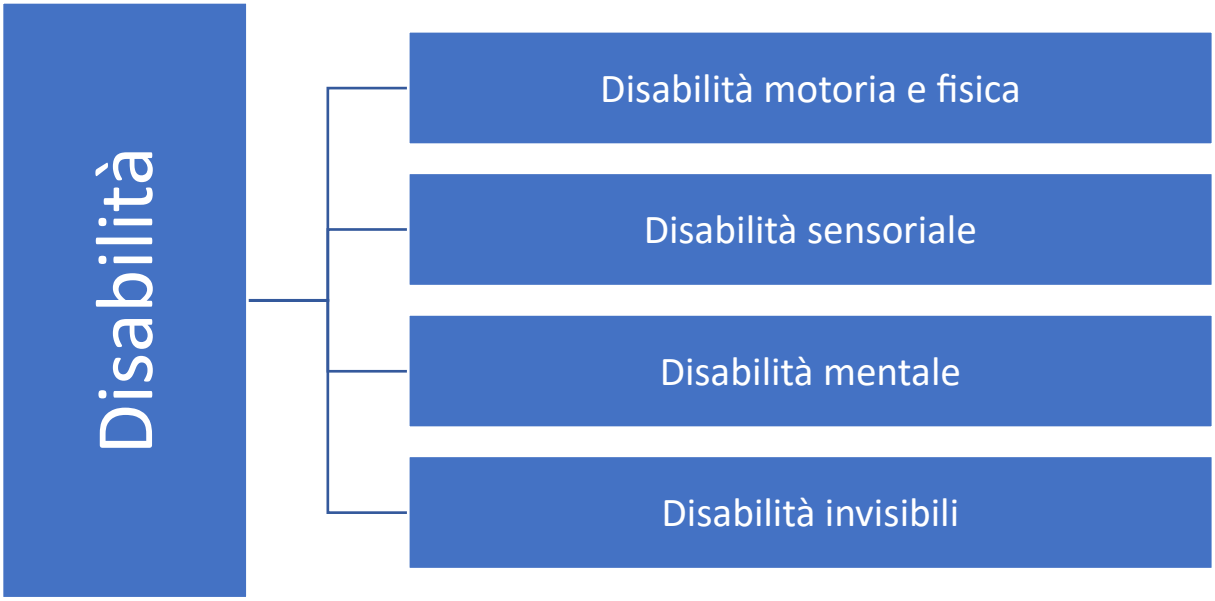


Figura 1. Principali tipologie di disabilità

- **Disabilità motoria e fisica:**
  - causata da danni al sistema nervoso centrale: es. emiplegia, tetraplegia, sclerosi multipla, paralisi cerebrale, Parkinson
  - danneggiamento del sistema scheletrico: es. deformazioni o malformazioni dello scheletro, ecc.
  - amputazioni
  - disordini muscolari: es. SLA Sclerosi Laterale Amiotrofica, Distrofia Muscolare, ecc.
  - condizioni infiammatorie di ossa e articolazioni: artriti, ecc.

- **Disabilità sensoriale:**
  - problemi di visione (ipovisione o cecità)
  - problemi di tipo uditivo
  - problemi di tipo olfattivo o gustativo
  - problemi di tipo tattile

- **Disabilità mentale:**
  - limitazione delle capacità intellettive: es. danni al cervello o al sistema nervoso centrale, problematiche di tipo cognitivo, ecc.
  - disabilità nell'apprendimento: es. dislessia, danni cerebrali traumatici, demenza, ecc.
  - malattie mentali: es. depressione, disordini psichici, disordini correlati all'ansia, ecc.
  - disabilità dello sviluppo: es. sindrome di Down, paralisi cerebrale, autismo, sindrome di Asperger, deficit dell'attenzione, iperattività, ecc.

- **Disabilità invisibili** (alcuni esempi):
  - acufene
  - disordini del sonno
  - dolore cronico alla schiena
  - malattie croniche
  - disabilità nell'apprendimento

La disabilità porta con sé un'altra disabilità, non meno grave della prima. La mancanza di completa autonomia di un disabile, infatti, non riguarda esclusivamente il convivere con il gap psico motorio o sensoriale che egli può avere ma, spesso, riguarda la mancanza di possibilità di autodeterminazione, di scegliere con chi, come e quando relazionarsi, per vivere una vita di società come chiunque altro.

Spesso il vero handicap è la mancanza di libertà di poter scegliere come autodeterminarsi.

E' sul desiderio di restituire questa libertà ai portatori di disabilità che si innesta il lavoro di Informatici Senza Frontiere e di Uniba negli ambiti della loro collaborazione.

1.2 Convenzione ONU sui Diritti delle Persone con Disabilità

La disabilità non è un attributo della persona, ma risulta dall'interazione tra persone o persone ed oggetti e si manifesta con impedimenti di varia natura e barriere ambientali ed attitudinali.

La Convenzione ONU per i diritti delle persone con disabilità [4] è uno strumento concreto che consente di combattere le discriminazioni e le violazioni dei diritti umani.

L'Assemblea delle Nazioni Unite ha approvato la Convenzione nel Dicembre 2006. Con i suoi 50 articoli, la Convenzione indica la strada che gli Stati devono percorrere per garantire i diritti di uguaglianza e di inclusione sociale di tutti i cittadini con disabilità.

Seguono alcuni estratti dagli articoli principali della Convenzione:

Art.1 - Scopo

Promuovere, proteggere e garantire il pieno ed uguale godimento di tutti i diritti umani e di tutte le libertà fondamentali da parte delle persone con disabilità e promuovere il rispetto per la loro intrinseca dignità […].

Art.3 - Principi generali della Convenzione

(Promuovere, proteggere e garantire) il rispetto per la dignità intrinseca, l'autonomia individuale, compresa la libertà di compiere le proprie scelte e l'indipendenza delle persone;

- *la non discriminazione;*
- *la piena ed effettiva partecipazione e inclusione nella società;*
- *il rispetto per la differenza e l'accettazione delle persone con disabilità come parte della diversità umana e dell'umanità stessa;*

- *la parità di opportunità;*
- *l'accessibilità;*
- *la parità tra uomini e donne;*
- *il rispetto dello sviluppo delle capacità dei minori con disabilità ed il rispetto del diritto dei minori con disabilità a preservare la propria identità" […].*

Articolo 8 - Accrescimento della consapevolezza

Sensibilizzare la società nel suo insieme, anche a livello familiare, sulla situazione delle persone con disabilità; accrescere il rispetto per i diritti e la dignità delle persone con disabilità; combattere gli stereotipi, i pregiudizi e le pratiche dannose concernenti le persone con disabilità, compresi quelli fondati sul sesso e l'età, in tutti gli ambiti; promuovere la consapevolezza delle capacità e i contributi delle persone con disabilità.

Articolo 19 - Vivere in modo indipendente ed essere inclusi nella collettività

Le persone con disabilità abbiano la possibilità di scegliere, su base di uguaglianza con gli altri, il proprio luogo di residenza e dove e con chi vivere; le persone con disabilità abbiano accesso ad una varietà di servizi di sostegno domiciliari, residenziali e di altro tipo, compresa l'assistenza personale necessaria per consentire loro di vivere ed essere incluse nella società ed impedire che siano isolate o segregate dalla collettività; i servizi e le strutture destinati alla popolazione generale siano messe a disposizione, su base di uguaglianza con gli altri, delle persone con disabilità e siano adattati ai loro bisogni […].

Articolo 24 – Educazione

Gli Stati riconoscono il diritto all'istruzione delle persone con disabilità. Per realizzare tale diritto senza discriminazioni e su base di pari opportunità, gli Stati garantiscono un sistema di istruzione inclusivo a tutti i livelli ed un apprendimento continuo lungo tutto l'arco della vita […].

Articolo 27 - Lavoro e occupazione

Si riconosce il diritto al lavoro delle persone con disabilità, su base di uguaglianza con gli altri, ossia il diritto di potersi mantenere attraverso un lavoro liberamente scelto o accettato in un mercato del lavoro e in un ambiente lavorativo aperto, che favorisca l'inclusione e l'accessibilità alle persone con disabilità […].

Articolo 30 - Partecipazione alla vita culturale e ricreativa, agli svaghi ed allo sport

Gli Stati riconoscono il diritto delle persone con disabilità a prendere parte su base di uguaglianza con gli altri alla vita culturale ed adottano tutte le misure adeguate a garantire alle persone con disabilità:

- *l'accesso ai prodotti culturali in formati accessibili;*
- *l'accesso a programmi televisivi, film, spettacoli teatrali ed altre attività culturali, in formati accessibili;*
- *l'accesso a luoghi dove si tengono attività culturali, come teatri, musei, cinema, biblioteche e servizi turistici, e, per quanto possibile, a monumenti e siti importanti per le culture nazionali […].*

CAPITOLO 2: TECNOLOGIE ASSISTIVE

2.1 Cosa sono le tecnologie assistive?

Le persone con disabilità hanno spesso... abilità speciali. I non vedenti hanno straordinarie capacità uditive; le persone affette da autismo hanno spesso abilità straordinarie quali la capacità di memorizzare enormi quantità di dati; coloro che sono affetti da Trisomia 21 (Sindrome di Down) hanno una grande capacità affettiva, ecc. Queste caratteristiche particolarmente evolute consentono a questi individui di cogliere in modo efficace le opportunità offerte dalle nuove tecnologie assistive.

Per le persone con disabilità, i computer, gli smartphone, Internet ed il mondo multimediale, hanno il potenziale di liberare la creatività, aumentare l'autonomia personale, rendere possibili attività di svago, consentire la partecipazione lavorativa e sociale. Ma questo solo se le periferiche ed i servizi sono progettati in modo da essere accessibili.

Si definisce tecnologia assistiva [5]: *"... qualsiasi articolo, parte di attrezzatura o prodotto, che sia acquisito commercialmente, modificato o personalizzato, che viene utilizzato per aumentare, mantenere o migliorare le capacità funzionali delle persone con disabilità".*

Le tecnologie assistive hanno come scopo l'eliminazione delle differenze in performance tra due individui, mediante una serie di soluzioni che possono essere sintetizzate così:

- *ripristinare* una funzione
- *superare* una barriera
- *rimuovere* una barriera
- *amplificare* uno stimolo
- *superare* una funzione interrotta
- *convertire* e re-direzionare uno stimolo

Fondamentalmente, esistono due modalità per ridurre il gap, ovvero:

- incrementare le abilità personali con l'uso delle tecnologie assistive, *oppure*
- abbassare i requisiti minimi di un prodotto mediante una progettazione... universale.

Sono esempi di tecnologie assistive:

- aiuti meccanici per camminare, mangiare, vestire, utilizzare la toilette, ecc.
- occhiali a lettura agevolata
- veicoli modificati
- maniglie, interruttori ergonomici
- allarmi e sensori di emergenza

Tecnologie assistive per le disabilità del movimento:

- modifiche all'accessibilità della casa
- arti prostetici
- ausili per sedersi
- carrozzelle elettriche o manuali
- progettazione accessibile di uno spazio abitabile

Tecnologie assistive per disabilità visive:

- apparecchi AAC a Comunicazione Aumentata e Alternativa
- comunicatori simbolici per la dislessia
- sintetizzatori vocali TTS
- dispositivi braille

Tecnologie assistive per disabilità uditive:

- riconoscitori del parlato ASR
- apparecchi acustici, impianti cocleari
- captioning manuale o automatico
- convertitori automatici del linguaggio dei segni

Tecnologie assistive per l'accesso al computer:

- puntatori facciali (face tracker) o di pupilla (eye tracker)
- mouse speciali e trackballs
- joystick e mouse pilotati con le labbra
- tastiere speciali
- tastiere virtuali su schermo
- metodi di scansione del volto
- sistemi di interfacciamento con il cervello (BCI)

Lo scenario delle opportunità che, ad esempio, i dispositivi mobili possono offrire ad un utente disabile è ricco e variegato. Il paradigma mobile può consentire ad un vedente o ad un ipovedente, per esempio, di accedere ad informazioni, in formato audio, mediante il *Text To Speech*, in tutti quei contesti in cui vi è una comunicazione esclusivamente visiva, come informazioni sul binario di partenza dei treni delle stazioni, orari e indicazioni su tragitti e ritardi degli autobus alle fermate, informazioni di servizio in un hotel, ecc.

Lo smartphone può anche sostituire un PC: le maggiori opportunità sono state riscontrate nel caso delle persone non vedenti. Esso ha, infatti, caratteristiche di usabilità preferibili rispetto ad un computer, grazie alle ridotte dimensioni e alla garanzia di maggiore praticità di utilizzo (il cellulare è *senza fili*, non presenta problematiche di connessione alla rete e, nella maggior parte dei casi, è già acceso al momento dell'uso). In aggiunta, una persona non vedente con un basso

livello d'informatizzazione, presenta mediamente molte difficoltà nell'utilizzo della tastiera del PC, mentre ha, generalmente, pochi problemi nell'uso dello smartphone.

I prodotti commerciali sono spesso ottimizzati solo per alcune particolari operazioni e sono molto costosi. Sono quindi limitatamente adattabili alle esigenze del singolo.

Ogni persona con disabilità, è differente da qualsiasi altra, di conseguenza servirebbero tecnologie personalizzate sulle esigenze di dettaglio di ciascun individuo. La tecnologia ideale dovrebbe essere in grado di consentire tale personalizzazione ed una elevata modificabilità al cambiare delle condizioni dell'individuo al trascorrere del tempo.

L'avvento della tecnologia *consumer* e di strumenti assistivi in vendita a costi accessibili, ha portato alla rapida prototipazione e creazione di tecnologie assistive basate ad esempio sulla stampa 3D, sul taglio laser di profili ergonomici, su microcontroller programmabili.

L'interazione tra dispositivi fisici e computer non è mai stata così facile ed immediata, e l'IoT, Internet of Things, insieme alla facile programmabilità delle periferiche stesse, porta la creazione di prodotti "sartoriali" per persone con disabilità, a livelli irrealizzabili prima d'ora.

È proprio per cogliere questa opportunità che nasce l'*Area Disabilità* di Informatici Senza Frontiere Onlus. L'obiettivo è creare soluzioni software open source per la disabilità che tutti possano liberamente scaricare, modificare e ridistribuire e, soprattutto, utilizzare.

2.2 La nascita della collaborazione ISF – UNIBA per le tecnologie assistive

Nel 2008 Open Hospital, software per la gestione degli ospedali rurali, era l'unico progetto di sviluppo di Informatici Senza Frontiere, forte di un gruppo di volontari costantemente al lavoro per migliorarne le caratteristiche, aggiungere nuove funzionalità e renderlo più efficiente.

La dott.ssa Chiara de Felice, responsabile della sezione Puglia di ISF, inviò un invito a collaborare ai professori del Dipartimento di Informatica dell'Università di Bari, al fine di stabilire una partnership finalizzata ad aumentare la base dei soci attivi sui progetti e la rapidità di realizzazione degli stessi a tutto vantaggio degli utenti finali.

Il professor Filippo Lanubile, co-autore del presente libro, accettò con entusiasmo la proposta e decise di avviare rapidamente *de facto* la collaborazione con una tesi di laurea sul *re-factoring* di Open Hospital, basato sull'utilizzo di un nuovo framework (da quel momento in poi, sul solo software OH, sono seguite otto ulteriori tesi che ne hanno ampliato le funzionalità, fino a giungere all'implementazione di un modulo di telemedicina). Contestualmente, la sezione Puglia proponeva al direttivo nazionale di ISF l'apertura di un nuovo ambito di sviluppo, quello relativo ai supporti alla disabilità[3].

L'associazione nazionale ISF fino a quel momento non si era occupata di questo campo in senso stretto, per cui era carente di una vera e propria struttura organizzativa interna. La notizia della partnership con Uniba ed il COLLAB, insieme all'avvio delle nuove tesi di laurea in ambito supporti alla disabilità, rese necessario organizzare la gestione di richieste in questo ambito. Il successo, poi, delle applicazioni nate sotto l'egida di questa partnership, consolidarono quest'area, rendendola di fatto una delle più prolifiche.

La responsabilità in ISF fu affidata a Roberto De Nicolò, co-autore del presente libro, che seguì personalmente dal punto di vista del project management, i progetti che di lì a poco sarebbero

3 https://www.informaticisenzafrontiere.org/mission/disabilita

nati, coadiuvato da una formidabile squadra di esperti software quali il dott. Fabrizio Lippolis, il dott. Massimiliano Morga, il dott. Rino del Campo e tanti altri.

Tutti i progetti di quest'area, da quel momento in poi, hanno avuto una genesi simile: l'esigenza di un gruppo di persone con disabilità viene notificata al presidente nazionale di ISF o ad uno dei suoi diretti collaboratori. La richiesta viene poi trasferita ed illustrata ai soci della Onlus, che avviano una serie di verifiche, sessioni di analisi o di brainstorming ed ipotizzano alcune soluzioni. Una volta redatto un breve report relativo a problema e relative proposte di soluzione, il tutto viene presentato al prof. Lanubile che, tra tutte le possibilità presentate, sceglie quelle che hanno un più grande valore accademico perché implementano nuove tecnologie, linguaggi, paradigmi, e le inserisce nella lista delle tesi in ambito sociale, di libera scelta, a cura dei laureandi.

Nel 2010 si avviarono quindi ufficialmente le attività dell'area Disabilità di ISF, proprio a seguito della nascita e nell'ambito della collaborazione tra la Onlus stessa e Uniba.

Il primo progetto, del quale parleremo nel prossimo capitolo, nacque, come auspicato, dall'incontro tra la richiesta, quella di COOPI, un'altra Onlus, e l'offerta della partnership tra Informatici Senza Frontiere ed il COLLAB di Uniba.

CAPITOLO 3: WALKS

3.1 La nascita del progetto WALKS

Il presidente di ISF ricevette nel 2010 una richiesta da parte della Onlus AssiSLA[4] che si occupa dell'assistenza delle persone affette da SLA Sclerosi Laterale Amiotrofica e delle loro famiglie. La richiesta pervenuta riguardava la realizzazione di un portale in grado di consentire, anche a persone non particolarmente skillate in ambito di comunicazione web, di richiedere e ricevere supporto online per qualsiasi problema relativo all'assistenza ai malati di SLA.

Il progetto fu battezzato "Web Aided Laboratory for Knowledge Sharing" (WALKS) dalla sezione Puglia di ISF, volendo così indicare da un lato un percorso di ampio respiro, con un orizzonte comprendente diverse componenti a realizzarsi, dall'altro la possibilità di *condividere la conoscenza* consentendo anche a persone senza particolari competenze IT di ottenere supporto dalla piattaforma, coadiuvate dalle diverse componenti da essa messe a loro disposizione.

I bisogni espressi dalla Onlus AssiSLA a ISF riguardavano anche la necessità di gestire un dossier paziente *online*, che fosse accessibile ai dottori, al paziente stesso ed ai suoi parenti o amici opportunamente autorizzati. La storia del paziente necessitava, infatti, di una documentazione puntuale, e quindi dell'upload da parte del medico, di tutta una serie di esami, analisi, referti, note. Ma anche il paziente stesso, finché in grado di farlo, e i suoi parenti e amici, quando l'immobilità fosse sopraggiunta, avrebbero potuto scrivere, caricare, rendere disponibili, insomma, tutti gli eventi di maggiore o minore importanza relativi al decorso della malattia. Questo al fine di permettere ad entrambe le parti, medico e paziente, di visualizzare con facilità il pregresso, per eventuali analisi a posteriori o valutazioni, e l'immediato presente, al fine di stabilire eventuali modifiche alle terapie, allertare il medico, modificare talune decisioni.

4 http://www.assisla.it

Il sistema avrebbe dovuto integrarsi, quindi, con un sistema di web conferencing, al fine di permettere una sessione congiunta dottore-paziente-parenti, per essere allineati sul decorso, sulle decisioni del medico, sulle emergenze del paziente. Eventuali aspetti visibili della malattia, poi, sarebbero stati anche veicolati mediante la condivisione di immagini riprese direttamente mediante la webcam o uploadate sulla piattaforma.

Il progetto, dopo una prima analisi di fattibilità e analisi di mercato atta ad indicizzare quanto già disponibile, avrebbe posto le sue fondamenta su due componenti software, una pre-esistente e open source, ovvero il sistema di Web Conferencing BigBlueButton[5] (Figura 3), l'altra da realizzare *ex novo*, ovvero un sistema di gestione di ticket[6] (Figura 4) da connettere alla prima (Figura 5).

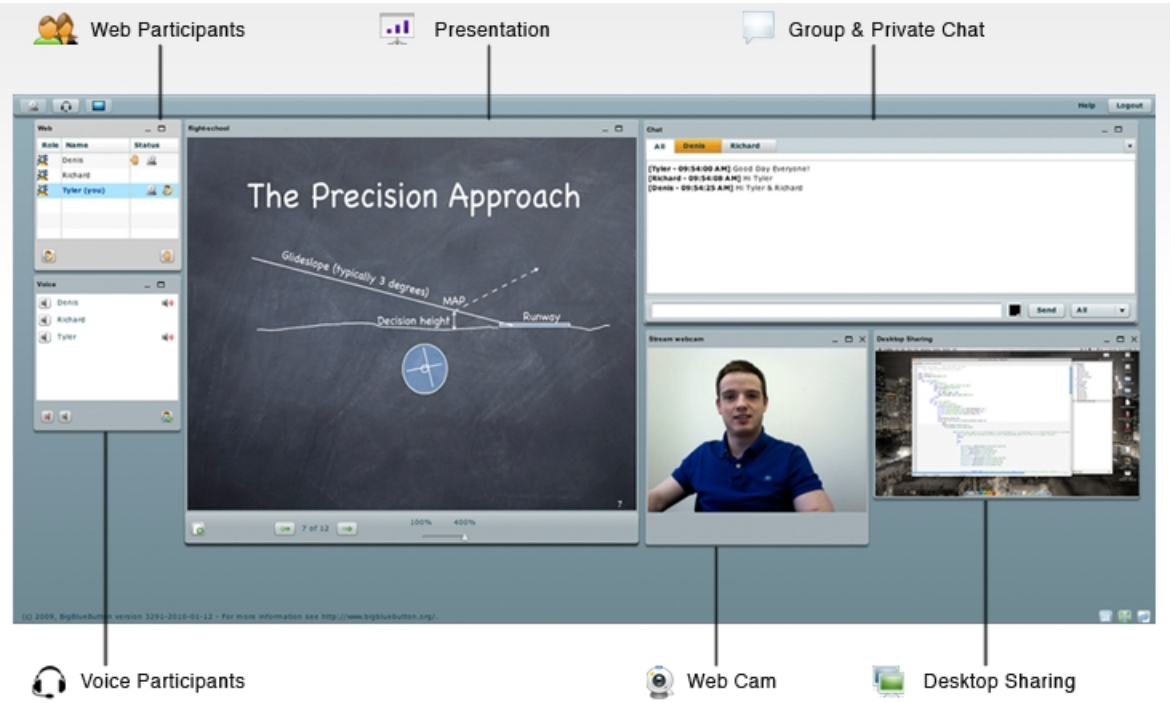


Figura 3. La schermata principale di BigBlueButton

5 https://bigbluebutton.org
6 http://www.walks.to/ticketing

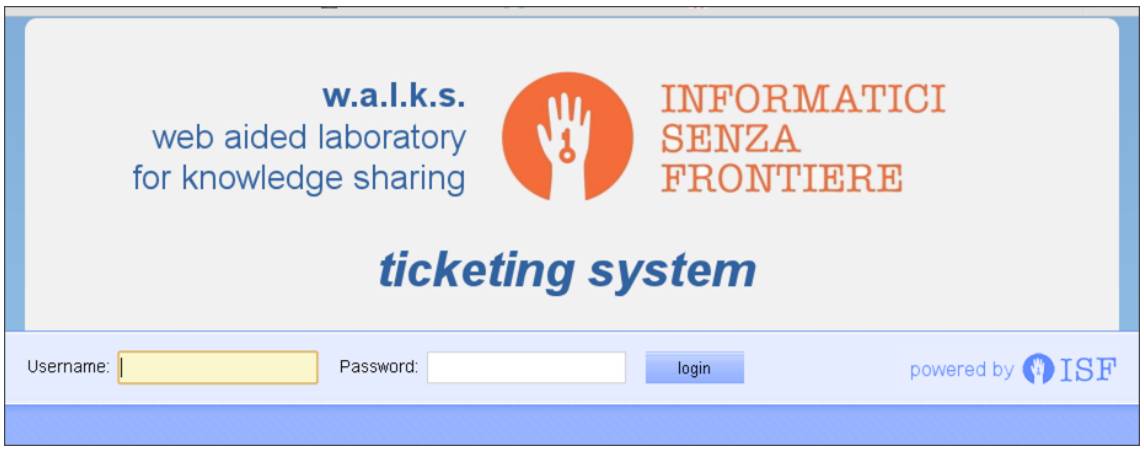


Figura 4. Il portale WALKS TS

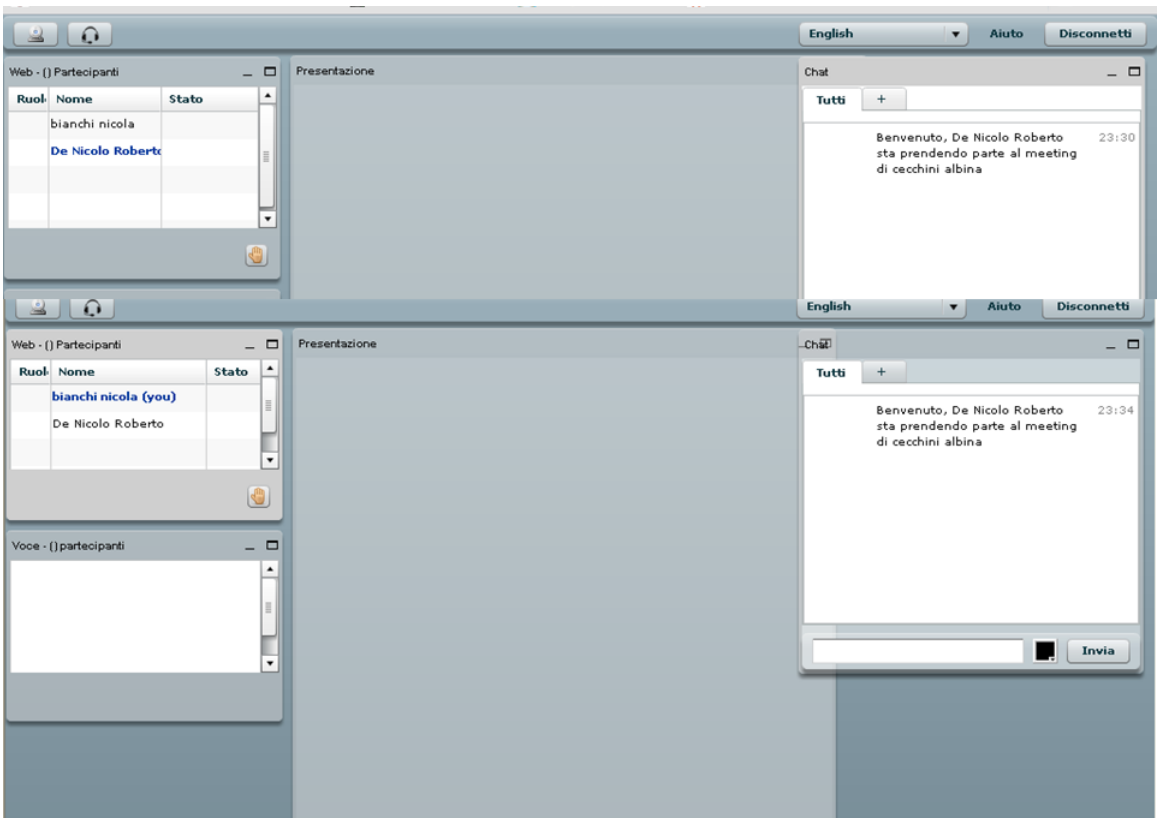


Figura 5. WALKS BBB durante uno dei test svolti

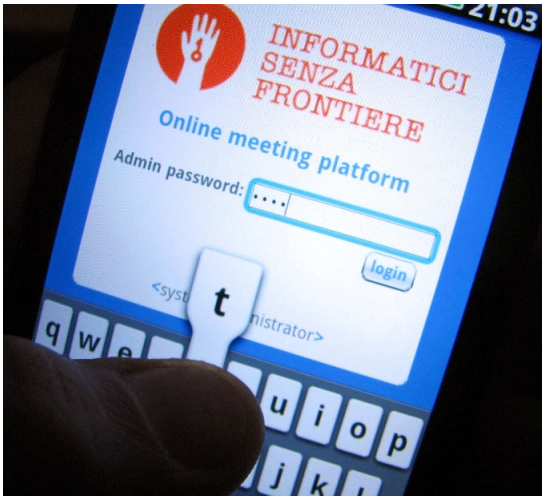
3.2 Tesi di laurea a supporto del progetto WALKS

Il progetto WALKS fu portato avanti grazie alla disponibilità di due studenti che decisero di svolgere la tesi in ambito sociale, scegliendo l'argomento tra quelli della collaborazione con ISF.

La prima tesi era finalizzata alla realizzazione di una versione mobile di BBB, al fine di renderlo fruibile anche da smartphone, la seconda alla realizzazione di un sistema di ticketing per WALKS.

Titolo	**WALKS: Realizzazione mobile di un sistema di web conferencing**
Anno Accademico	2010/11
Tesista	Michele Azzollini
Relatore	Prof. Filippo Lanubile
Correlatore	Roberto De Nicolò

Modularizzazione della piattaforma BBB, mediante la separazione dei singoli canali: dashboard, chat, desktop sharing, web conference. Il lavoro di tesi ha permesso di realizzare un entry point su una installazione di BBB per consentire all'utente che richiede assistenza, di visualizzare una pagina web (Figura 6) sul browser di una periferica mobile in grado di eseguire Flash Player, es. smartphone equipaggiato con Android Froyo 2.2, in modo da trasmettere in video e audio le immagini del problema (Figura 7), laddove altre tipologie di connessione non fossero disponibili.



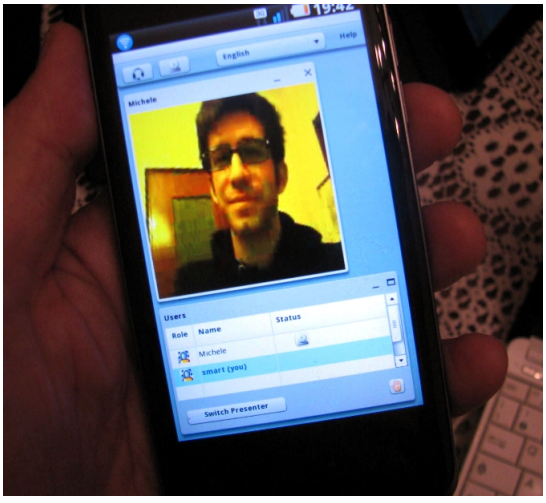
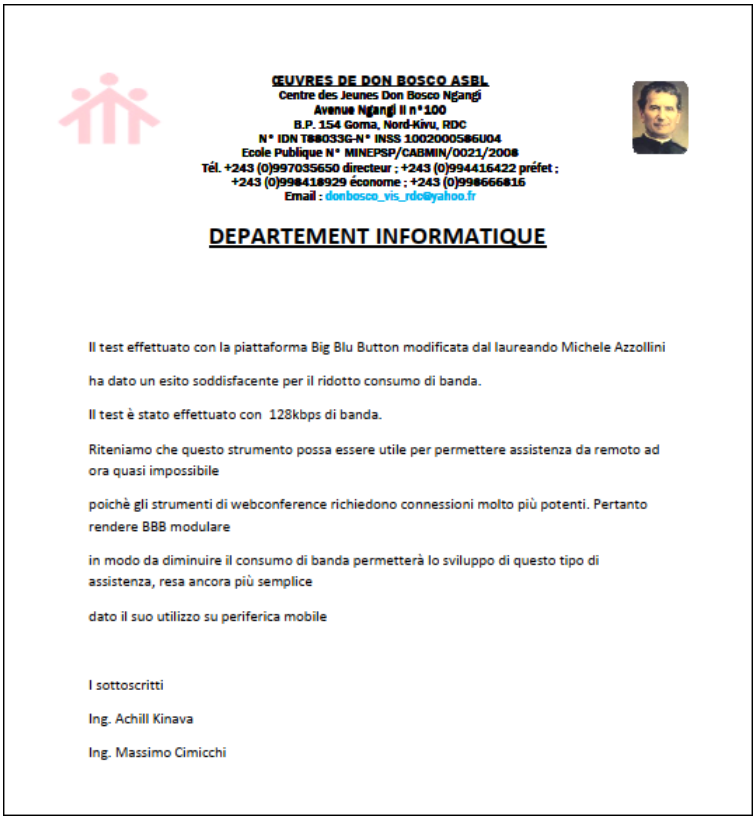


Figura 6. WALKS: login su smartphone *Figura 7. WALKS: connessione audio video stabilita*

Nel dettaglio, le funzionalità aggiunte a WALKS in questo lavoro di tesi sono le seguenti:

- *partecipare* ad una conferenza con un dispositivo mobile
- *osservare* quali conferenze sono attive in un certo istante t_0
- *creare* una nuova conferenza ed invitare altri utenti tramite il link
- *riconoscere* da quale tipologia di dispositivo l'utente si sta connettendo
- *caricare* solo i moduli necessari per rendere più agile il caricamento

In Figura 8 la comunicazione di esito positivo dei test ed i ringraziamenti dal centre per i giovani di Ngangi, Repubblica Democratica del Congo.



ŒUVRES DE DON BOSCO ASBL
Centre des Jeunes Don Bosco Ngangi
Avenue Ngangi II n°100
B.P. 154 Goma, Nord-Kivu, RDC
N° IDN T880336-N° INSS 10020005860104
Ecole Publique N° MINEPSP/CABMIN/0021/2008
Tél. +243 (0)997035650 directeur ; +243 (0)994416422 préfet ; +243 (0)998418929 économe ; +243 (0)998666816
Email : donbosco_vis_rdc@yahoo.fr

DEPARTEMENT INFORMATIQUE

Il test effettuato con la piattaforma Big Blu Button modificata dal laureando Michele Azzollini

ha dato un esito soddisfacente per il ridotto consumo di banda.

Il test è stato effettuato con 128kbps di banda.

Riteniamo che questo strumento possa essere utile per permettere assistenza da remoto ad ora quasi impossibile

poichè gli strumenti di webconference richiedono connessioni molto più potenti. Pertanto rendere BBB modulare

in modo da diminuire il consumo di banda permetterà lo sviluppo di questo tipo di assistenza, resa ancora più semplice

dato il suo utilizzo su periferica mobile

I sottoscritti

Ing. Achill Kinava

Ing. Massimo Cimicchi

Figura 8. WALKS: comunicazione dal centro per i giovani di Nga

Titolo	**WALKS TS: Ticketing per tele-assistenza medica su BigBlueButton API**
Anno Accademico	2010/11
Tesista	Nicoletta Leone
Relatore	Prof. Filippo Lanubile
Correlatore	Roberto De Nicolò

La laureanda ha lavorato sull'integrazione tra la web application preesistente di gestione ticket (nell'ambito del progetto WALKS) e la piattaforma BigBlueButton, per fini medico assistenziali.

La nuova piattaforma è così in grado di generare, alla registrazione di ogni nuova utenza, un identificativo univoco o ticket, per consentire, mediante le API di BigBlueButton, di accedere sempre alla medesima room di web conferencing attribuita al paziente ed alla sua storia clinica.

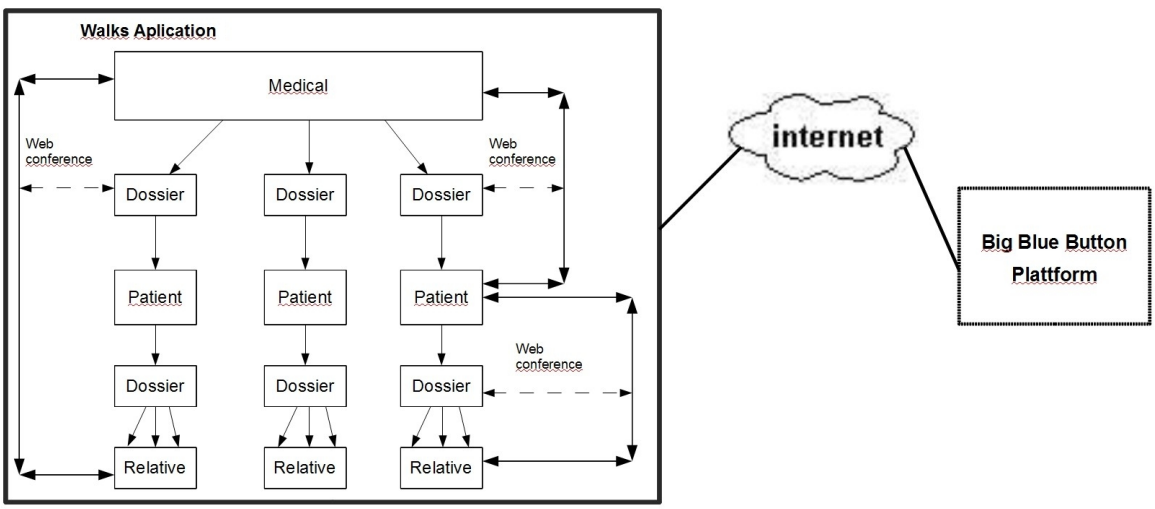


Figura 9. WALKS: nuova architettura

Sono state inoltre aggiunte features quali:

- *gestione* del sistema in modalità administrator
- *registrazione* dossier paziente, familiare e registrazione medico
- *gestione* documentale, storicizzazione e consultazione del pregresso del paziente
- *funzionalità* "who's on line"

- *attribuzione* di una pratica ad un particolare medico
- *integrazione* tra WALKS TS e BigBlueButton

In Figura 10 la comunicazione di esito positivo dei test ed i ringraziamenti di AssiSla.

AssiSLA ONLUS
in memoria di Raffaella Alberici

il bene
Centro per la diagnosi e cura delle malattie neurologiche rare e neuroimmuni

ASSOCIAZIONE REGIONALE PER L'ASSISTENZA INTEGRATA CONTRO LA SCLEROSI LATERALE AMIOTROFICA
C.F. 91255160375 – dall'11 aprile 2005
via Altura 3
Bologna
tel.: 3933327762
fax: 051520821
e-mail: assisla@fastwebnet.it
PRESIDENTE : FILIPPO MARTONE

Bologna, il 22 Aprile 2011

al chiar.mo professor Filippo Lanubile
alla gent.ma laureanda dott.ssa Nicoletta Leone
al carissimo Roberto de Nicolò

Gentilissimi, a tutti voi vanno i più sentiti ringraziamenti di AssiSLA Onlus in memoria di Raffaella Alberici.

La sensibilità che avete dimostrato affrontando il doloroso tema della solitudine in cui versa chi è colpito da una malattia rara, incurabile ed orfana come la sclerosi laterale amiotrofica merita la stima e l'apprezzamento di chi, come le persone che offrono il loro tempo e la loro dedizione agli uomini e le donne con la s.l.a., combatte per questi valori ogni giorno.

La speranza che nasce da questa esperienza maturata dal lavoro di Nicoletta Leone, sviluppato grazie alle competenze ed al know how del Dipartimento d'Informatica dell'Università degli Studi di Bari e di Informatici Senza Frontiere ci porta a sperare in un progetto consolidato e fruibile in un futuro prossimo.

Riponendo in voi questa speranza, a voi vanno i nostri complimenti e le nostre felicitazioni.

Per AssiSLA Onlus

Filippo Martone
(Presidente)

Le donazioni possono essere fatte tramite bonifico sul conto corrente bancario intestato a:
BANCA PROSSIMA SPA (appartenente al gruppo Intesa San Paolo spa) - **FILIALE DI MILANO** –
VIA MANZONI ANG. VIA VERDI - 20121 BOLOGNA.

Figura 10. WALKS: lettera di ringraziamento di AssiSLA Onlus

3.3 L’evoluzione di WALKS

ISF adottò il progetto di AssiSLA con grande entusiasmo e ne ampliò le finalità. Se tutto questo era possibile per connettere un malato nel suo letto di degenza con il suo dottore, sarebbe stato utilizzabile per comunicazioni analoghe, anche in contesti completamente differenti.

Si decise così di utilizzare WALKS anche per uno scopo più *globale*. Consentire a chiunque in difficoltà, negli ospedali gestiti da ISF, nelle missioni, nei paesi in via di sviluppo, di *aprire un ticket* sul portale, inserire dati, immagini, testi, documenti, per poi essere contattato dall’operatore più adatto a fornire supporto per quel problema. Di seguito casi d’uso.

Scenario d’uso (base)

Un familiare di un malato di SLA, autorizzato dal paziente e dal medico che segue il paziente, richiede l’accesso alla piattaforma WALKS. Ricevute le credenziali, registra i vari parenti, amici, collaboratori che sono autorizzati a seguire il dossier terapeutico, e carica tutta la storia pregressa. Stessa operazione la svolge il medico. In caso di emergenza, ad esempio causata da un malessere improvviso, uno degli utenti associati al paziente pubblica una nota descrivendo il problema e richiede l’intervento del medico. Il medico riceve la notifica sul proprio smartphone, clicca sul link relativo al paziente, e attiva così una web conference alla quale possono partecipare, oltre lui, anche gli altri utenti precedentemente autorizzati. Viene così informato sul sintomo e fornisce una terapia ed una soluzione immediata atta a mitigarne gli effetti.

Scenario d’uso (avanzato)

Greg, un operatore di cooperazione, in Africa, deve riparare un nuovo tipo di depuratore per l’acqua. L'impianto è in anomalia e Greg, non sapendo come risolvere la problematica, si collega al portale WALKS dove apre un ticket che viene notificato al pool di operatori ISF. Una volta

esaminata, la richiesta viene affidata ad un esperto con le competenze adatte, che avvia una *web conference* con Greg fornendogli così le istruzioni necessarie alla soluzione dell'anomalia. L'utilizzo dello smartphone e della relativa webcam consente inoltre all'esperto di richiedere che Greg la punti su determinate parti dell'impianto, al fine di verificare lo stato del depuratore e cercare la possibile causa del malfunzionamento. L'esperto comunicherà la soluzione del problema oppure cercherà di contattare i produttori dell'impianto al fine di ricevere le informazioni necessarie per fornire la soluzione (es. via chat multilingua).

Il sistema di ticketing e l'integrazione con BigBlueButton ed il porting su dispositivo mobile sono stati realizzati con successo e sono disponibili all'URL: http://www.walks.to/ticketing

Subito dopo la conclusione positiva dei primi test, fu fornito accesso al portale ai soci di AssiSLA che eseguirono altri test pratici con pazienti reali soprattutto per la funzionalità di ticketing.

Per la funzionalità *web conference*, invece, fu creata un'utenza per il cooperante Massimo Cimicchi, in missione in Congo, che utilizzò il sistema per risolvere taluni problemi di configurazione di antenne paraboliche per connessione Internet satellitare.

WALKS consente la gestione di cartelle cliniche di pazienti, dei loro dati anagrafici, della loro situazione sanitaria, dei regressi o progressi avuti, permettendo l'avvio di *web conference*, in room private, mediante l'ausilio del framework Open Source BigBlueButton.

Consente inoltre, l'erogazione di assistenza generica mettendo in comunicazione utenti che necessitano di supporto ed esperti che possono erogare il supporto cercato.

Permette la gestione degli utenti che vi accedono e delle pratiche di ciascun dossier. Infine, in real-time, è possibile visualizzare gli utenti che sono connessi.

3.4 Tecnologie utilizzate in WALKS

- Adobe Flash
- Adobe Flash Builder
- Adobe Flash Burrito
- Ajax
- Apache 2 (pila XAMPP Server2go)
- Asterisk PBX
- CSS 3
- HTML 5
- Java
- Javascript
- MySQL
- PHP
- XML

CAPITOLO 4: I SPEAK AGAIN

4.1 SLA

La SLA, Sclerosi Laterale Amiotrofica, è una malattia neuro-degenerativa progressiva che colpisce i motoneuroni e le cellule nervose del cervello e del midollo spinale. I motoneuroni degenerano progressivamente e vengono sostituiti da tessuto cicatriziale. È anche chiamata malattia di Lou Gehrig, dal nome di un giocatore di baseball statunitense colpito dalla malattia negli anni ’30 del secolo scorso.

In Italia si stimano circa 3500 malati di SLA e più di 1000 nuove diagnosi in un anno [6].

La SLA porta inizialmente ad una debolezza muscolare, causando problemi lievi che talvolta passano inosservati; si arriva poi alla perdita progressiva del controllo volontario delle braccia, delle gambe, del parlato, del respiro, del meccanismo di inghiottimento. Con il progredire della malattia, si perde completamente la forza e la capacità di muoversi; quando, infine, ad essere colpiti sono i muscoli del torace, anche la respirazione può diventare prima difficoltosa e poi, progressivamente, impossibile (in autonomia) rendendo indispensabile il supporto respiratorio fornito da speciali macchine.

Sebbene l’aspettativa media di vita di una persona con SLA sia dai 2 ai 5 anni dal momento della diagnosi, il decorso della malattia è variabile e molte persone possono convivere con la condizione molto più a lungo.

- il 20% delle persone con SLA vive 5 anni;
- il 10% vive 10 anni;
- il 5% vive 20 anni o più.

Ad oggi, non esiste cura per la SLA. I farmaci possono alleviare i sintomi e prolungare la sopravvivenza, ma non permettono in alcun modo la guarigione. La maggior parte delle persone con diagnosi di SLA muore per insufficienza respiratoria. Non esistendo alcuna cura definitiva l'obiettivo dei trattamenti è "semplicemente" controllare i sintomi, prevenire complicazioni, salvaguardare la qualità della vita e la dignità del paziente.

Le persone con SLA che hanno difficoltà di espressione possono trarre vantaggio dall'affiancamento di un terapeuta del linguaggio, che può insegnare strategie adattative per continuare a parlare.

Inoltre, durante la progressione della SLA, i logopedisti possono aiutare i pazienti a preservare il più a lungo possibile la capacità di comunicare, insegnando loro, ad esempio l'utilizzo di strumenti come sintetizzatori vocali e simili.

Nell'ultima fase, il corpo è interamente paralizzato, e così i muscoli del collo. Restano libere di muoversi le pupille e talvolta, solo una di esse. Il bisogno di comunicare del paziente, però, resta immutato come immutate restano le sue capacità mentali.

È proprio in questa fase del decorso della malattia che l'informatica può davvero fornire un importantissimo supporto per i pazienti che necessitano sempre di più di canali di comunicazione alternativi a quelli ordinari.

4.2 I comunicatori

Il cosiddetto *comunicatore oculare*, chiamato anche *puntatore oculare* o in inglese *eye-tracker*, è un ausilio informatico che permette di interagire con il computer pilotando il movimento del mouse ed i suoi click con il solo movimento delle pupille (Figura 11). A seconda del modello è possibile effettuare un certo numero di operazioni: tutti i puntatori oculari hanno software a corredo che permettono di scrivere e comunicare, alcuni permettono di gestire email e file multimediali, ma l'utilizzo di Windows e del computer nella sua interezza risulta ancora molto difficoltoso per la natura stessa del sistema operativo.

Figura 11. Paziente affetto da SLA durante la configurazione di un comunicatore

I comunicatori si dividono in svariate categorie. Ad esempio ci sono i *face-tracker*, che tracciano il movimento dell'intero viso; quelli a catarifrangente, che tracciano un cerchietto adesivo posto ad esempio sul naso del paziente; quelli di tipo *eye-tracker*, che tracciano il movimento delle pupille o anche di una sola di esse. I tracker di quest'ultimo tipo sono anche i più costosi.

Dal momento che la malattia si evolve, durante le varie fasi della stessa, il paziente può necessitare di differenti tipologie di comunicatore, passando ad esempio dal face-tracker all'eye-tracker. I comunicatori di queste due tipologie sono apparecchi spesso complessi, ma generalmente formati da alcune parti comuni:

- le *videocamere* per il rilevamento del movimento;
- il *driver* che trasforma i movimenti rilevati in movimenti del mouse;
- la *tastiera virtuale* per digitare del testo e così "parlare" o navigare il web;
- il *sintetizzatore vocale* che consente di riprodurre il testo scritto;
- eventuali *file manager*;
- *lettori multimediali* per immagini, video, mp3;
- altre funzionalità a margine.

Il problema del costo è di primaria importanza. I comunicatori devono necessariamente essere di qualità e i comunicatori di qualità hanno prezzi che spesso superano i diecimila euro[7].

Si comprende facilmente che, per quanto la percentuale di malati sia relativamente bassa, i costi globali siano davvero importanti in quanto fornire supporto tecnologico di buon livello ai pazienti è davvero molto oneroso per il Servizio Sanitario Nazionale.

Sempre più spesso, infatti, proprio a causa di questi costi, coloro che sono affetti da SLA, trascorrono gli ultimi mesi della loro vita nel totale silenzio, incapaci di comunicare in alcun modo perché non vi è disponibilità di comunicatori.

Sembra meschino e cattivo, ma è noto che spesso un malato spera che un altro malato gravissimo muoia, per potergli presto subentrare nell'utilizzo del comunicatore.

4.3 La nascita del progetto I Speak Again

Nel 2011 ISF ricevette una richiesta da alcune associazioni che si occupano di assistenza ai malati di SLA, in particolare ASLA[8] e AssiSLA[9], nella quale si invitava ISF ad unire sforzi e competenze dei suoi progettisti e programmatori per la realizzazione di un comunicatore economico ed accessibile a tutti.

La sezione pugliese, fin dalla prima ora attenta e coinvolta nei progetti relativi alla disabilità, diede inizio ad una importante fase di analisi di mercato e delle funzionalità di base dei comunicatori più blasonati. L'intento non era in alcun modo porsi in competizione con i grandi marchi ed i loro eccellenti comunicatori ma, semplicemente offrire, almeno nelle fasi di mancanza di comunicatore del SSN, un'opportunità più semplice, meno costosa e quindi più accessibile, al fine di consentire al paziente di comunicare, interagire con l'ambiente circostante e le persone del suo entourage, navigare in Internet, ecc.

7 https://www.superabile.it/cs/superabile/sla-alto-il-costo-degli-ausili-le-asl-aiutino-i-pazienti-ad-.html
8 https://www.associazioneasla.org
9 http://www.assisla.it

Nacque I Speak Again[10] (io parlo di nuovo) che d'ora in poi, per semplicità, chiameremo con l'acronimo ISA.

"Ho freddo", "ho caldo", "voglio andare a dormire", "mi fa male la testa", frasi apparentemente banali, eppure chiaro specchio di bisogni primari che sono da sempre parte integrante della nostra quotidianità. Ogni persona nel pieno delle sue capacità motorie impiega pochi istanti per pronunciarle. Un malato di Sclerosi Laterale Amiotrofica, o un tetraplegico *anartrico*[11] "murato vivo" dentro un corpo granitico che ne avvolge la mente vigile, può impiegare parecchi minuti per esprimere il più banale concetto. Con ISA (Figura 12) può farlo usando il proprio pc o tablet.

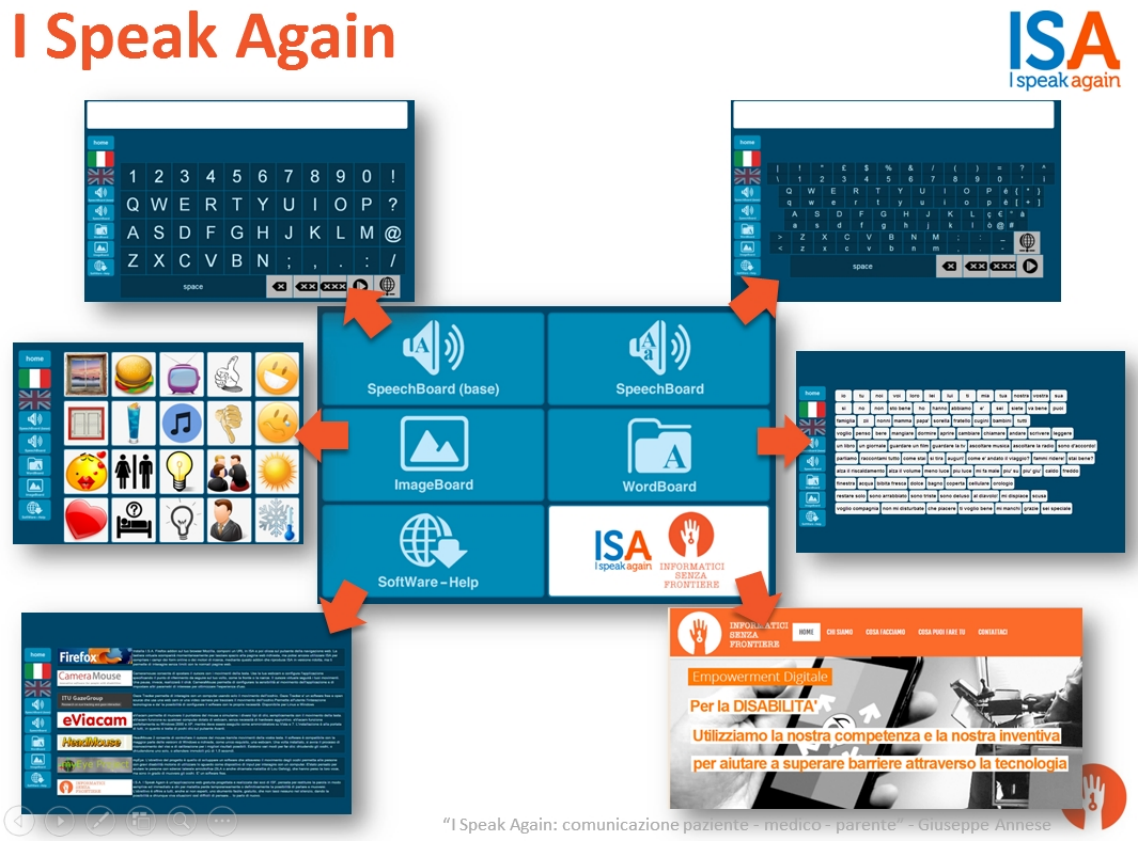


Figura 12. I Speak Again (ISA)

10 http://www.ispeakagain.org
11 Che non è in grado di parlare

Si calibrano inizialmente i movimenti del viso o dell'occhio e con una connessione ad Internet o intranet, o anche offline, si possono digitare con il movimento dell'occhio o del viso le lettere che compaiono sulla tastiera virtuale così da comporre la frase che gli permetterà di far capire, a chi lo assiste, ciò di cui ha bisogno o che vuole esprimere.

Il Servizio Sanitario Nazionale italiano non può fornire a tutti i pazienti un comunicatore di quelli più blasonati a causa degli elevatissimi costi. ISA si pone come valido strumento in tutti quei casi nei quali si vuole comunque consentire da subito al paziente di comunicare in libertà, nell'attesa che gli venga fornito un comunicatore di fascia alta.

ISA è Open Source. Chi volesse collaborare al suo sviluppo, può scaricare i sorgenti da GitHub. Anche il codice sorgente del plugin XPI è disponibile su GitHub. È sufficiente scegliere uno degli issue aperti e richiederne l'assegnazione[12].

Grazie al Progetto SL@ finanziato dal Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, ISA è diventata il comunicatore ufficiale di ASLA.

4.4 Come funziona ISA

Le necessità primarie di una persona costretta a letto con difficoltà nell'articolare parole e nel muoversi sono:

- *comunicare contenuti* generici a coloro che sono intorno a lui
- *comunicare necessità* primarie quali il bisogno di cibo, acqua, ecc.
- *comunicare* eventuali *sintomi* o modifiche dello stato di salute
- *navigare il web*, per esempio per leggere news di attualità
- *ascoltare* musica, *visualizzare* fotografie, *visionare* film o tv
- *altre funzionalità*

12 https://github.com/informatici/isa

Per ottemperare a queste ed altre necessità, ISA fornisce diversi strumenti.

ISA si presenta con una tastiera virtuale alfanumerica completa di punteggiatura e di una barra munita di pulsanti quali DELETE CHAR, DELETE WORD, DELETE ALL, PLAY, BROWSE THE WEB.

Cliccando sui pulsanti e scrivendo quindi una frase con le lettere della tastiera e cliccando sul tasto PLAY, dopo aver completato il testo, la libreria Javascript jQuery recupera la stringa e con una chiamata AJAX, la invia in POST al server, dove poi un sintetizzatore vocale riceve la richiesta, genera il file audio che restituisce in callback alla pagina, dove poi il plugin jPlayer avrà il compito di riprodurlo. Le casse del pc faranno il resto.

Si può equipaggiare ISA mediante sintetizzatori a pagamento e voci di qualità superiore, o altri di medio costo come ad esempio Ivona. Al momento, la versione online utilizza la sintesi vocale messa a nostra disposizione gentilmente e gratuitamente da Tingwo[13].

La versione web permette a tutti gli utenti che dispongono di un pc e di una webcam di utilizzare immediatamente ISA da casa o dal proprio letto di ospedale, o ovunque si trovino, senza dover configurare praticamente nulla.

È in fase di sviluppo una versione personalizzabile che prevede la registrazione ed il successivo login dell'utente mediante uno *userid*. Effettuando il login l'utente potrà così configurare, con il solo movimento degli occhi o della testa, un proprio profilo modificando le parole pre-esistenti e sostituendole con quelle più frequentemente utilizzate.

ISA è disponibile anche in una versione eseguibile in un web- server locale Server2Go o XAMPP.

Questo permette di attivare funzionalità che hanno bisogno di interagire con l'hardware locale, quali i comandi di domotica, che possono consentire ad un tetraplegico ad esempio, di accendere una luce, alzare l'inclinazione del letto, regolare l'impianto di climatizzazione, cambiare canale radio o tv, ecc.

13 https://www.tingwo.co/it

ISA è una tastiera virtuale alfanumerica completa di punteggiatura (Figura 13). Adoperando il sistema di puntamento preferenziale, l'utente può comporre parole in italiano o inglese che, cliccando su PLAY, è possibile, mediante la sintesi vocale, ascoltare.

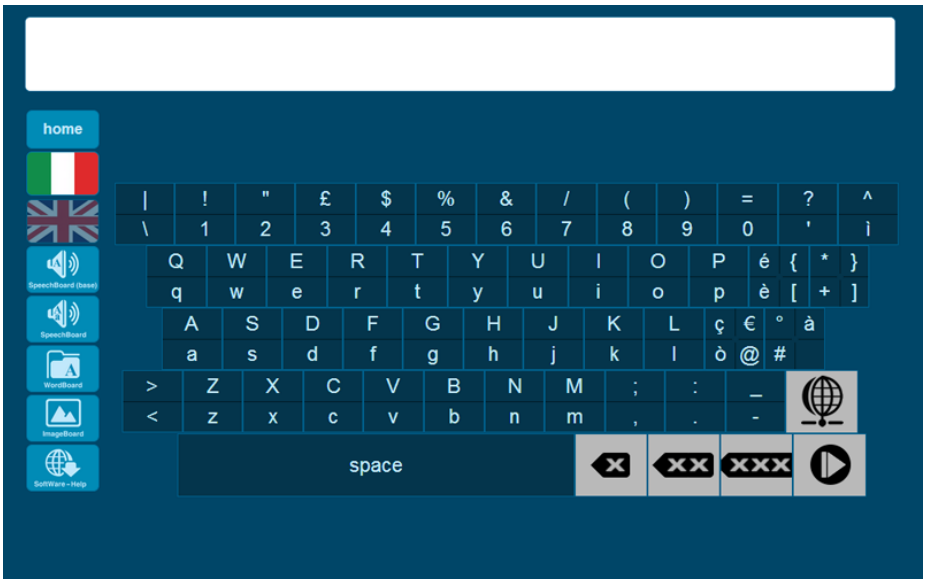


Figura 13. ISA: La speechboard, tastiera virtuale alfanumerica completa

Durante la digitazione l'utente usufruisce del sistema automatico XT9 (Figura 14), implementato utilizzando il dizionario di LibreOffice, inserito in un database al quale ISA accede.

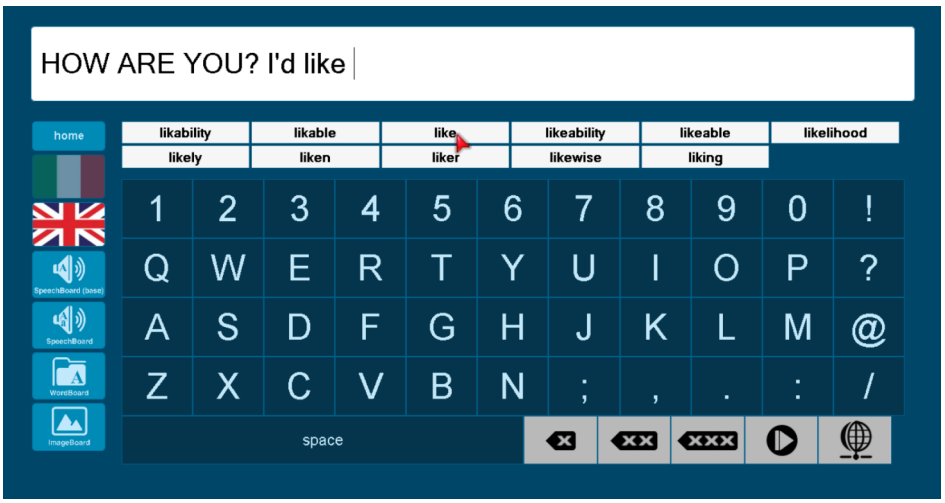


Figura 14. ISA: La speechboard base ed il sistema XT9 per il completamento delle parole

ISA ha diverse funzioni, ma è soprattutto una tastiera virtuale, e, nel dettaglio, essa è equipaggiata con 4 diverse tipologie di keyboard: SpeechBoard base, SpeechBoard, ImageBoard e Wordboard.

La **Speechboard base** consente la digitazione di caratteri alfanumerici in maiuscolo ed alcuni segni di punteggiatura.

La **Speechboard** anziché proporre i tasti di combinazione SHIFT, CTRL, ALT, grazie alla generosa dimensione dei suoi pulsanti, ha i tasti suddivisi in 2 o 4 sotto-tasti, riportando in ciascun sotto-tasto, il carattere in essa visualizzato (per digitare il carattere "$", sarà sufficiente cliccare sulla metà superiore del tasto 4, mentre per digitare il numero "4", sulla parte inferiore, e così via). Essa permette anche la navigazione su Internet. È sufficiente infatti digitare l'URL del sito desiderato nella solita casella di testo e cliccare sul tasto a forma di mappamondo: immediatamente verrà caricata la pagina richiesta. A navigazione ultimata, sarà sufficiente fare click su "back to ISA I Speak Again" e si ritornerà alla videata con la tastiera virtuale.

La **ImageBoard** è una tastiera virtuale con simboli grafici scelti non in maniera casuale ma rappresentanti le necessità basilari e comunicative che potrebbero essere espresse dal paziente. Se si clicca su uno dei pulsanti per esprimere un pensiero o un bisogno, ISA riproduce un file audio con la descrizione verbale del pensiero / bisogno. Se ad esempio il paziente clicca il tasto a forma di lampadina, l'audio del sistema riproduce la frase "Accendi la luce, per favore".

Infine, la **WordBoard**. Si tratta di una tastiera virtuale del tutto simile alla ImageBoard ma, anziché visualizzare concetti e stati d'animo sotto forma di immagine grafica, li rappresenta come espressioni testuali di uso comune. Sono frasi, pensieri, richieste alle quali l'utente potrebbe far riferimento nel caso in cui volesse comunicare qualcosa.

Anche in questo caso, con un click su una di queste espressioni verrà riprodotta, tramite l'audio del computer, la corrispondente descrizione verbale (Figura 15).

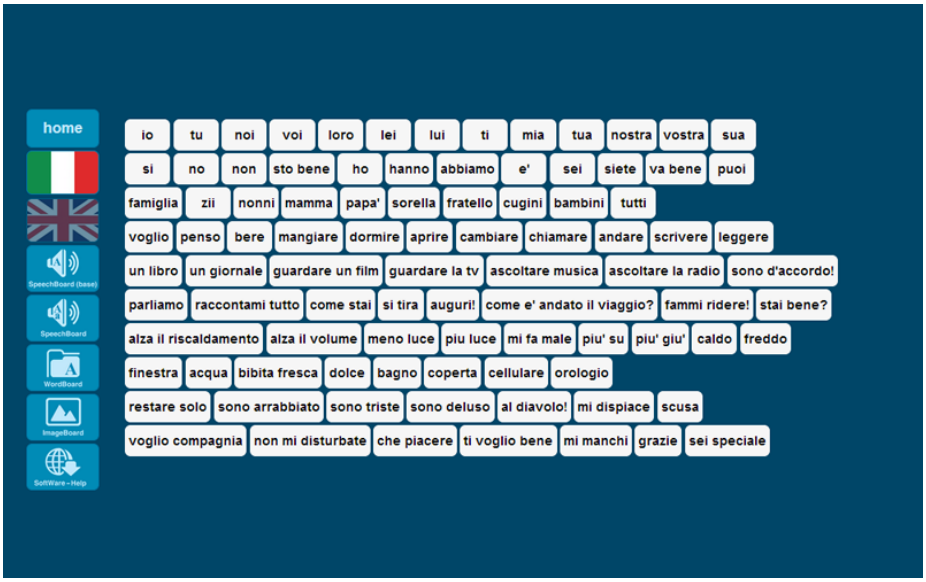


Figura 15. La Wordboard, con frasi complete di uso comune

Come già detto, entrambe le versioni della SpeechBoard, nonché l'ImageBoard e la WordBoard, utilizzano la sintesi vocale. In tutti i casi dunque, cliccando sui bottoni con le parole già scritte o sui simboli grafici o ancora premendo il tasto PLAY dopo aver scritto una frase con la tastiera, il messaggio sarà inviato al server dove un sintetizzatore vocale riceverà la richiesta, generando un file audio che verrà poi restituito al browser e riprodotto dalle casse.

Riepiloghiamo qui di seguito le funzionalità di ISA:

- **Speechboard base:** caratteri alfanumerici maiuscoli ed alcuni simboli;
- **Speechboard:** caratteri alfanum. maiuscoli e minuscoli, punteggiatura, caratteri speciali;
- **Imageboard:** serie di immagini cliccabili che esprimono un concetto / bisogno primario;
- **Wordboard:** serie di frasi predefinite che esprimono un concetto o un bisogno primario;
- **Sintesi vocale integrata:** motore di sintesi che riproduce il parlato del testo digitato;
- **Web browser:** navigazione Internet avviabile da ISA;
- **XPI Addon per Firefox:** versione *small* di ISA per la compilazione di web forms;
- **Domotic:** integrazione con domotica, per controllare luci, allarmi, ecc.;
- **XT9:** selezione della parola più probabile e scoring per il miglioramento dei risultati;

- **Resizable GUI:** interfaccia ridimensionabile con fattore di forma parametrico;
- **Multilanguage:** disponibile in italiano e in inglese;
- **Eye-Tracking Support:** supporto per alcuni sistemi di eye-tracking selezionati da ISF;

Poiché per utilizzare ISA con il movimento delle sole pupille è necessario disporre di un sistema di puntamento hardware di face o eye-tracking, ISF ha testato e selezionato una serie di eye-tracker, paragonandone facilità di installazione e d'uso, rapporto qualità / prezzo, affidabilità, versatilità, funzionamento in condizioni estreme. A fine test, è stato selezionato, come migliore eye-tracker il modello MyGaze di Visual Interaction[14], un eye-tracker accessibile anche agli utenti che dispongono di un budget limitato. MyGaze ha una bassa latenza, inferiore a 50 ms. Il sistema di tracciamento binoculare si occupa di effettuare una compensazione quando uno dei due occhi non è correttamente tracciabile, proseguendo comunque nel monitoraggio dell'altro occhio. Inoltre, garantisce una prestazione ottimale anche in presenza di variabili quali colore degli occhi, età, occhiali, lenti a contatto, o diverse tipologie di illuminazione ambientale.

4.5 Uno scenario d'uso di ISA

Mario è affetto da SLA e purtroppo, le sue condizioni stanno peggiorando. E' da un po' che non riesce più a parlare, ma può ancora muovere la testa in modo autonomo. Ha richiesto al SSN un comunicatore ed è in attesa della consegna. Per poter ovviare momentaneamente alla mancanza e riprendere a comunicare, i familiari procurano un supporto per computer che disposto sopra il letto, permette a Mario di guardare comodamente lo schermo. Sul pc è installato Windows 10, ed il browser Firefox è aperto su ISA. La webcam che Mario utilizza è di basso costo, non più di 30 euro, ma di alta risoluzione. Mario riesce agevolmente a pilotare il cursore del mouse muovendo lievemente la testa a destra, sinistra, in alto e in basso.

Le condizioni di Mario sono, purtroppo, recentemente peggiorate e ora può muovere solo una pupilla. Il supporto ed il computer sono ancora a sua disposizione, ciò che cambia è la webcam.

14 http://www.mygaze.com

In questo caso i familiari di Mario hanno acquistato MyGaze o GazePointer (circa 200 euro), e l'hanno montata in sostituzione della precedente. Mario riesce così a muovere il cursore del mouse sullo schermo e a cliccare in corrispondenza delle immagini o delle lettere, semplicemente soffermando lo sguardo per circa un secondo su quel punto.

4.6 Tesi di laurea a supporto del progetto ISA

A seguire, un riepilogo del lavoro dei laureandi che hanno scelto di svolgere la loro tesi nell'ambito del volontariato sociale.

Titolo	**ISA I Speak Again: Sperimentazione delle tecnologie Node.js e Socket.io in ambito assistenziale per pazienti con gravi disabilità**
Anno Accademico	2011/12
Tesista	Maurizio Caprioli
Relatore	Prof. Filippo Lanubile
Correlatore	Roberto De Nicolò

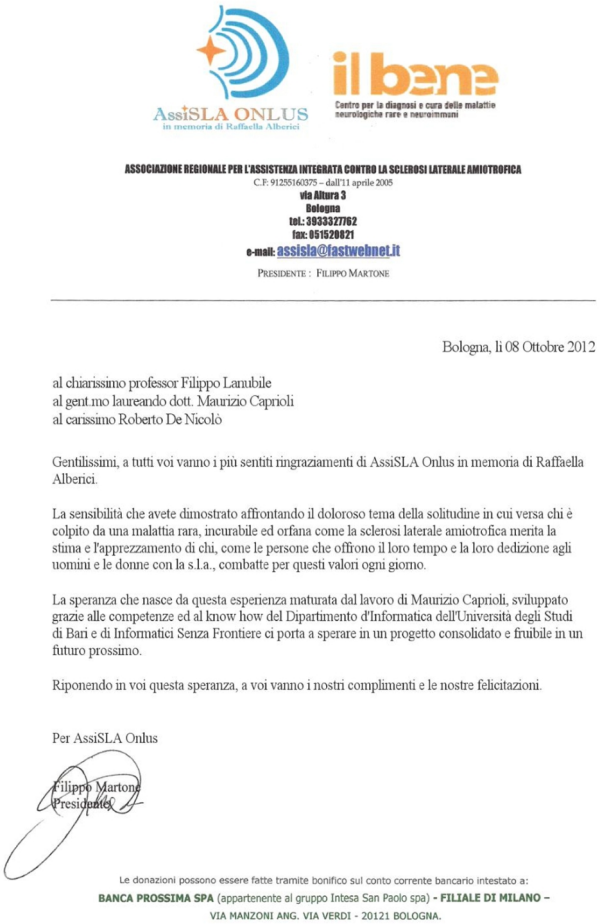
Il lavoro era mirato all'utilizzo della tecnologia Node.js e Socket.io per la realizzazione di un server push all'interno di un sistema di allarmistica per l'invio di messaggi da parte di pazienti inabili al movimento, utile soprattutto in ambito assistenziale. La natura open source di Node.js e Socket.io permette di effettuare l'invio di notifiche push da e verso qualsiasi periferica, rendendo questa tecnologia accessibile a tutti senza nessun vincolo e con molteplici vantaggi.

Si è provveduto ad integrare la tastiera ISA con un server virtuale per consentire al malato di inviare allarmi, notifiche e richieste, direttamente dalla sua sedia o dal suo letto, alle persone autorizzate a riceverne le comunicazioni e ad assisterlo dal punto di vista medico sanitario.

Non solo, quindi, un sistema di messaggistica per la pura espressione verbale, ma anche un sistema di allarmistica che può servire anche ad esempio, a comunicare i parametri vitali mediante sonda XML ad un medico o per l'interfacciamento con apparecchiature elettromedicali.

Su ISA è stato aggiunto il pulsante INVIA che, mediante istruzioni jQuery, legge il contenuto nel campo testuale, lo codifica ed invia al server nel parametro speech. Il server riceve il messaggio, riconosce il canale esclusivo del paziente e lo inoltra ai client "sintonizzati" sullo stesso canale.

Il frutto di questo lavoro è stato notificato alle associazioni del settore. Il presidente di AssiSLA ONLUS, Filippo Martone[15], ha ringraziato tutti i soggetti coinvolti incoraggiando il proseguimento del lavoro e diffondendo agli associati l'URL di pubblicazione di ISA (Figura 16).



AssiSLA ONLUS
in memoria di Raffaella Alberici

il bene
Centro per la diagnosi e cura delle malattie neurologiche rare e neuroimmuni

ASSOCIAZIONE REGIONALE PER L'ASSISTENZA INTEGRATA CONTRO LA SCLEROSI LATERALE AMIOTROFICA
C.F. 91255160375 – dall'11 aprile 2005
via Altura 3
Bologna
tel.: 3933327762
fax: 051520821
e-mail: assisla@fastwebnet.it
PRESIDENTE : FILIPPO MARTONE

Bologna, li 08 Ottobre 2012

al chiarissimo professor Filippo Lanubile
al gent.mo laureando dott. Maurizio Caprioli
al carissimo Roberto De Nicolò

Gentilissimi, a tutti voi vanno i più sentiti ringraziamenti di AssiSLA Onlus in memoria di Raffaella Alberici.

La sensibilità che avete dimostrato affrontando il doloroso tema della solitudine in cui versa chi è colpito da una malattia rara, incurabile ed orfana come la sclerosi laterale amiotrofica merita la stima e l'apprezzamento di chi, come le persone che offrono il loro tempo e la loro dedizione agli uomini e le donne con la s.l.a., combatte per questi valori ogni giorno.

La speranza che nasce da questa esperienza maturata dal lavoro di Maurizio Caprioli, sviluppato grazie alle competenze ed al know how del Dipartimento d'Informatica dell'Università degli Studi di Bari e di Informatici Senza Frontiere ci porta a sperare in un progetto consolidato e fruibile in un futuro prossimo.

Riponendo in voi questa speranza, a voi vanno i nostri complimenti e le nostre felicitazioni.

Per AssiSLA Onlus

Filippo Martone
Presidente

Le donazioni possono essere fatte tramite bonifico sul conto corrente bancario intestato a:
BANCA PROSSIMA SPA (appartenente al gruppo Intesa San Paolo spa) - **FILIALE DI MILANO** –
VIA MANZONI ANG. VIA VERDI - 20121 BOLOGNA.

Figura 16. ISA: Lettera di ringraziamento del Presidente di AssiSLA

15 https://www.malattierare.gov.it/centri_cura/scheda_contatto/713

Titolo	**I Speak Again: Interfaccia Arduino per sedia a rotelle per pazienti con gravi disabilità motorie**
Anno Accademico	2012/13
Tesista	Giuseppe Alboré
Relatore	Prof. Filippo Lanubile
Correlatore	Roberto De Nicolò

La richiesta, pervenuta ad ISF da parte della madre di Christian, un bambino tetraplegico, era di provare a ideare una modalità che permettesse a Christian di pilotare la sua sedia a rotelle elettrica in completa autonomia. La soluzione consiste in una scheda elettronica che, collegata al sistema di comando di una sedia a rotelle elettrica, da un capo e ad un pc, dall'altro (tramite interfacciamento con una scheda Arduino[16]), consente al paziente equipaggiato con un *eye-tracker* ed il comunicatore ISA, di pilotare fisicamente il movimento della sedia mediante il solo movimento delle pupille, tramite appositi *trigger* visuali mostrati sullo schermo. (Figura 17).

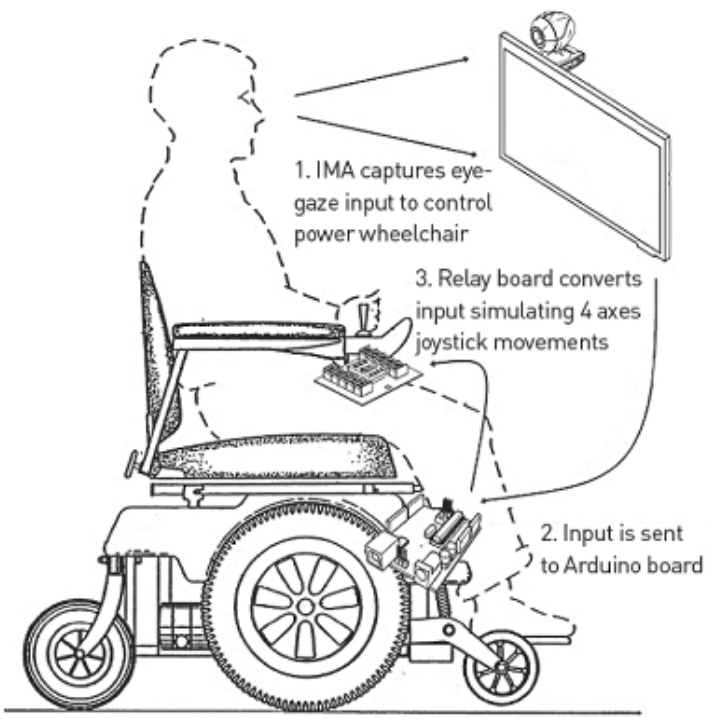


Figura 17. Schema di funzionamento di I Move Again (IMA)

16 https://www.arduino.cc/

Il problema è stato affrontato dal punto di vista software, realizzando due moduli (per Arduino e per PC), per ottenere una comunicazione seriale tramite porta USB, e dal punto di vista hardware, realizzando due circuiti elettronici *ad hoc*, ovvero una scheda relay ed un ulteriore circuito per pilotare i motori elettrici della sedia a rotelle (Figura 18).

Il PC può quindi inviare alla sedia i seguenti comandi:

- *folle*
- *avanti* (lento o veloce)
- *retromarcia*
- *rotazione* a destra o a sinistra

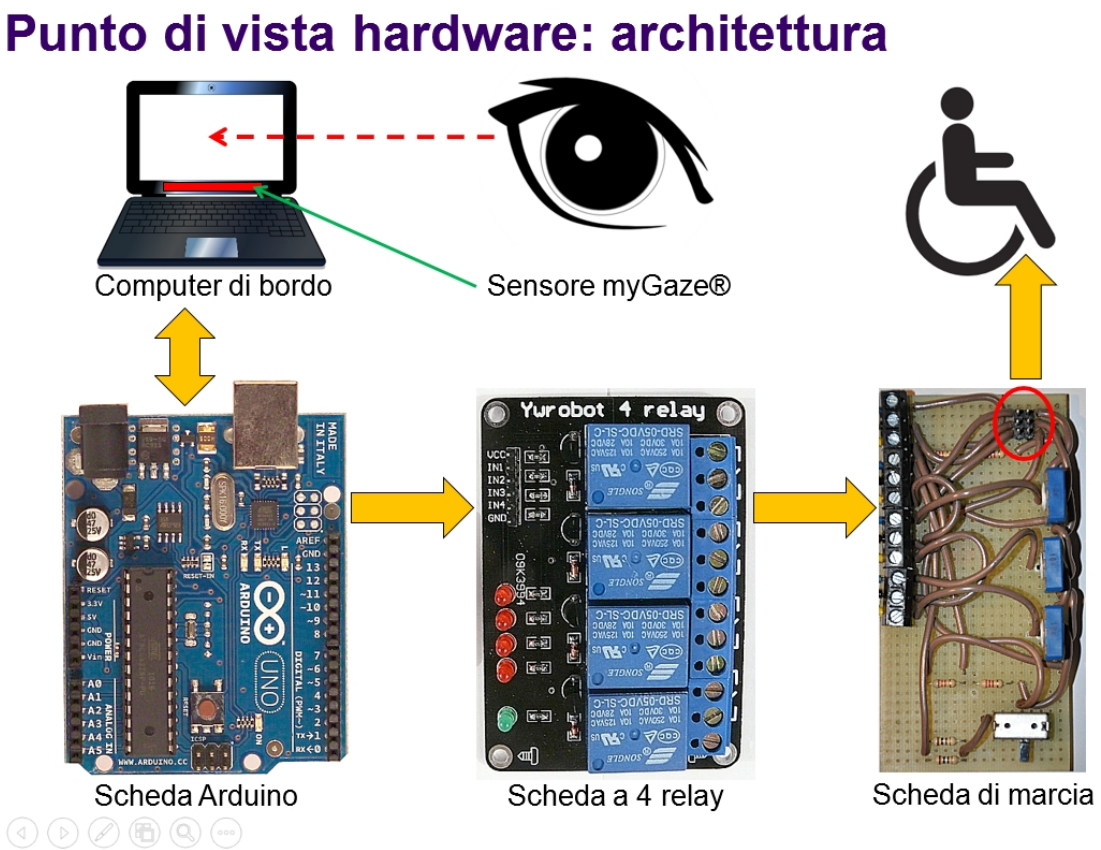


Figura 18. I moduli che consentono di pilotare la carrozzella elettrica

Per consentire l'interfacciamento tra ISA e Arduino, si è reso necessario modificare l'interfaccia di comando, aggiungendo un tasto sulla schermata principale di ISA che permette di invocare il servizio. Cliccando sul tasto contrassegnato con "e-chair", si carica l'interfaccia di pilotaggio della sedia, IMA I Move Again, che è suddivisa in sei settori (Figura 19): facendo click su ciascuno di essi, è possibile invocare il corrispondente comando. Qualora si rendesse necessario, l'utente potrebbe cambiare la lingua di quest'ultima schermata, passando dall'italiano all'inglese.

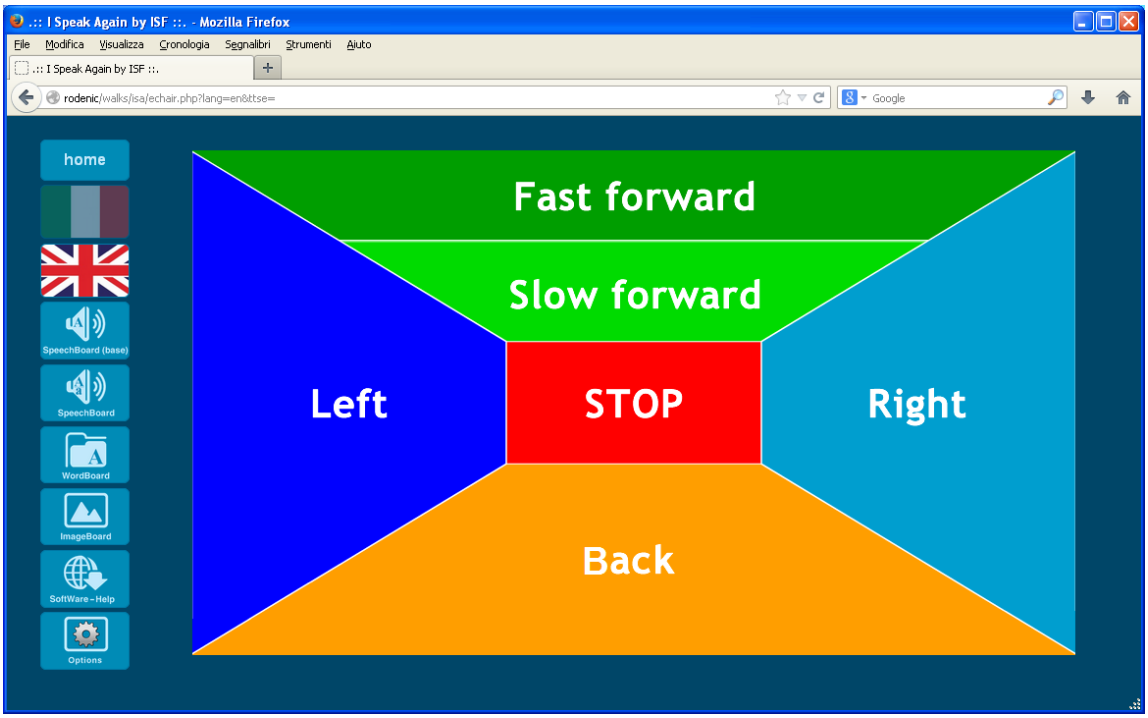


Figura 19. IMA: collocazione e funzionamento del joystick

Il sistema è stato collaudato in uno spazio aperto, su una sedia a rotelle motorizzata donata ad ISF da un'azienda produttrice e modificata dal laureando per lo scopo della tesi. Il collaudatore ha preso posto sulla sedia sulla quale era stato collocato un ripiano solidale, il notebook con il browser aperto su ISA e la periferica MyGaze per l'eye-tracking. Puntando gli occhi sui vari riquadri, ovvero Fast Forward, Slow Forward, Back, Right, Left, e Stop, si è ottenuto il corrispettivo comportamento dei motori e quindi della sedia (Figura 20).

Per fermare il sistema poi, era possibile guardare il riquadro STOP o anche spostare gli occhi completamente fuori dal campo dello schermo.

Il test ha avuto esito positivo. La soluzione è stata fornita alla mamma di Christian che ne ha parlato all'azienda che fornisce le sedie a rotelle elettriche al suo piccolo. Ovviamente servirà del tempo per rendere IMA un progetto di produzione. E speriamo fortemente che questo accada davvero.

ISF prosegue, anche su altri fronti, nel tentativo di far divenire il prototipo IMA un cantiere di ricerca di alcuni produttori di sedie a rotelle elettriche[17].

Figura 20. IMA: il prototipo assemblato e funzionante

17 https://www.youtube.com/watch?v=AkenvzgbCiM

Titolo	**I Speak Again: comunicazione paziente-parente-medico**
Anno Accademico	2012/13
Tesista	Giuseppe Annese
Relatore	Prof. Filippo Lanubile
Correlatore	Roberto De Nicolò

Il laureando ha sviluppato un nuovo modulo software per I Speak Again, in grado di mettere in comunicazione un paziente con grave disabilità motoria con i propri parenti ed eventualmente inviare informazioni o messaggi di allarme al proprio medico o avamposto sanitario.

Sul piano dell'applicazione web, è stato svolto un lavoro che prevede l'aggiunta di una nuova funzionalità in ciascuna delle pagine di tastiera virtuale, funzionalità rappresentata dal tasto CHAT, simile a quello del PLAY, ma che trasmette il messaggio "digitato" dal paziente ad uno o più destinatari (Figura 21).

I messaggi vengono ricevuti da una pagina web o da una app mobile sulla quale il ricevente si è accreditato mediante digitazione di un identificativo particolare (Figura 22).

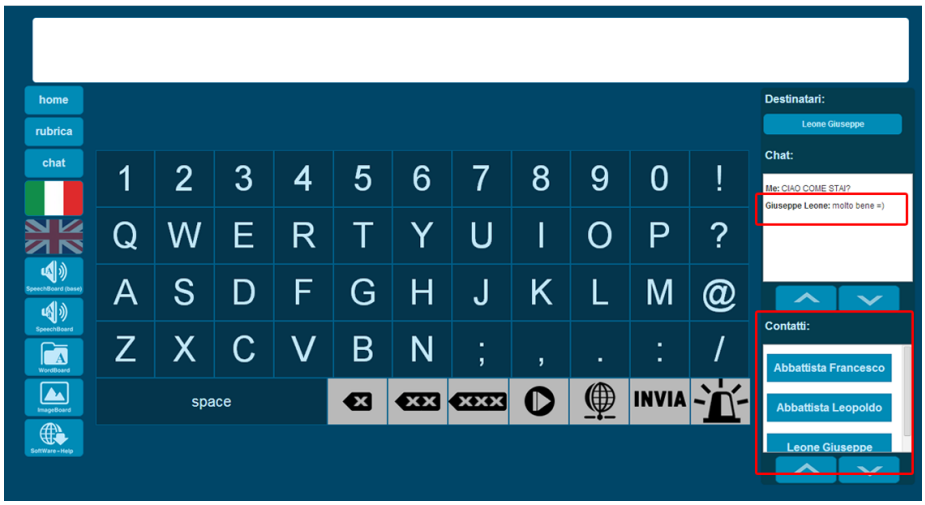


Figura 21. ISA: funzionalità di invio messaggio

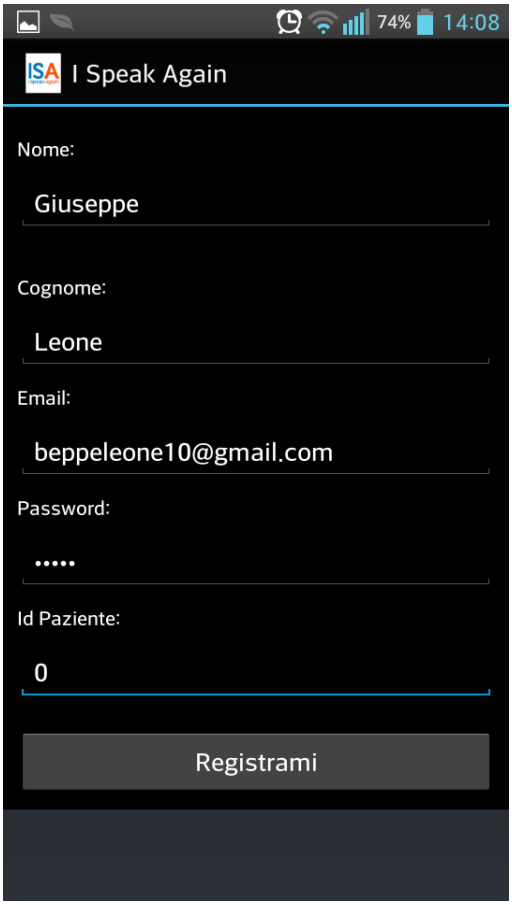


Figura 22. ISA: Accreditamento parente

Il paziente chiede ad amici e parenti di scaricare l'app dallo store e fornisce loro anche il proprio identificativo univoco precedentemente assegnato dall'amministratore del portale ISA.

I fruitori scaricano l'app e al primo avvio, inseriscono nella schermata di registrazione i propri dati ed il codice identificativo fornitogli dal paziente. La richiesta di censimento viene inviata e resta in attesa (*pending*) fino all'accettazione da parte del paziente. Il paziente effettua il login nella schermata principale di ISA, inserendo le proprie credenziali mediante eye-tracker.

Il paziente riceve le notifiche delle richieste *pending* sulla schermata di ISA (Figura 23) e accetta o nega le stesse inserendo o eliminando, così, i nuovi utenti dalla sua lista contatti.

Ad accettazione avvenuta, una contro-notifica sarà inviata al richiedente che, da quel momento, sarà abilitato ad inviare messaggi.

Figura 23. ISA: Connessione con il paziente per invio messaggi a testo libero

Inoltre è stata aggiunta la funzionalità che consente di inviare differenti tipologie di segnali di allarme: lieve, medio, grave (Figura 24). Anche in questo caso sono stati svolti test che hanno avuto esito positivo.

Figura 24. ISA: Invio allarme ai contatti di un solo paziente

Titolo	**I Speak Again: Una App Android per l'allarmistica e la messaggistica istantanea**
Anno Accademico	2012/13
Tesista	Giuseppe Leone
Relatore	Prof. Filippo Lanubile
Correlatore	Roberto De Nicolò

Obiettivo principale di questo lavoro di tesi è completare l'app I Speak Again Mobile che permette lo scambio di messaggi e allarmi con il paziente di ISA, previo accreditamento (Figura 25). L'app è scritta in Java sfruttando l'ambiente di sviluppo fornito da Google.

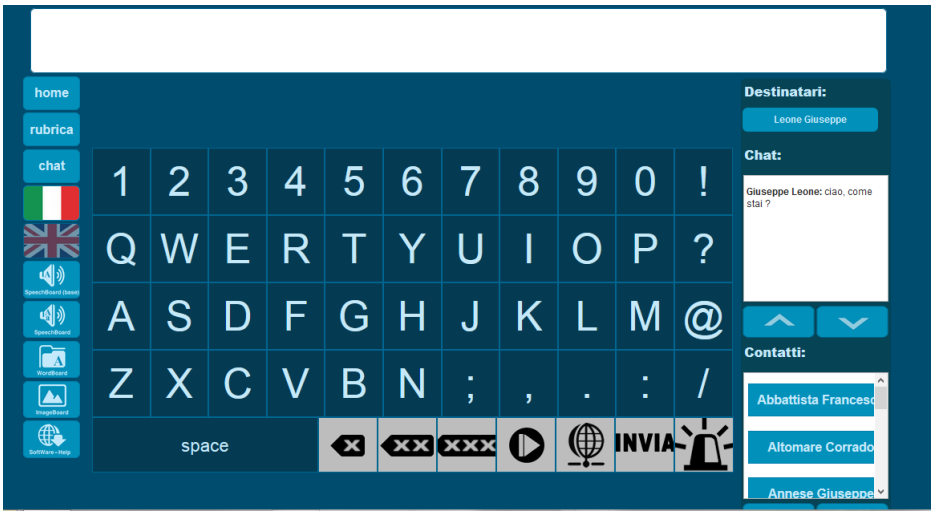


Figura 25. ISA: Versione completa di invio messaggi a terzi

I server GCM Google Cloud Messaging messi a disposizione da Google si occupano dell'individuazione dei dispositivi riceventi e della trasmissione dei messaggi tramite notifiche push. Quando il paziente clicca su INVIA, i suoi messaggi sono trasmessi ai server di Google. Il destinatario li riceverà tramite notifiche push e potrà inviare a sua volta messaggi in risposta.

I Speak Again Mobile vanta le seguenti funzioni: splashscreen, registrazione nuovo utente, autenticazione utente, scambio messaggi con il paziente, visualizzazione degli allarmi inviati dal paziente, inserimento ed associazione di un nuovo paziente.

Il test di base, svolto alla fine delle fase di sviluppo, ha riportato esito positivo. Si è quindi passati ad un test più pervasivo, ed è stato quindi eseguito un test d'accettazione su un gruppo

di 10 persone eterogenee, al fine di valutare la bontà e l'usabilità dell'app e consentire l'individuazione di eventuali problematiche non riscontrate nella prima fase di testing. Il test è stato eseguito facendo svolgere al beta tester, una serie di task durante l'utilizzo dell'app. Tutti sono riusciti a portare a termine i task proposti.

Per i test di usabilità è stato utilizzato il metodo *Thinking Aloud* [7] che consiste nel "chiedere all'utente di esprimere a voce alta ciò che pensa mentre compie le varie operazioni per raggiungere l'obiettivo prefissato". A fine test all'utente è stato sottoposto un questionario di valutazione riguardante l'utilizzo dell'app ISA.

4.6 Esiti del progetto ISA

ISA è un comunicatore con funzionalità di base, gratuito e disponibile a tutti e che, nonostante la semplicità, permette una user experience di rilievo. ISA vuol porre le basi per qualcosa di più evoluto, aprendo una strada allo sviluppo di nuovi strumenti di assistenza accessibili a chiunque.

Dagli esordi ad oggi ISA ha fatto moltissima strada e molta ancora ne farà, grazie al lavoro di tanti e soprattutto alla grande conoscenza del problema di associazioni come ASLA e AssiSLA, che ci seguono e consigliano.

Le Nazioni Unite, nel Maggio 2013, hanno invitato l'associazione ISF a presentare una parte del lavoro realizzato a Ginevra, durante il Vertice Mondiale sulla Società dell'Informazione (WSIS Forum 2013 ITU). In tale occasione, tra gli altri, è stato presentato il progetto I Speak Again.

4.7 Tecnologie utilizzate in ISA

- Android Developer Tools
- Arduino (programmazione sketch)
- Configurazione circuito relay
- GCM Google Cloud Messaging
- HTML 5 e CSS3
- jPlayer
- jQuery
- Node.js[18]
- PHP
- Progettazione CAD circuito elettronico
- Programmazione addon XPI per Firefox
- Short e long polling
- Socket.io[19]
- TTS Festival, Loquendo e Tingwo
- Visual Basic
- Visual Basic per scheda controllore PIC
- Visual C#
- Websocket[20]

18 http://nodejs.org
19 http://socket.io
20 https://html.spec.whatwg.org/multipage/web-sockets.html

CAPITOLO 5: STRILLONE

5.1 La disabilità visiva

La disabilità visiva è una condizione caratterizzata da assenza o riduzione delle capacità di vedere. Il livello di deficit di una persona (cecità o ipovisione) è stato definito con la Legge 138 del 2001 [8] sulla base di criteri stabiliti dalla medicina oculistica internazionale. Nella legge, le disabilità visive sono classificate in relazione a due indicatori: il visus ed il campo visivo, individuando cinque livelli che vanno dalla ipovisione lieve alla cecità totale.

Diverse possono essere le cause di disabilità visive: degenerazioni retiniche, malattie del nervo ottico, opacità patologiche della cornea (cheratocono, tracoma), anomalie del bulbo oculare, cataratta, glaucoma congenito, nistagmo, albinismo, ecc. Ogni malattia ha un modo specifico di presentarsi e di incidere nella vita del soggetto. Oltre ai casi di minorazione visiva congenita, la disabilità visiva può determinarsi a seguito di un incidente, colpendo un soggetto che fino a quel momento aveva avuto uno sviluppo normale.

Il deficit visivo che ne consegue influenza quindi, il modo in cui la persona acquisisce informazioni dall'ambiente ed entra in relazione con il mondo e con gli altri. La tipologia del deficit visivo influenza altresì le strategie di adattamento per l'uso delle informazioni provenienti dalla vista (in base al grado di ipovisione) e dagli altri sensi. La presenza del deficit visivo dalla nascita inoltre, modifica il percorso di sviluppo psicomotorio, cognitivo ed affettivo-relazionale, spostando in avanti nell'età il raggiungimento di alcune tappe. Questo scarto esiste almeno fino al momento dell'adolescenza, età in cui non è più così evidente una differenza tra i giovani con minorazione visiva ed i normo-vedenti.

Molto spesso, trovandoci di fronte ad un individuo con disabilità visiva, ci troviamo a disagio poiché ci viene a mancare quel contatto principale che serve come intesa fra gli individui, cioè lo

sguardo. Bisogna innanzitutto pensare, che quando s'incontra un non vedente per strada, s'incontra una persona come tutte le altre, con qualche difficoltà in più dovuta al fatto che non può esplorare ciò che lo circonda con la stessa facilità di un vedente [9].

Fra i soggetti con disabilità visiva vi sono anche gli ipovedenti. La parola ipovedente indica un soggetto che ha problemi di vista più o meno gravi, ma che non rientra nel concetto di cecità assoluta. In Italia si calcola che gli ipovedenti siano circa un milione. Per la maggior parte si tratta di anziani che hanno subito una diminuzione della loro capacità visiva in età adulta.

La vita di un non vedente e di un ipovedente sicuramente non è sempre agevole, tuttavia non è più estremamente complessa come avrebbe potuto esserlo diversi anni fa. Oggi un disabile visivo può, più agevolmente che in passato, studiare, lavorare, accedere alle informazioni più varie. La tecnologia mette a disposizione degli studenti molti strumenti che possono facilitare notevolmente le attività didattiche, dai tradizionali supporti audio ai computer. Il disabile visivo può accedere autonomamente alla lettura di libri e giornali mediante sintesi vocale prelevandoli da appositi siti Internet. Il computer consente ai non vedenti ed agli ipovedenti di leggere, scrivere, giocare, reperire informazioni, intrattenere rapporti sociali tramite Internet e la posta elettronica. Tramite l'ausilio di un programma di sintesi vocale, il non vedente è anche in grado di gestire autonomamente il proprio telefono cellulare.

Le nuove generazioni di smartphone hanno reso l’accesso agli utenti non vedenti sempre più facile ed efficace. Ad esempio, l’iPhone di Apple fornisce l’applicazione VoiceOver, un lettore di schermo che descrive, a chi non può vederlo, cosa accade sul display. Facendo tap nei vari punti dello schermo una voce spiegherà cosa c’è in quel momento “sotto il dito” e l’utente potrà poi usare tocco o gesture per navigare ed interagire con le app di iOS.

D’altro canto, i telefoni con sistema operativo Google Android sono equipaggiati con TalkBack, che funziona più o meno nello stesso modo di VoiceOver. L’utilizzo dello smartphone da parte di non vedenti e ipovedenti è diffusissimo e funziona, nella maggior parte dei casi, in modi quasi sempre analoghi.

5.2 La nascita del progetto Strillone

Il progetto *Strillone* è stato sviluppato da ISF per rispondere alla richiesta dell'Unione Italiana Ciechi (UIC) sezione di Brescia[21]. Nel 2012, il direttore del Giornale di Brescia[22] aveva autorizzato i soci dell'UIC, lettori della sua testata, ad accedere gratuitamente alle news del giornale, autorizzando la propria redazione ad inviare loro un file testuale, contenente tutti gli articoli del quotidiano, per essere "letti" con lo screen reader Jaws[23] e la sua sintesi vocale. Purtroppo, i paragrafi del testo non erano contrassegnati in alcun modo. Ciò rendeva impossibile "leggere" un articolo di interesse, senza dover prima passare per tutti gli articoli precedenti. Per ascoltare un articolo nelle sezioni finali era necessario ascoltare tutti i capoversi dell'intero giornale.

La richiesta pervenuta fu di ideare una soluzione software in grado di prendere in input questo file, consentire il *tagging* degli articoli e la navigazione agile tra essi e riprodurli mediante la sintesi vocale Text-to-Speech (TTS). Da qui l'idea ovvero sviluppare una web application in grado di caricare in *backend* il file, segmentarlo opportunamente (*tagging)* a seconda delle sezioni di appartenenza, opportunamente categorizzate, in modo da permetterne, poi, una navigazione estremamente semplificata e l'ascolto mediante la sintesi vocale sul browser del pc dell'utente.

Il progetto fu sviluppato in breve tempo e poi, nei mesi successivi, con la collaborazione del prof. Lanubile, del Collab e quindi dell'intera Uniba, grazie anche al successo riscontrato, fu migliorato, e portato sui principali sistemi operativi mobile quali Android, iOS e Windows Phone.

Un brainstorming tra i soci pugliesi fece optare tutti per il termine proposto dal socio ISF dott. Massimiliano Morga, che suggerì di rifarci al sostantivo che denotava i ragazzi che, da metà dell'ottocento in poi, urlavano per strada i titoli principali delle notizie delle edizioni serali dei giornali che vendevano, portandoli sottobraccio. Il suggerimento fu talmente oculato, la quantità di significati veicolati e coincidenti con la nostra soluzione talmente importante, che la app fu immediatamente e all'unanimità battezzata "Strillone".

21 http://www.uicbs.it
22 https://www.giornaledibrescia.it
23 https://www.freedomscientific.com/products/software/jaws

Strillone (Paperboy in inglese) permette a persone ipovedenti o non vedenti di selezionare (mediante la navigazione di testate giornalistiche, categorie e articoli) ed ascoltare (per mezzo della sintesi vocale integrata) gli articoli contenuti nei feed dei quotidiani che hanno acconsentito a fornire le loro news partecipando al progetto.

Esistono molte applicazioni che similmente consentono a persone non vedenti di ascoltare cosa "accade" sullo schermo. Il gruppo ISF Puglia che ha progettato e implementato l'applicazione Strillone, ha però avuto una interessante intuizione: il tatto, insieme all'udito, è una delle certezze su cui fanno affidamento i non vedenti, per cui si è pensato di associare a ciascun angolo fisico di tablet o smartphone, una funzione predefinita. Così facendo, anche un utilizzatore non esperto, senza competenze tecnologiche particolari, tenendo in mano il device, può individuare i 4 angoli fisici dello stesso (Figura 26), e toccare sullo schermo nelle immediate vicinanze di esso, avendo così la certezza di attivare la funzione corrispondente. Vista, inoltre, la dimensione dell'area, è consentito un ampio margine di errore nel tocco.

Figura 26. Strillone: I quadranti

Strillone, in definitiva, è un'applicazione che si rivela molto utile non solo per i non vedenti e gli ipovedenti, ma anche per tutti coloro che hanno importanti difficoltà visive come anziani, autistici, dislessici, ecc. E, perché no, anche per chi non ha alcun problema di visione!

5.3 Come funziona Strillone

L'interfaccia utente dell'app Strillone è stata progettata dopo aver osservato alcuni ipovedenti e non vedenti durante l'utilizzo del loro smartphone. Essi si "muovono" sul loro spazio di percezione mantenendo le dita sui bordi del display. E, partendo dall'alto, scansionano con il dito lo schermo via via verso il basso, ascoltando, con l'orecchio poggiato al telefono, la sintesi vocale che spiega loro su quale link hanno poggiato il dito e soprattutto, quale azione sarebbe eseguita se cliccato.

Tutto questo, però, limita fortemente l'utente, in quanto costretto a passare il dito su ogni singolo item della lista, ascoltandone la lettura in sintesi vocale, prima di passare al titolo successivo.

L'idea alla base di Strillone fu suddividere lo schermo dell'applicazione in 4 parti, secondo le linee mediane verticale ed orizzontale, creando di fatto 4 pulsanti virtuali, ognuno grande circa un quarto dello schermo, in modo che ciascuno di essi fosse in prossimità dello spigolo fisico del telefono. Tenendo il telefono nelle due mani, in qualsiasi posizione, è possibile fare *tap* con i pollici, su uno qualsiasi dei quattro pulsanti (Figura 27):

- **Tasto LR (inferiore destro):** Permette di "muoversi" verso il basso (o verso destra, a seconda di come si rappresenti l'albero), percorrendo la lista delle testate, delle categorie, degli articoli.
- **Tasto UR (superiore destro):** Permette di "muoversi" verso l'alto (o verso sinistra, a seconda di come si rappresenti l'albero) lungo la lista delle testate, delle categorie, degli articoli.

- **Tasto LL (inferiore sinistro):** È una sorta di tasto “enter” che permette di scendere di un livello e quindi passare dalla lista testate alle categorie della testata scelta, dalla lista categorie agli articoli della categoria scelta, dalla lista degli articoli, all’ascolto dell’articolo scelto.
- **Tasto UL (superiore sinistro):** È una sorta di tasto “back” che permette di salire di un livello e quindi passare dall’ascolto di un articolo alla lista degli articoli, dalla lista degli articoli alla lista delle categorie, dalla lista delle categorie alla lista delle testate. Premuto a lungo chiude l’applicazione.

Figura 27. Strillone: mappa delle funzioni dei tasti

La navigazione è ad albero n-ario rovesciato (Figura 28). Dalla radice è possibile navigare nel livello delle testate giornalistiche, poi, una volta scelta quella di interesse, entrare in essa e navigare al suo interno nelle categorie e di nuovo, scelta la categoria di interesse, entrare in essa e scorrere i titoli degli articoli, ed infine, una volta scelto l'articolo, fare *tap* un'ultima volta per ascoltarlo.

Se lo si desidera, si può risalire lungo i rami dell'albero e intraprendere nuovi percorsi. Il tutto con i soli quattro tasti di Strillone!

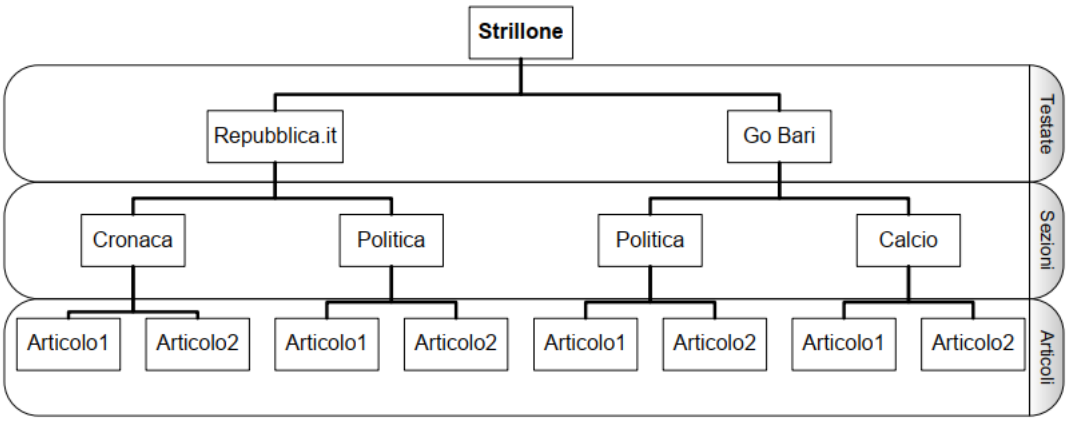


Figura 28. Strillone: testate, categorie, articoli

Per quanto riguarda il contenuto, ovvero gli articoli delle testate, i feed dei giornali vengono recuperati da un documento XML. Abbiamo scelto XML perché si presta bene alla rappresentazione di un albero n-ario rovesciato quale quello in esame.

La sua struttura gerarchica può essere facilmente progettata, creata, utilizzata, modificata, ma, soprattutto, esplorata in tutte le direzioni, interagendo con i quattro pulsanti d'azione sullo schermo di Strillone.

Dopo aver sviluppato il primo prototipo, è stato organizzato un test di usabilità, coinvolgendo gli utenti con disabilità, per una valutazione effettiva con non vedenti e ipovedenti (Figura 29).

Figura 29. Giuseppe Catarinella testa Strillone

Nel complesso, il nostro approccio a schermo diviso e l'idea di mettere aree d'azione in corrispondenza diretta all'angolo hot-spot si è rivelato un successo, in quanto molto più efficaci di piccole icone che richiedono la precisione del tocco della punta di un dito.

Dalla sua uscita sui principali store, Google Play, App Store, Microsoft Store, Strillone ha avuto una eccellente accoglienza, con più di 4.000 download che, per una app che vuole essere di supporto alla disabilità, rappresentano un risultato importante.

Strillone è fruibile da smartphone scaricando la app gratuita pubblicata sui principali market store ma è anche utilizzabile con la tastiera o il mouse di un comune computer desktop aprendo il browser all'url: http://www.strillone.org. Anche in questo caso sono stati attivati tasti

opportuni, al fine di non sovrapporli ai tasti di default di Screen Reader famosi quali Jaws[24] o analoghi[25], per consentire l'uso dell'applicazione a chi non può vedere lo schermo, nel dettaglio:

- **ù** funge da tasto LOWER RIGHT
- **+** funge da tasto UPPER RIGHT
- **à** funge da tasto LOWER LEFT
- **è** funge da tasto UPPER LEFT

Di recente, a seguito della diffusione dei nuovi smartphone che supportano la specifica OTG (USB On The Go[26]), l'applicazione è stata modificata per funzionare anche con una periferica USB a 4 pulsanti, quale ad esempio il controller Super Nintendo System[27] (Figura 30). In questo modo, Strillone può essere comandato ed utilizzato anche ad esempio da normo-vedenti, alla guida dell'auto, senza distrarsi, ma funzionando alla stregua di un comune comando da piantone dello sterzo. Un vero e proprio sistema di news on demand in auto!

Figura 30. Il controller Super Nintendo Entertainment System

24 https://support.freedomscientific.com/Training/Surfs-Up/Quick_Keys.htm
25 https://it.wikipedia.org/wiki/Categoria:Software_per_disabilit%C3%A0_visiva
26 https://it.wikipedia.org/wiki/USB_On-The-Go
27 https://nintendo.fandom.com/wiki/Super_Nintendo_Entertainment_System_controller

5.4 Scenari d'uso di Strillone

Scenario 1: Il piccolo Mirko, non vedente, vuole ascoltare le favole di Esopo. La sua mamma però, sta dando da mangiare alla sua sorellina e non può leggergliele. Gli fornisce, così, uno smartphone (o un tablet), con la app Strillone in esecuzione. Mirko sfoglia le testate fino a giungere alla sezione "Favole e racconti". Entra virtualmente nella testata e sfoglia le categorie, scegliendo le "Favole di Esopo volume 1". A quel punto entra nella lista delle favole e, dopo averne ascoltato i titoli, sceglie "La zanzara ed il leone", fa tap sull'apposito tasto ed inizia l'ascolto. Il piccolo Mirko si addormenta sereno.

Scenario 2: Donato, dipendente di una nota azienda di rappresentanza, è sempre in giro in auto spostandosi tra i vari clienti. Amando moltissimo essere costantemente aggiornato sugli avvenimenti sportivi, installa Strillone sul suo smartphone collegato in Bluetooth all'impianto audio della sua auto e, con il controller Nintendo collegato e posizionato accanto alle altre manopole del piantone dello sterzo, sfoglia le testate, fermandosi su Repubblica. A quel punto sfoglia le varie sezioni: Homepage, Cronaca, Politica, Tecnologia, Ambiente, Esteri, Calcio… poi entra nella sezione "Calcio" e scorre i titoli degli articoli ascoltando "Mercato: Colpo Fiorentina, arriva Ribery". Infine, essendo interessato anche di Formula 1, risale alle categorie ed entra nella sezione "Sport" ed ascolta la news "Gasly retrocesso dalla RedBull alla Toro Rosso".

Scenario 3: Marco, un ragazzo ipovedente, sta preparando la sua tesi in Sociologia. Marco non ricorda gli articoli principali della Dichiarazione Internazionale dei Diritti dell'Uomo per cui vorrebbe ascoltarli in sintesi. Marco conosce già a grandi linee questo fondamentale documento ma ora ha bisogno di concentrarsi, in dettaglio, sul contenuto dei vari articoli. Installa Strillone sul proprio smartphone, scorre le testate, raggiunge la Dichiarazione, entra, sfoglia gli articoli e li ascolta, migliorando così la sua preparazione.

5.6 Tesi di laurea a supporto del progetto

Sono diverse le tesi svolte su Strillone. Qui di seguito un breve riepilogo per ciascuna di esse.

Titolo	**Porting su Windows Phone di Strillone: una app per la lettura di testate giornalistiche da parte di soggetti ipovedenti**
Anno Accademico	2012/13
Tesista	Francesca Colletta
Relatore	Prof. Filippo Lanubile
Correlatore	Dott. Fabrizio Lippolis

Obiettivo di questa tesi era rendere disponibile Strillone su sistemi operativi Windows Phone.

La scelta fu giustificata dalla rapida diffusione di dispositivi progettati per tale piattaforma, in primis Nokia Lumia, di cui venivano commercializzati anche modelli di fascia medio-bassa.

Il porting di Strillone intendeva offrire un'alternativa ai non vedenti muniti di smartphone Windows Phone e, inoltre, ampliare il numero di piattaforme supportate.

Durante il lavoro di analisi e di sviluppo, si evidenziarono diverse carenze sui dispositivi Windows Phone 8 per quanto concerne l'assenza di uno Screen Reader integrato, presente, altresì, su Google Android e Apple iOS, per cui si ovviò al problema installandone uno esterno.

A fine lavori, si contattarono due collaboratori storici di ISF, per affidare loro i test applicativi ed ottenerne una serie di feedback da inserire in un apposito report (Figura 31).

Si tratta di due grandi amici di ISF, persone molto disponibili dal punto di vista umano e professionale. Due utenti non vedenti, appassionati grandi consumatori di tecnologia, Vito Rafaschieri e Giuseppe Catarinella, entrambi possessori di iPhone che usano mediante il supporto VoiceOver alla disabilità visiva.

Il test diede comunque esito positivo e gli utenti navigarono con successo le testate di Strillone anche su dispositivi Nokia Lumia.

Non altrettanto successo ebbe la piattaforma Microsoft Windows Phone 8, il cui ultimo aggiornamento fu rilasciato ad Agosto 2014 sancendone così, di fatto, la fine.

Figura 31. Strillone: I due beta tester di ISF in azione

Titolo	**Estensione multimediale di Strillone**
Anno Accademico	2013/14
Tesista	Francesco Abbattista
Relatore	Prof. Filippo Lanubile
Correlatore	Dott. Fabrizio Lippolis

La tesi verteva sulla realizzazione di un'estensione multimediale di Strillone per la riproduzione audio di web radio da selezionare utilizzando la medesima interfaccia a quattro pulsanti con le stesse modalità di selezione delle testate giornalistiche desiderate. Questo al fine di fornire, agli utenti di Strillone, un'ulteriore canale, ovvero le radio in streaming, già disponibili su web, e fruibili normalmente da browser o da client dedicati.

L'elenco delle web radio, scelte tra le principali e più ascoltate, era da integrarsi con quello delle testate, oppure doveva essere selezionabile separatamente mediante un pulsante o una combinazione di pulsanti dell'interfaccia.

Tutte le funzioni base di Strillone sono rimaste invariate per consentire all'utente di scegliere se ascoltare le notizie di un quotidiano o ascoltare una stazione radio (Figura 32).

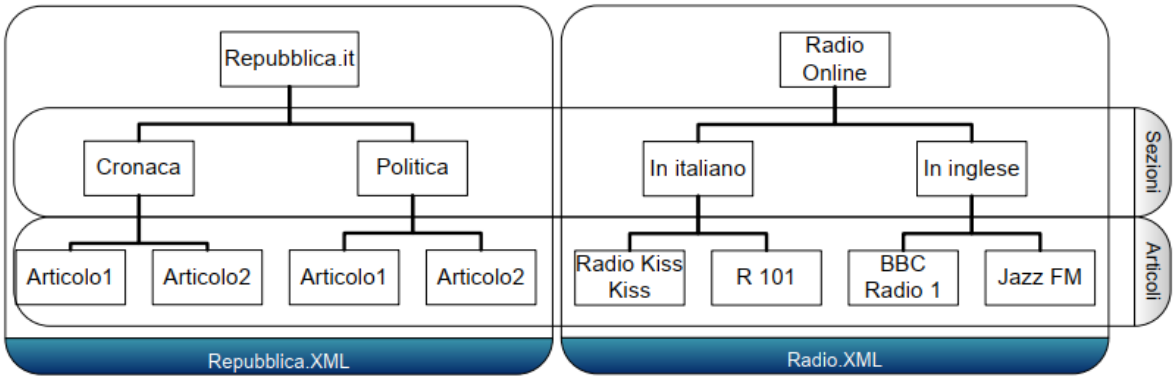


Figura 32. Strillone: possibilità di scelta tra notizie e stazioni radio

Le funzionalità aggiunte in questo lavoro di tesi sono state:

- passaggio da testate giornalistiche a radio in streaming;
- scelta della stazione radio preferita;
- play e pause;
- aggiornamento lato server della lista delle radio.

Con l'occasione, si è effettuata l'integrazione di Strillone Web con I Speak Again (vedi capitolo precedente).

Per poter integrare Strillone in ISA, è stato inserito, nella homepage, un nuovo pulsante con l'icona di Strillone. Cliccando su questa icona, si apre un *iframe*, contenente la versione web di Strillone, che risponde ai comandi mouse o tastiera già definiti nel capitolo precedente.

Per i test sono stati contattati nuovamente Vito Rafaschieri e Giuseppe Catarinella. Il test di usabilità ha dato esito positivo. Ai due collaboratori è stato inoltre somministrato un questionario di dieci domande al fine di valutare il grado di usabilità del sistema mediante System Usability Scale (SUS) [10]. L'esito è stato superiore alle aspettative.

Titolo	**Gestione delle sezioni e delle testate giornalistiche preferite**
Anno Accademico	2014/15
Tesista	Marta Morisco
Relatore	Prof. Filippo Lanubile
Correlatore	Dott. Fabrizio Lippolis

Lo scopo di questa tesi è stato realizzare un'estensione di Strillone che permettesse agli utilizzatori di connotare come "preferite" alcune testate, categorie o articoli a scelta. Questo al fine di consentire all'utente di accedere, mediante opportuni "segnalibri", direttamente agli argomenti di interesse.

È possibile, così, navigare una lista di *items* decisamente ridotta rispetto a quella completa.

Questa modifica comporta una diminuzione delle tempistiche necessarie al targeting dell'articolo di interesse, e quindi un'interazione con l'applicazione più vicina alle necessità dell'utente. La app Strillone vede aggiungersi, al livello base di navigazione tra le svariate testate, al livello categorie ed al livello articoli, la voce "preferiti".

Immaginiamo che un utilizzatore sia interessato soltanto ad un paio di sezioni di una testata giornalistica che solitamente ne contiene molte di più. Come evitare di annoiarsi ascoltando l'intero elenco proposto da Strillone? Con la funzionalità "preferiti"!

A qualsiasi livello, quindi, si stia percorrendo l'albero di Strillone, la pressione a lungo del tasto di ascolto, o l'esecuzione di una gesture, salva un preferito, aggiungendolo alla lista preesistente.

Al contrario, in modalità preferiti, con la pressione a lungo dello stesso tasto o l'esecuzione di una gesture, si rimuove una particolare voce dalla lista dei preferiti.

Tecnicamente, dopo ogni aggiunta o rimozione di un segnalibro, viene apportata una modifica al file "Bookmark.xml" all'interno del quale sono riportati i preferiti dell'utente.

Per il test sono stati contattati ancora una volta gli amici Vito Rafaschieri e Giuseppe Catarinella, che si sono prestati ad una sperimentazione informale nel laboratorio del COLLAB presso il DIB.

Il tutto è stato supervisionato dal dott. Fabio Calefato, del COLLAB di Uniba, e dal dott. Fabrizio Lippolis, di ISF.

Al termine del test, agli utenti è stato sottoposto un questionario di 10 domande per valutare il grado di usabilità del sistema.

Dalle risposte date dai due utenti, è stato calcolato il punteggio SUS, che è risultato di 90 per il primo utente e di 80 per il secondo con una media di 85 su 100, il che indica un ottimo livello di usabilità.

Titolo	**Strillone/Paperboy: riconoscimento vocale**
Anno Accademico	2014/15
Tesista	Michele Petrera
Relatore	Prof. Filippo Lanubile
Correlatore	Dott. Fabrizio Lippolis

Obiettivo di questa tesi è il pilotaggio di Strillone mediante comandi vocali. L'utente, dopo aver avviato la app, può attivare il riconoscimento vocale, con una gesture, uno *swipe* da sinistra a destra e da quel momento in poi, fruire di tutte le funzioni di Strillone mediante comandi vocali.

L'applicazione, a questo punto, è infatti in ascolto (Figura 33), e l'utente può impartire i comandi classici di Strillone, corrispondenti ai 4 tasti, quali:

- *precedente* o *next:* item precedente
- *successivo o previous:* item successivo
- *entra* o *play*: accede al livello più annidato nell'albero
- *esci o back:* torna al livello precedente nell'albero

Figura 33. Strillone: comandi vocali abilitati

È possibile, inoltre, disattivare la funzionalità con uno swipe da destra verso sinistra.

L'ordinario funzionamento di Strillone è pensato per essere utilizzato da persone ipovedenti. Tuttavia l'utilizzo della voce renderebbe l'interazione ancor più naturale e meno "impegnativa" per persone con particolari difficoltà motorie.

Potendo gestire Strillone tramite comandi vocali, quindi, si può estendere il target coinvolgendo tutti gli utenti che rinuncerebbero a usufruire del servizio per l'impossibilità di interagire con lo smartphone (esempio: pazienti malati di SLA, tetraplegici impossibilitati all'uso delle mani, utenti di ISA I Speak Again, ecc.).

Oltre ad implementare i comandi mediante parole chiave, su Android si è integrata anche un'ulteriore funzione basata sul riconoscimento vocale: la ricerca di una testata o di una sezione mediante pronuncia del nome intero o parziale. La testata "repubblica punto it", ad esempio, può essere trovata semplicemente pronunciando la parola chiave "repubblica". Questo facilita chi non ricordi letteralmente il nome completo della testata desiderata.

Queste nuove funzioni di Strillone hanno permesso di velocizzare l'interazione con la app permettendo di accedere direttamente alle testate e sezioni preferite senza doverle necessariamente scorrere tutte.

Per il test, svolto presso il COLLAB dal dott. Lippolis e dal dott. Calefato, sono stati contattati, come già in passato, Vito Rafaschieri e Giuseppe Catarinella.

Al termine del test, agli utenti è stato sottoposto un questionario di 10 domande per valutare il grado di usabilità del sistema tramite punteggio SUS, con un esito più che soddisfacente.

5.7 UniLeo4Light

Nel 2015, su iniziativa del LEO, Lions Club Bari sezione giovani, guidato dalla dott.ssa Vita Caroli Casavola, coadiuvata dalla dott.ssa Annalisa Turi, fu proposto ad Uniba di realizzare un progetto che semplificasse l'interazione degli studenti non vedenti con l'amministrazione e la segreteria.

Il prof. D. Caivano, ricevuto l'incarico dal Rettore, su suggerimento del dott. M. Morga, contattò ISF. La dott.ssa Chiara de Felice, coordinatrice regionale ISF Puglia, suggerì di alimentare una versione di Strillone dedicata con i contenuti del sito ufficiale di Uniba con le sue sottosezioni.

Dopo mesi di lavoro, con la presentazione ufficiale dinanzi al Rettore, il 24 Aprile 2015, Strillone, in una versione opportunamente personalizzata, è diventata di fatto l'applicazione ufficiale di Uniba per i non vedenti. È infatti disponibile, sui vari store, la versione di Strillone dal nome: UniLeo4Light[28]. L'applicazione funziona esattamente come Strillone (Figura 34), ma contiene tutte le informazioni utili agli studenti, ipovedenti e non vedenti, recuperate istantaneamente a seguito di un preciso *parsing* dei contenuti dal sito ufficiale di Uniba.

Figura 34. UniLeo4Light home

28 https://www.uniba.it/studenti/servizi-per-disabili/unileo4light

5.8 Esiti del progetto Strillone

Data la grande scalabilità di Strillone, si auspica di ampliare l'offerta con quotidiani di rilevanza nazionale ed internazionale, migliorando, così, il supporto multilingua. Inoltre, la modalità di accesso alle informazioni offerta da Strillone, potrebbe diventare uno standard dell'industria di produzione dei dispositivi mobili, e consentire non solo l'ascolto di notizie, ma anche l'ordinaria navigazione dello smartphone, o la selezione di un numero di telefono dalla rubrica, o ancora l'utilizzo di altre App.

Strillone, in versione internazionale, ribattezzata Paperboy è stata presentata a Ginevra nel 2013 dinanzi alla Commissione Information Technology delle Nazioni Unite, a seguito di un invito della dott.ssa Alexandra Gaspari, dell'ITU INT[29], in un workshop sugli strumenti di inclusione per persone con disabilità visiva (Figura 35).

Figura 35. ISF a Ginevra presenta i progetti disabilità alle Nazioni Unite

29 https://www.itu.int

Strillone è presente nell'inventario del World Summit on the Information Society (WSIS) delle Nazioni Unite del 2014 [11], come Best Practice italiana[30]. Strillone è stata inoltre finalista a Ginevra nel 2015, insieme ad altri 14 progetti selezionati tra 6000 candidature, al WSIS Prize delle Nazioni Unite.

Strillone si è, infine, piazzata al secondo posto nella categoria Sensoriale per il Premio Cuore Digitale 2015[31], tenutosi presso il Palazzo del Campidoglio a Roma (Figura 36).

Figura 36. Strillone è seconda al Premio Digitale Roma 2015

30 https://www.itu.int/net4/wsis/archive/stocktaking/Project/Details?projectId=1447510414
31 http://www.cuoredigitaleroma.org/premio-cuore-digitale-2015/

5.9 Tecnologie utilizzate

- Architettura RESTful
- C#
- Microsoft Visual Studio Express per Windows Phone
- Text To Speech on Windows Phone 8
- Windows Phone 8.0 e Windows Phone 7.5
- Windows Phone Software Development Kit
- XML
- XML Schema

CAPITOLO 6: SCRIBA

6.1 La disabilità uditiva

Ogni essere umano capta, mediante l'udito, informazioni, messaggi, stabilisce rapporti sociali. L'udito è un fondamentale strumento di sviluppo intellettuale. I deficit uditivi si distinguono in sordità e sordomutismo. La sordità è una malattia dell'orecchio che si manifesta con la perdita parziale o totale dell'udito, ma non con l'impossibilità di parlare ed apprendere una lingua, cosa che caratterizza, invece, le persone sordomute, che non possono né sentire, né comunicare verbalmente. Per tale motivo attualmente il termine "sordo" viene sostituito con "audioleso" o "ipoacusico" [12]. L'entità del deficit uditivo può essere lieve, media, grave o profonda.

Obiettivo principale dell'intervento abilitativo dovrà essere togliere il non udente dal silenzio in cui si trova (Figura 37), per far sì che riesca a comunicare e a comprendere gli altri. Ciò è possibile se acquisisce varie modalità comunicative e utilizza diversi canali di comunicazione (musica, labiolettura, sistema gestuale) che gli consentano di esprimersi, farsi capire e capire.

Figura 37. La sordità può causare isolamento

Un ambiente sociale disponibile ed accogliente è inoltre essenziale affinché l'intervento abbia esito positivo: è importante che l'individuo venga messo nella condizione di vivere esperienze positive e, allo stesso tempo, che abbia la possibilità di "fare da solo" e prendersi le sue responsabilità, senza delegare ed essere aiutato continuamente; ha bisogno di sperimentarsi in autonomia per costruire quella fiducia e sicurezza in se stesso, importante per la sua crescita, e per acquisire un'immagine positiva di sé e sentirsi integrato nell'ambiente sociale.

L'informatica è uno strumento utile per l'integrazione dell'audioleso, per le tante possibilità che offre, soprattutto di passaggio dal parlato al testo, come nel caso del progetto Scriba.

6.2 La nascita del progetto Scriba

Nel 2016, dopo aver partecipato a diversi eventi di ISF, la dott.ssa Marilena Abbatepaolo, assessore alla cultura del comune di Polignano a Mare, non udente dalla nascita, chiese al team pugliese di lavorare su un progetto che avesse come utenti finali gli audiolesi. Una delle proposte era relativa ad una ipotetica soluzione che permettesse a persone affette da ipoacusia lieve o grave, di partecipare a conferenze, eventi, speech, fruendo dei contenuti come chiunque altro. Un non udente che si rechi, infatti, aduna conferenza relativa ad un tema di suo interesse, è normalmente tagliato fuori da quanto gli accade intorno, a meno che non vengano forniti supporti cartacei o qualcuno non utilizzi la lingua dei segni per tradurre quanto viene detto durante l'evento. Dopo una serie di meeting tra i soci pugliesi, ed alcune sessioni di brainstorming, si optò per la soluzione che poi divenne Scriba[32].

Scriba è una app nativa per smartphone, destinata ai non udenti, che consente agli utenti finali di partecipare in modo attivo ad eventi che prevedono uno speech. Scriba è mirato all'inclusione di soggetti con deficit uditivi in eventi sociali quali seminari, conferenze, workshop e riunioni. Tuttavia, può destare l'interesse di chiunque voglia seguire gli interventi leggendoli o rileggendoli in un secondo momento.

32 https://github.com/collab-uniba/scriba

6.3 Come funziona Scriba

Scriba vuole consentire, sia a soggetti non udenti che udenti, lo stesso tipo di interazione durante, ad esempio, un evento pubblico. Il sistema deve essere di semplice utilizzo, pur consentendo funzionalità evolute, quali la possibilità di porre domande al relatore.

Scriba è caratterizzata da due modalità: Speaker e Listener. Gli utenti della modalità Speaker di Scriba sono organizzatori e relatori, interessati all'inclusione di soggetti non udenti nel proprio evento in modo da raggiungere un pubblico più ampio, oppure docenti che intendono consentire a soggetti con disabilità uditive di seguire le lezioni. I fruitori della modalità Listener di Scriba sono soggetti che vogliono assistere ad un evento pubblico in totale indipendenza nonché soggetti udenti, che desiderano tener traccia di quanto esposto durante l'evento.

Scriba è in grado di fornire funzionalità di gestione della programmazione degli eventi tramite una comoda interfaccia web sia da pc che da un dispositivo mobile (Figura 38). L'organizzatore di un evento, conferenza, speech, deve pubblicare sulle locandine o nella sala dove si tiene la conferenza, lo ScribaID, ovvero il codice che identifica univocamente l'evento in programma.

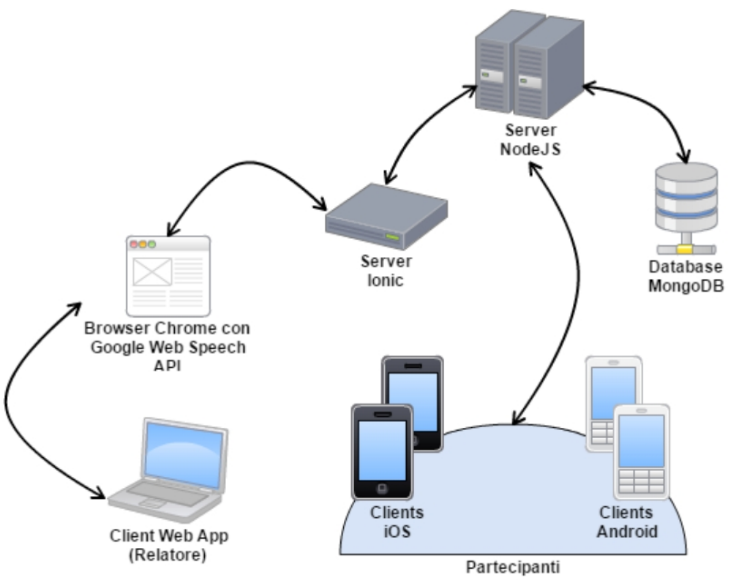


Figura 38. Scriba: L'architettura

Scriba funziona così: il relatore, da pc desktop, “apre la stanza”. Da questo momento i partecipanti possono accedere alla stanza virtuale in attesa che il relatore inizi a parlare. Il relatore deve quindi attivare il servizio di trascrizione ed iniziare la presentazione. Al termine, il relatore deve chiudere la stanza per terminare.

Scriba acquisisce il parlato del relatore e ne invia la trascrizione al dispositivo dei partecipanti in tempo reale. Ciascun partecipante può assumere anche un ruolo attivo, ponendo domande per alzata di mano. Scriba, inoltre, permette l'archiviazione della trascrizione dell'evento.

Scriba è progettato per consentire a chiunque, in grado di leggere testo su uno schermo, di fruire di un evento (al momento nella sola lingua italiana). Chi organizza eventi pubblici può contare su Scriba per coinvolgere soggetti audiolesi senza dover necessariamente preoccuparsi di riservare i posti più vicini allo speaker per permettere a tali soggetti la lettura del labiale.

6.4 Scenari d’uso di Scriba

Scenario 1

Ad inizio conferenza, Giulio, divulgatore, attiva Scriba sul suo laptop, posto vicino alla sua postazione o ad una cassa dell’impianto audio e clicca su Speaker. Giulio inizia a parlare. Scriba inizia a trasmettere l’audio che riceve dal microfono ai server di Google.

Enrico, non udente, presente all’evento, apre la App Scriba sul suo smartphone, sceglie la modalità Listener, digita lo ScribaId stampato sul programma. Sul suo telefono appare la trascrizione di quanto Giulio sta dicendo, permettendogli una inclusione pressoché totale.

Scenario 2

Melania è a casa e sta guardando Super Quark. Le immagini sono meravigliose, ma lei vorrebbe capire ciò che il divulgatore sta dicendo. Installa la App Scriba, digita lo ScribaId che appare in sotto-impressione sullo schermo, ed inizia a leggere il captioning automatico. Melania può finalmente seguire pienamente il suo programma preferito!

6.5 Tesi di laurea a supporto del progetto

Scriba è uno dei progetti più recenti nell'ambito della collaborazione ISF - Uniba e, al momento, è stata realizzata una sola tesi sul progetto, ma di qualità encomiabile.

Titolo	**Scriba: Partecipazione assistita di soggetti non udenti ad eventi pubblici mediante trascrizione real-time**
Anno Accademico	2015/16
Tesista	Giuseppe Iaffaldano
Relatore	Prof. Filippo Lanubile - Prof. Fabio Calefato
Correlatore	Dott. Fabrizio Lippolis

La tesi verte sullo sviluppo di un'applicazione per la trascrizione in tempo reale di eventi quali conferenze o seminari, finalizzata alla partecipazione a tali eventi di soggetti con disabilità uditive. Durante il lavoro di tesi è emerso che sono tanti i sistemi, sviluppati in tutto il mondo, a supporto dei non udenti, tuttavia tali sistemi sono molto costosi poiché basati sull'intervento umano (correttore) a monte ed a valle del sistema di trascrizione automatica (captioning).

Si è dato inizio al lavoro su Scriba con una minuziosa ricerca per selezionare il miglior motore di Speech To Text. Alla fine di diverse prove, si è deciso di utilizzare il servizio Google Web Speech API[33] che è completamente gratuito.

Per il test finale è stato simulato un contesto reale, in particolare è stato chiesto a diversi relatori di esporre un discorso della durata media di un intervento in un seminario (5 – 10 minuti). Per l'analisi dei risultati, è stato registrato il discorso in modo da poter contare le parole riconosciute correttamente e quelle riconosciute in modo scorretto. I soggetti presi in considerazione sono stati 10, di sesso maschile e femminile in egual quantità. Al termine delle diverse sessioni di riconoscimento relative ciascuna ad una lettura differente, in maniera manuale sono state confrontate le parole pronunciate con quelle riconosciute e appuntato il conteggio.

I risultati sono stati molto confortanti: l'accuratezza percentuale di parole correttamente riconosciute / totale delle parole riconosciute, si aggira intorno al 93% (Figura 39).

33 https://www.google.com/chrome/demos/speech.html

Nel complesso, è possibile affermare che il sistema si adatta molto bene a diversi speaker con toni, timbri e intensità di voce differenti.

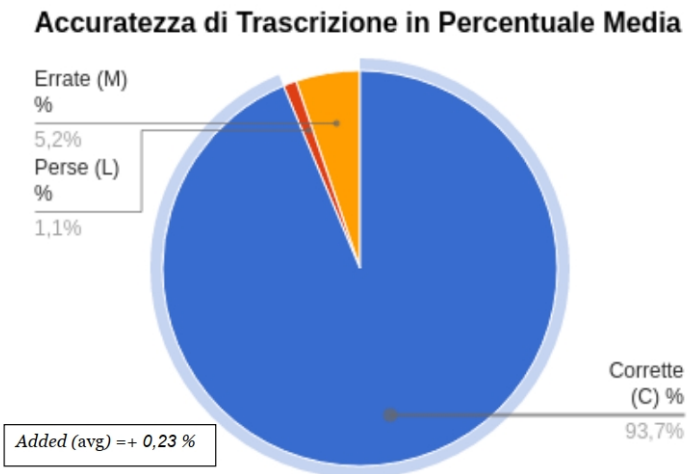


Figura 39. Scriba: parole riconosciute, errate, perse

Grazie all'utilizzo delle API messe a disposizione gratuitamente da Google, Scriba fornisce la trascrizione dopo circa 7 secondi dal termine di una frase del relatore e la visualizza direttamente sugli smartphone dei partecipanti. Il testo risultante dalla trascrizione è facilmente comprensibile anche con i piccoli errori di trascrizione rilevati.

6.6 Esiti del progetto Scriba

La strada da percorrere per ottenere un sistema che offra una soluzione che sia possibile definire *sostitutiva* rispetto alle più costose soluzioni di *respeaking*, è ancora molto lunga. Il progetto è stato avviato come open source, per questo è sicuramente di buon auspicio la partecipazione di nuovi sviluppatori che collaborino al completamento dello stesso.

Tra le funzionalità da implementare c'è sicuramente la gestione "social" degli inviti che preveda quindi l'invito diretto (attraverso Scriba) di relatori e partecipanti a un evento; la memorizzazione locale degli interventi passati da parte dei partecipanti, che così saranno in

grado di fruire del testo anche senza una connessione a internet; l'implementazione della seconda tipologia di eventi, quelli privati, che prevedranno l'accesso ai soli partecipanti invitati dal relatore e tante altre funzionalità di minore importanza. Un problema da non sottovalutare è sicuramente quello della punteggiatura, fondamentale per la corretta comprensione di un testo.

Nel Giugno 2017, Giuseppe Iaffaldano è vincitore del premio nazionale sul tema "Etica e Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione" (ETIC)[34] messo in palio da AICA[35] e dal Rotary[36] per il miglior lavoro di tesi (Figura 40).

Figura 40. Giuseppe Iaffaldano riceve il premio ETIC per Scriba

34 https://www.uniba.it/ricerca/dipartimenti/informatica/primo-piano/premiato-software-per-trascrizione-parlato-in-tempo-reale
35 https://www.aicanet.it
36 https://www.rotary.org/it

6.9 Tecnologie utilizzate

- NodeJS
- MongoDB
- Socket.IO
- Cordova - sviluppo cross-platform
- Angular 2
- Ionic 2
- Sprint 2
- Intel XDK
- Google Web Speech API

CAPITOLO 7: ALTRI PROGETTI ISF - UNIBA

7.1 Open Staff

Il progetto Open Staff prende il volo da una richiesta pervenuta ad ISF dall'associazione COOPI[37] COOPerazione Internazionale un'organizzazione non governativa italiana laica.

COOPI opera in 25 paesi del mondo, in particolare in Africa e in America latina, seguiti da Asia e Balcani, portando avanti progetti di agricoltura, formazione, salute, acqua e igiene, servizi socio-economici, assistenza umanitaria, diritti umani/governance/società civile, migrazione. L'associazione lavora da sempre su due campi contemporaneamente: l'emergenza e lo sviluppo.

La richiesta fu subito ascoltata da Informatici Senza Frontiere e Uniba e si diede rapidamente il via allo sviluppo di un software di gestione dei dipendenti in un campo del Darfur, gestione diventata insostenibile in quanto era effettuata mediante l'utilizzo di fogli Excel che comportavano un'inutile e dannosa ridondanza di informazioni.

I destinatari di Open Staff sono i volontari della Onlus COOPI che lavorano all'interno dell'amministrazione centrale nell'est del Ciad, nella città di Goz Beida, e che hanno il compito di gestire i dipendenti.

Lo stesso prodotto potrà però essere utilizzato anche in altre missioni, quindi, più in generale, l'utente finale sarà colui che, nella missione, avrà il compito di gestione dei dipendenti. Le funzioni di Open Staff sono la gestione degli accessi, dell'anagrafica, dei contratti, progetti, ruoli, delle buste paga e dei report.

Sono due le tesi svolte a supporto del progetto, la prima per definirne una versione alpha e testarlo e la seconda per portarlo ad un livello successivo.

37 https://www.coopi.org

Titolo	**Un’applicazione Eclipse RCP in ambito sociale: il caso di Open Staff**
Anno Accademico	2007/08
Tesista	Laura Scaringella
Relatore	Prof. Filippo Lanubile
Correlatore	Dott. Vincenzo Fiorentino

La tesi verteva sulla realizzazione ex-novo del gestionale descritto che, a fine lavori, è stato consegnato a COOPI e testato. Esito del test una lista di modifiche da apportare al prodotto, che sono servite come base per il lavoro di tesi successivo.

Titolo	**Un'applicazione Eclipse RCP in ambito sociale: evoluzione di Open Staff**
Anno Accademico	2008/09
Tesista	Francesco Vitarelli
Relatore	Prof. Filippo Lanubile
Correlatore	Dott.ssa Laura Scaringella

La tesi verteva sul rilascio, ai volontari COOPI di Goz Beida, di una nuova versione che includesse: gestione dei contratti, buste paga e report.

Dopo il rilascio, per difficoltà di connessione, la connessione con il Congo ed il Ciad si è interrotta per diversi mesi, per cui ISF ha cercato nuovi spazi di utilizzo del software. Una richiesta è giunta dall’ospedale di Matiri, dove era presente Alessandro Domanico, dipendente di ISF. Sono state quindi apportate modifiche importanti, confluite nel rilascio di una nuova versione contenente la gestione dei parametri dei ruoli e delle buste paga. Il codice sorgente del progetto risiede su *sourceforge.net*[38] ed è liberamente scaricabile.

Già alla sua versione attuale, il software assolve gli obiettivi preposti in termini di features e usabilità dell'utente. Una grafica chiara e semplice, insieme a funzionalità ben progettate, permettono anche all'utente non esperto di utilizzare da subito il programma in modo agevole. Attenzione particolare è stata dedicata ai requisiti di scalabilità e localizzazione.

38 https://sourceforge.net/projects/openstaff

7.2 Open Hospital

Open Hospital[39] è un gestionale *open source*, che permette ad ospedali di non grandi dimensioni, cosiddetti *rurali*, di gestire il flusso di informazioni relative alla storia dei pazienti, delle visite, degli esami e dei medicinali con sistematicità ed affidabilità. L'installazione è seguita dai volontari di ISF, che si occupano anche della formazione del personale ospedaliero.

Open Hospital è nato nel 2006 per esigenze dell'ospedale St. Luke di Angal[40] in Uganda, e successivamente diffuso in altri ospedali fra i quali l'Indira Gandhi di Kabul[41] in Afghanistan, l'Hôpital di Mokala[42] in Congo, e il Sant'Orsola di Matiri[43] in Kenya.

Open Hospital consente la gestione del sistema informativo di un ospedale:

- anagrafiche pazienti e ricoveri;
- magazzino farmaci;
- laboratorio analisi;
- OPD (Out Patient Department);
- gravidanze;
- controlli malnutrizione;
- statistiche e stampa di report.

L'applicazione è dotata di un'interfaccia molto semplice a pulsanti che richiamano le funzioni elencate. Si tratta di una GUI a prima vista molto diversa dalle applicazioni cui siamo abituati, tuttavia questo è un punto a favore della diffusione e adozione di Open Hospital in quanto, come da feedback raccolto dagli utilizzatori finali, l'interfaccia è considerata molto facile ed intuitiva da usare.

39 https://www.open-hospital.org
40 https://www.amicidiangal.org
41 https://en.wikipedia.org/wiki/Indira_Gandhi_Children%27s_Hospital
42 https://mapcarta.com/it/29238430
43 http://storsolahospitalmatiri.or.ke

Open Hospital è un'applicazione stand alone, realizzata in Java. Il gruppo pugliese di ISF ne ha creato una versione “portable” che è, al momento, la più utilizzata nelle diverse installazioni ed i cui sorgenti sono disponibili su Sourceforge[44]. Con il trascorrere del tempo, e con il successo del prodotto, Open Hospital ha subito delle revisioni e modifiche volte a conformare le potenzialità di questo strumento alle esigenze della realtà specifica in cui veniva usato. Open Hospital vanta un discreto numero di installazioni (attive o pregresse) in giro per il mondo:

- **Afghanistan**
  - Kabul – Indira Ghandi
  - Sarobi – CHC (Comprehensive Health Center)
- **Angola**
  - Chiulo – Ospedale di Chiulo
- **Birmania**
  - Yangon – Yangon General Hospital
- **Camerun**
  - Dschang – Saint Vincent de Paul Hospital
- **Eritrea**
  - Asmara – Ministero della Salute
- **Etiopia**
  - Adwa – General Hospital
  - Awasa – Blein Center Ambulatory
  - Shiré – St. Agostina Health Center
  - Wolisso – St. Luke Catholic Hospital and School of Nursing
- **Filippine**
  - San Francisco Isole Camotes – Kito Health Center
- **Grecia**
  - Karyes – Vatopedi Monastery
- **Italia**
  - Verona – CESAIM
  - Vicenza – Ambulatorio Salute Solidale

44 https://sourceforge.net/projects/openhospital/files

- **Kenya**
  - Geda – Ospedale di Geda
  - Kisii – Tabaka Hospital
  - Malindi – Ospedale Malindi
  - Matiri – St.Orsola Catholic Hospital
  - Nairobi – Ruaraka Uhai Neema Hospital
  - Nchiru – Dispensario di Nchiru
  - Sololo – Sololo Hospital
- **Madagascar**
  - Andasibé – Centro Sanitario Saint Paul
  - Vezo – Ospedale di Vezo
- **Mozambico**:
  - Palma – Centro de Saude de Palma
- **Nepal**
  - Amppipal – Amppipal Hospital
- **Niger**
  - Niamey – Ospedale di Niamey
- **Repubblica Centrafricana**
  - Bangui - Complexe Pédiatrique de Bangui
- **Repubblica Democratica del Congo**
  - Kimbau – Ospedale Kimbau
  - Kimbondo – Pediatria di Kimbondo
  - Kingasani – Ospedale di Kingasani
  - Mokala – Ospedale Mokala
- **Somaliland**
  - Hargeisa – MAS CTH
- **Sud Sudan**
  - Wau – Wau Hospital
- **Syria**
  - Idleb – Violet Materniy Hospital

- **Tanzania**
  - Miyuji – St. Gemma Health Center
  - Mutwango – St. Joseph Hospital of Ikelu
- **Uganda**
  - Angal – St. Luke's Hospital

Open Hospital, nel 2016, è stato premiato come "Champion" al WSIS Prizes, premio mondiale dell'ITU INT, agenzia dell'ONU per le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (Figura 41), nella categoria e-Health. Open Hospital è l'unico progetto italiano tra i Champion[45], dopo una selezione fatta da 245000 progetti candidati.

Il responsabile dello sviluppo di Open Hospital, Alessandro Domanico, è stato invitato diverse volte a Ginevra dal dott. Campos Simao, responsabile per gli standard internazionali, per discutere delle evoluzioni del software.

Figura 41. Open Hospital è Champion del WSIS Prizes 2016

45 https://groups.itu.int/stocktaking/WSISPrizes/WSISPrizes2016.aspx

Di seguito le tesi svolte a supporto del progetto.

Titolo	**Un'estensione di Open Hospital verso la tecnologia mobile**
Anno Accademico	2008/09
Tesista	Valentina De Leonardis
Relatore	Prof. Filippo Lanubile
Correlatore	Dott. Fabrizio Lippolis

Per ragioni culturali o trascuratezza, è difficile per i pazienti rispettare le terapie prescritte, spesso le dimenticano o sono penalizzati dalla scarsa conoscenza dei medicinali, e dalla difficoltà di raggiungere l'ospedale. La comunicazione con i medici è inefficace, in particolare per i pazienti non ricoverati che sostengono visite di controllo periodiche presso l'ospedale.

La tesi aveva come obiettivo la realizzazione di una funzionalità di notifica mediante SMS delle terapie mediche prescritte, a vantaggio di medici e pazienti. SMS Therapy è un modulo che estende le funzionalità di base del software Open Hospital. Esso si prefigge i seguenti obiettivi:

- Creazione di una terapia personale per i pazienti non ricoverati, con censimento nome farmaco, quantità di assunzione, data di inizio e fine terapia, periodicità.
- Invio di SMS relativo alla terapia giornaliera da rispettare per ogni paziente, contenente tutte le informazioni sulle modalità di assunzione.

Titolo	**OpenTake-a-Picture: un'estensione per l'identificazione dei pazienti**
Anno Accademico	2009/10
Tesista	Vito Latrofa
Relatore	Prof. Filippo Lanubile
Correlatore	Dott. Fabrizio Lippolis

La tesi verteva sulla realizzazione di un modulo per acquisire immagini mediante webcam o altro dispositivo video da utilizzare per l'identificazione dei pazienti in cura presso ospedali gestiti da Open Hospital. Nelle aree disagiate, il concetto di documento di identità è labile.

Acquisire immagini dei pazienti è di grande aiuto per l'identificazione da parte del personale ospedaliero. Il modulo realizzato può assumere estrema importanza nell'ambito del tele-consulto medico e delle diagnosi di patologie a distanza nonché nella memorizzazione di referti, radiografie e altri documenti con il supporto di scanner o fotocamere ad alta risoluzione.

Titolo	**Comunicazione sincrona in Open Hospital**
Anno Accademico	2010/11
Tesista	Nicola Ferri
Relatore	Prof. Filippo Lanubile
Correlatore	Dott. Fabrizio Lippolis

La tesi verteva sulla realizzazione di un modulo di comunicazione istantanea tra gli operatori Oh per condividere documenti, referti e radiografie. Si è inoltre pensato alla condivisione automatica di contenuti generati da Open Hospital, quali report, informazioni sui farmaci e informazioni sui pazienti. Nasce, così, il modulo "Comunicazione sincrona in Open Hospital".

Il modulo è stato consegnato, è disponibile nel sistema di versioning di Open Hospital, ed è stato testato con successo in Congo e in Kenya, in due differenti installazioni.

Titolo	**OH: suggerimento di tag nelle diagnosi mediche**
Anno Accademico	2011/12
Tesista	Adriana Zingarelli
Relatore	Prof. Filippo Lanubile
Correlatore	Dott. Fabrizio Lippolis

La tesi è nata dalla richiesta pervenuta da parte di Medici con l'Africa CUAMM[46], riguardo la necessità di implementare il tagging delle diagnosi mediche, in fase di digitazione dei dati, nel momento in cui un paziente viene ricoverato o viene effettuata una visita ambulatoriale.

46 https://www.mediciconlafrica.org

Diagnosi e sintomi da catalogare e riclassificate secondo lo standard ICD (International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems)[47].

Altro obiettivo, migliorare gli esiti delle ricerche a livello statistico, come la percentuale calcolata sui tag uguali relativi alla stessa diagnosi in rapporto ai pazienti ricoverati.

Anche questo modulo, scaricabile liberamente e attivabile in Open Hospital, è stato testato ed utilizzato in svariate istanze del progetto.

Titolo	**HL7 e riconoscimento biometrico: un'estensione per OH**
Anno Accademico	2011/12
Tesista	Vincenzo Divittorio
Relatore	Prof. Filippo Lanubile
Correlatore	Dott. Fabrizio Lippolis

La tesi è nata dalla necessità di rendere compatibile Open Hospital con lo standard HL7[48], standard adottato dai moderni software di gestione ospedaliera, per migliorare l'identificazione dei pazienti attraverso tecniche con un grado di certezza dell'informazione più elevato rispetto alla semplice trascrizione dell'anagrafica.

A questa necessità si affianca una specifica del documento "Standards and Guidelines for Electronic Medical Records Systems in Kenya"[49], redatto dal governo keniota ed inerente l'adeguamento dei requisiti funzionali per i sistemi Electronic Medical Records[50] (EMR), che spiega la necessità, da parte del Ministero della Sanità, di aggiornare i sistemi informativi con il supporto alle più moderne tecnologie e standard come HL7, e includere identificatori derivanti da scansione biometrica come informazioni addizionali all'interno dei messaggi codificati in questo standard.

47 https://www.who.int/classifications/icd/en
48 http://www.hl7.org
49 https://www.ghdonline.org/uploads/Standards_and_Guidelines_for_Electronic_Medical_Record_Systems.pdf
50 https://en.wikipedia.org/wiki/Electronic_health_record

Sono stati quindi sviluppati due moduli, il primo, per fornire il software Open Hospital di un livello per la codifica e il salvataggio di documenti aderenti allo standard HL7, e il secondo, per la scansione ed il riconoscimento dei pazienti tramite le loro impronte digitali. Infine, si è provveduto alla connessione tra i due moduli, mediante la definizione di un identificatore univoco per i pazienti, derivato dalla propria impronta digitale ed inglobato in tutti i messaggi HL7 che vi fanno riferimento.

Titolo	**Analisi comparativa dei sistemi informatici open source per la gestione di ospedali rurali**
Anno Accademico	2012/13
Tesista	Vincenzo Iovine
Relatore	Prof. Filippo Lanubile
Correlatore	Dott. Fabrizio Lippolis

La tesi verteva sulla ricerca, analisi e confronto, degli attuali sistemi software integrati di healthcare, in grado di consentire al personale medico di accedere all'Electronics Medical Record e consultare, in tempo reale, esami di laboratorio e immagini di radiologia di un determinato paziente, consentendo di accelerare ma anche di raggiungere una maggior precisione nella fase diagnostico-terapeutica.

Il confronto finale con il software di ISF, Open Hospital, è consistito nel cercare di mettere in risalto le peculiarità del software e le sue eventuali mancanze attraverso l'analisi e la comparazione con gli altri sistemi esistenti ed operanti nello stesso dominio di applicazione.

7.3 Laboratori di formazione

Informatici Senza Frontiere ha realizzato progetti di educazione informatica come ad esempio quello nella Casa di Ospitalità di Mestre[51] (VE) e nel Carcere di Santa Bona a Treviso (TV).

Sono state allestite diverse postazioni informatiche con connessione Internet in alcune tendopoli ad Ocre, in occasione del terremoto che ha colpito l'Abruzzo nell'Aprile 2009[52].

Postazioni informatiche sono state allestite per il progetto "Shashamane"[53], per informatizzare alcune aule di scuole rurali dell'Etiopia.

Il "Progetto scuole senza Frontiere"[54] permette a ragazzi affetti da gravi malattie di seguire le lezioni scolastiche da remoto.

Il progetto "Il giardino dai mille colori"[55] a Scampia, uno dei quartieri più "difficili" di Napoli, ha consentito la realizzazione di un laboratorio informatico e un corso di formazione per i bambini del quartiere.

Altri progetti riguardano la realizzazione di programmi di e-learning per attività formative e/o di tele-consulto; l'allestimento di aule informatiche presso il Dipartimento di Telematica dell'Università di Masi Manimba[56] (Repubblica Democratica del Congo), con collegamento satellitare, l'installazione di pannelli fotovoltaici in tutta l'area universitaria.

In particolare, tra i vari progetti, sono particolarmente degni di nota i due seguenti, entrambi svolti in partnership con Uniba.

51 http://www.casaospitalita.it
52 https://www.informaticisenzafrontiere.org/informatici-senza-frontiere-ad-ocre
53 https://www.informaticisenzafrontiere.org/2509-2
54 https://www.informaticisenzafrontiere.org/progetto-scuole-senza-frontiere
55 https://www.informaticisenzafrontiere.org/progetto-il-giardino-dai-mille-colori-a-scampia
56 https://www.informaticisenzafrontiere.org/al-via-il-progetto-universita-di-masi-manimba-congo

Oratorio Mamurras (Lac) - Albania

Dopo aver installato un laboratorio informatico nel centro delle suore ASC di Mamurras[57] – Lac, in Albania, i soci della sezione Puglia di ISF, guidati dal dott. Fabrizio Lippolis, hanno erogato, fisicamente e via Skype, corsi di patente europea ECDL[58] alle ragazze del centro. A seguito di una convenzione tra ISF ed AICA, stipulata grazie alla prof.ssa Enrichetta Gentile di Uniba, 7 ragazze, in visita in Italia, hanno superato l'esame presso il DIB, ottenendo la patente ECDL. Alcune di esse, anni dopo, hanno iniziato gli studi presso Uniba laureandosi di recente in Informatica.

Figura 42. Fabrizio Lippolis e le studentesse di Mamurras con i loro diplomi ECDL

Comunità Teseo Conversano (BA) - Italia

Dopo aver installato un laboratorio informatico presso la Comunità ex tossicodipendenti Teseo di Conversano[59], i soci di ISF Puglia hanno erogato loro corsi del modulo e-Citizen[60] ECDL.

Grazie alla convenzione ISF – AICA (prof.ssa Enrichetta Gentile), 14 ragazzi della comunità Teseo, hanno ricevuto il nullaosta dal magistrato per recarsi, accompagnati dai soci pugliesi, a Bari presso il DIB dove hanno sostenuto e superato il test ottenendo la certificazione e-Citizen.

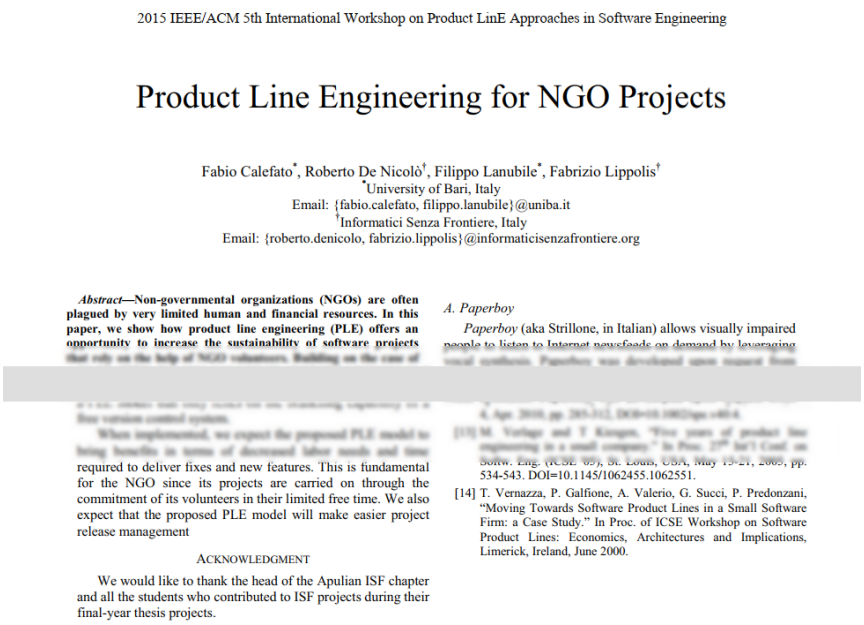
57 http://www.adoratrici-asc.org/it/chi-siamo/la-nostra-storia.html
58 https://www.ecdl.it
59 http://www.coopteseo.org/accoglienza.html
60 https://www.aicanet.it/e-citizen

CAPITOLO 8: CONCLUSIONI

Portare avanti progetti senza un budget allocato, è particolarmente difficoltoso. Quanto raccolto con le donazioni ed il 5x1000 da ISF spesso non è sufficiente a progredire sui vari ambiti di sviluppo, soprattutto quelli nell'ambito disabilità, che richiedono investimenti importanti. La vera ricchezza, finora, è stata il tempo prezioso donato dai volontari, la loro creatività ed energia. La collaborazione con il Collab, il DIB ed Uniba, ha reso possibile uno sviluppo software sostenibile, soprattutto grazie al lavoro svolto dai tesisti. Una storia che ha del miracoloso...

All'inizio della nostra collaborazione, quasi come in una scommessa, il prof. Filippo Lanubile iniziò a presentare, sui canali ufficiali del COLLAB, la possibilità, per i laureandi, di scegliere l'argomento di tesi tra quelli proposti volta per volta, in ambito sociale, in collaborazione con ISF. Da quel giorno ad oggi, quasi 1 tesista su 4 ha scelto di lavorare sui progetti finora descritti.

La gestione delle problematiche derivanti dal tempo esiguo dedicato ai progetti e dal turnover è stata oggetto di un articolo [13] presentato in un workshop internazionale (Figura 43).



2015 IEEE/ACM 5th International Workshop on Product LinE Approaches in Software Engineering

Product Line Engineering for NGO Projects

Fabio Calefato*, Roberto De Nicolò†, Filippo Lanubile*, Fabrizio Lippolis†
*University of Bari, Italy
Email: {fabio.calefato, filippo.lanubile}@uniba.it
†Informatici Senza Frontiere, Italy
Email: {roberto.denicolo, fabrizio.lippolis}@informaticisenzafrontiere.org

***Abstract*—Non-governmental organizations (NGOs) are often plagued by very limited human and financial resources. In this paper, we show how product line engineering (PLE) offers an opportunity to increase the sustainability of software projects**

A. Paperboy

Paperboy (aka Strillone, in Italian) allows visually impaired

required to deliver fixes and new features. This is fundamental for the NGO since its projects are carried on through the commitment of its volunteers in their limited free time. We also expect that the proposed PLE model will make easier project release management

ACKNOWLEDGMENT

We would like to thank the head of the Apulian ISF chapter and all the students who contributed to ISF projects during their final-year thesis projects.

[14] T. Vernazza, P. Galfione, A. Valerio, G. Succi, P. Predonzani, "Moving Towards Software Product Lines in a Small Software Firm: a Case Study." In Proc. of ICSE Workshop on Software Product Lines: Economics, Architectures and Implications, Limerick, Ireland, June 2000.

Figura 43. La pubblicazione "Product Line Engineering for NGO Projects"

La storia della collaborazione ISF - Uniba è stata inizialmente raccontata in un articolo [14] apparso su una rivista scientifica internazionale edita da ACM[61] (Figura 44).

FORUM | UNIVERSAL INTERACTIONS

In this forum we celebrate research that helps to successfully bring the benefits of computing technologies to children, older adults, people with disabilities, and other populations that are often ignored in the design of mass-marketed products.
— Juan Pablo Hourcade, Editor

A University–NGO Partnership to Sustain Assistive Technology Projects

Fabio Calefato, University of Bari, **Filippo Lanubile**, University of Bari,
Roberto De Nicolò, Informatici Senza Frontiere, **Fabrizio Lippolis,** Informatici Senza Frontiere

Non-governmental organizations (NGOs) are often plagued by a dearth of human and financial resources. IT Without Borders (ISF, from the Italian *Informatici Senza Frontiere*) is an

is Open Hospital, an open source software for hospital management developed by ISF to help hospitals in their daily activities. Open Hospital is currently used in several hospitals in Kenya, Tanzania, Uganda, Ethiopia, Benin, and Afghanistan. In 2008, Open Hospital was the only active

systems on which nondisabled users rely heavily for common tasks, such as communicating or reading news, are a severe handicap to people with disabilities, especially on smartphones and tablets.

Starting less than two years ago, we have developed three major

stay alive and respond to requests from people with special needs. In fact, unlike the senior NGO volunteers who can help with development

NGOs to sustain their projects, both product- and process-wise. While our case is focused on developing assistive technologies, we believe that this

He also teaches computer literacy courses in small rural communities and rehabs.
→ fabrizio.lippolis@informaticisenzafrontiere.org

IMAGE BY ALPHASPIRIT / SH

DOI: 10.1145/2883619 © 2016 ACM 1072-5520/16/03 $15.00

Figura 44. La pubblicazione "A University-NGO partnership to sustain assistive technology projects"

In questo libro abbiamo voluto raccontare con maggiore dovizia di dettagli la meravigliosa storia di questa fruttuosa collaborazione.

Abbiamo descritto come l'istituzione accademica stia realmente aiutando la Onlus a raggiungere un buon grado di sostenibilità nei progetti principali in ambito disabilità e nei restanti progetti.

Abbiamo descritto l'esperienza delle parti coinvolte, nel costruire le relazioni, insieme ai progetti, ed il processo mediante il quale essi sono stati sviluppati e sostenuti, soprattutto grazie al lavoro di studenti empatici, sensibili e volenterosi.

61 Association for Computing Machinery https://www.acm.org/

Abbiamo anche riportato le sfide che si sono presentate lungo il percorso, ed allo stesso tempo abbiamo riflettuto sulle soluzioni e sulle ragioni del successo, affinché questo racconto diventi un modello replicabile.

Abbiamo infine raccontato come i progetti nati dalla collaborazione tra ISF e Uniba siano stati selezionati e premiati, a livello nazionale ed internazionale, per la qualità ed il valore sociale intrinseco, ma anche e soprattutto per l'aver risolto, in modo efficace ed efficiente, problemi primari di comunicazione e mobilità in persone con disabilità.

Il bisogno di dare una forma tangibile alla pulsione empatica di ogni individuo è un dato di fatto.

A noi il compito di proseguire, offrendo sempre argomenti interessanti ai volenterosi, progetti destinati a risolvere una necessità reale, percorsi agevoli e di successo.

In questa filosofia tutti vincono, gli studenti, i professori, le associazioni e, soprattutto, vincono gli utenti finali, le persone con disabilità, le quali, anche quando il progetto non si conclude rapidamente in un prodotto di libero utilizzo, hanno sensibilizzato un gran numero di persone, hanno raccolto nuove forze, nuovo interesse, nuove relazioni, nuove competenze.

E, alla fine del giorno, abbiamo tutti imparato ad immedesimarci un po' di più in ciascuno di loro e siamo tutti un po' più umani e, forse, un po' più felici.

APPENDICE A: ISF Informatici Senza Frontiere

Con il termine ONLUS, l'ordinamento italiano indica una Organizzazione Non Lucrativa di Utilità Sociale, introdotta dal D.L. 460 4/12/1997[62]. Si tratta di associazioni, enti e cooperative *no-profit* che, a vario titolo, operano sul territorio nazionale.

Informatici Senza Frontiere Onlus[63] nasce nel 2005 dall'idea di alcuni manager di imprese attive nel settore informatico. L'idea di base era "mettere le proprie conoscenze a disposizione della comunità internazionale per il superamento del digital divide".

Per i fondatori e soci volontari di ISF, l'accesso da parte di tutti gli individui, senza alcuna distinzione, alle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, rappresenta un prerequisito essenziale per lo sviluppo economico e sociale: l'Information Technology è, mai come oggi, un bene di primaria necessità.

Ma, come spesso accade ai beni essenziali, la distribuzione non è necessariamente uniforme e democratica. Esiste infatti, soprattutto nel mondo occidentale, un grande spreco di tecnologie e di competenze, inaccessibili, invece, in altri luoghi del mondo.

È questo l'ambito nel quale ISF si muove, cercando di distribuire, laddove possibile, conoscenze e competenze, al fine di democratizzare e diffondere la tecnologia a beneficio di tutti.

Dal piccolo nucleo iniziale, in 15 anni di attività, l'associazione è cresciuta e, oggi, ha dieci sezioni regionali con più di 300 soci[64], donne e uomini, esperti informatici e non, che contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi associativi attraverso la creazione di corsi di formazione, l'informatizzazione di ospedali rurali e di centri di accoglienza, la creazione di programmi specifici e reti informatiche, la collaborazione con le scuole, le università, le carceri e mediante la realizzazione di applicazioni e prototipi per il mondo della disabilità.

62 http://www.governo.it/sites/governo.it/files/8_D.LGS460_1997.pdf
63 https://www.informaticisenzafrontiere.org
64 https://www.informaticisenzafrontiere.org/dove-siamo/

L’esperienza di questi anni ha confermato che le tecnologie informatiche sono davvero in grado di offrire opportunità concrete di crescita e miglioramento alle vite di tutti: per questo, i soci di ISF continuano con impegno e passione a sviluppare e seguire progetti e idee, convinti che anche il più piccolo contributo si possa trasformare in un passo avanti verso un mondo di autentica inclusione.

La rivoluzione tecnologica che il mondo ha conosciuto nell’arco degli ultimi decenni, non può essere considerata solo nella sua accezione positiva di fase evolutiva della storia. Come qualsiasi risorsa che apporti un valore aggiunto allo stile di vita di un individuo, l’Information Technology, se ripartita in modo diseguale, genera disparità importanti.

Il *digital divide*[65] è un fenomeno che riguarda il divario esistente tra chi ha la possibilità di accedere, grazie ad un computer, un dispositivo mobile, e ad una connessione, alla rete delle reti ed ai servizi della tecnologia dell'informazione, e chi invece ne resta escluso.

I motivi che portano all'esclusione dai servizi in questione riguardano principalmente differenze socio-demografiche quali condizione economica, livello d'istruzione, differenza di età, di sesso, qualità delle infrastrutture, appartenenza a diversi gruppi etnici, ma anche disparità nelle capacità e nelle conoscenze necessarie per l'accesso al mondo digitale e per la partecipazione attiva alla società dell'informazione. In quest’ ultimo caso, si parla spesso di vero e proprio “analfabetismo digitale”[66].

La grande pervasività ed economicità dei dispositivi mobili, d’altro canto, dà certamente un contributo importante al superamento del *digital divide* e della *social exclusion* (esclusione sociale): consente, infatti, soprattutto a persone con disabilità, una buona facilità di accesso a contenuti e servizi digitali, e agevola il miglioramento della partecipazione alla vita sociale con amici, familiari e colleghi.

È facile rendersi conto di quanto l’accesso e l’utilizzo delle tecnologie dell’informazione e della comunicazione, rappresentino oggi un prerequisito per lo sviluppo economico e sociale.

65 https://it.wikipedia.org/wiki/Digital_divide
66 https://it.wikipedia.org/wiki/Analfabetismo_informatico

Laddove non si disponga di introiti e mezzi per investire nella costruzione di infrastrutture e servizi, il divario tra Sud e Nord del mondo si accentua in modo quasi incommensurabile.

Contro questi dati, e a favore di una eguale ripartizione delle risorse, nonché della condivisione della conoscenza, che attraverso questi mezzi si trasmette, si sono mobilitati informatici di tutto il mondo.

Le battaglie per il Software Libero non sono d'interesse solo di pochi esperti del settore. La neutralità e libertà di Internet non è una pura questione filosofica. La rivoluzione digitale, infatti, moltiplica esponenzialmente le possibilità di comunicazione ed interazione dell'individuo, rendendo possibile il rilancio di una realtà politica, economica e sociale.

L'eliminazione del digital divide non è una *meta da raggiungere*, quanto più un *obiettivo anch'esso mobile* (le tecnologie cambiano di continuo e occorre garantire una formazione continua alle persone).

Una maggiore sensibilizzazione di imprese, provider, società civile e Pubblica Amministrazione potrebbe evitare e ridurre i rischi del digital divide.

Ed ecco che i soci di ISF si occupano, da una parte, di offrire corsi e strumenti di alfabetizzazione informatica: nelle carceri, negli ospedali, tra persone che vivono situazioni di emarginazione e disagio, dove l'accesso all'uso del computer significa un'opportunità per il futuro, una speranza di migliorare la propria vita; dall'altra, realizzano piccoli sistemi informativi in realtà particolari, reti informatiche e gestionali che permettono, con poche risorse ed in completa autonomia, un miglioramento nella gestione delle operazioni basilari e quotidiane, nella comunicazione tra gli utenti, nell'accesso alla conoscenza, ed inoltre sviluppano applicazioni web, app mobile, software di ausilio alla disabilità.

APPENDICE B: Sensoltre

Sensoltre[67] è il primo percorso multi-sensoriale al buio tra quadri tattili adatto a persone con disabilità visive, ma non solo, realizzato attraverso un sistema informatico che sfrutta la tecnologia NFC[68] per associare a ogni quadro una traccia audio.

Il percorso multi-sensoriale si svolge al buio tra quadri tattili realizzati dall'artista Giovanni Pedote, in arte Giope[69], che realizza le sue opere con materiali di diversa natura e consistenza che si prestano bene alla "lettura" tattile.

Arte, Musica e Tecnologia si fondono in uno stesso momento, creando una nuova ed emozionante realtà espositiva. Chi dice che l'Arte debba essere soltanto vista per essere apprezzata?

Proviamo a chiudere gli occhi e facciamoci guidare dalle nostre mani, dall'ascolto in cuffia di voce e musica, pronti ad immergerci in una dimensione spazio-temporale unica. Un'occasione speciale, che accosta vedenti e non vedenti a nuove forme d'espressione artistica.

Sensoltre nasce da un'idea della sezione pugliese di ISF che, chiamata a proporre un'idea per la fruizione di quadri e dipinti per i non vedenti, ipotizzò una soluzione basata sulla riproduzione tridimensionale del dipinto, mediante stampa 3D se presente un file CAD, o realizzazione manuale, un tag NFC integrato nel quadro, e l'utilizzo di smartphone NFC, muniti di auricolari, con installata la App Sensoltre, in grado di rilevare dal tag il codice del quadro e mandare in play il corrispondente file mp3 contenente l'audio parlato che fornisce al visitatore informazioni sul quadro e soprattutto le istruzioni sul come toccarlo e sul significato di ogni parte o materiale.

La prima mostra risale a Dicembre 2013 a Bari (Figura 45). Da quel momento, Sensoltre ha iniziato un lunghissimo tour, tuttora in corso, per onorare le tantissime richieste pervenute.

67 http://www.sensoltre.org/
68 https://it.wikipedia.org/wiki/Near_Field_Communication
69 http://www.giope.com

Le città già toccate dalla mostra sono Bari, Mola di Bari, Polignano a Mare, Canosa di Puglia, Benevento, Roma, Bologna, Milano, Torino, Pisa, Treviso, Rovereto e tante altre!

Figura 45. La mostra Sensoltre a Bari

APPENDICE C: AccordiAbili

Nell'Ottobre del 2012, la responsabile della sezione ISF Puglia, dott.ssa Chiara de Felice e il responsabile della sezione Disabilità di ISF, dott. Roberto De Nicolò, chiesero al maestro musicista Vincenzo Deluci[70], divenuto tetraplegico a causa di un grave incidente stradale, di incontrarlo per parlargli di alcune attività di ISF legate alla disabilità, e ricevere consigli sugli ulteriori sviluppi del progetto I Speak Again. Un incontro che si trasformò rapidamente in una nuova favolosa avventura, lungo un entusiasmante percorso, fatto di persone ingegnose e disponibili, di collaborazione, di amicizia e di musica; musica che, a quasi due anni di distanza da quel giorno, abbiamo sentito risuonare, dal vecchio – nuovo strumento dello stesso maestro Deluci (Figura 46), la tromba elettromeccanica ElMec 2 progettata e realizzata da Roberto De Nicolò di ISF[71] e dal dott. Alberto Caruso di Cosmapack[72].

Figura 46. Il maestro Vincenzo Deluci con la tromba ElMec

70 https://www.youtube.com/watch?v=8melMoPbyK0
71 https://video.repubblica.it/edizione/bari/gli-strumenti-della-disabilita-la-musica-e-senza-barriere/132873?video
72 https://it.linkedin.com/in/albertocarusobari

AccordiAbili[73], associazione fondata e presieduta da Vincenzo Deluci, ha come mission dare la possibilità, a persone con disabilità, di iniziare (o tornare) a suonare uno strumento musicale.

Vincenzo, dopo l'incidente, grazie alla sua passione ed al suo straordinario carattere inclusivo, è tornato a suonare, prima strumenti meccanici, poi strumenti elettronici, ed infine, la stessa tromba che abbandonò la notte dell'incidente, pilotata da un joystick che utilizza i movimenti residui dell'avambraccio sinistro di Vincenzo, e fornisce il movimento ai pistoni mediante degli attuatori elettromeccanici industriali, chiamati solenoidi di trazione (Figura 47).

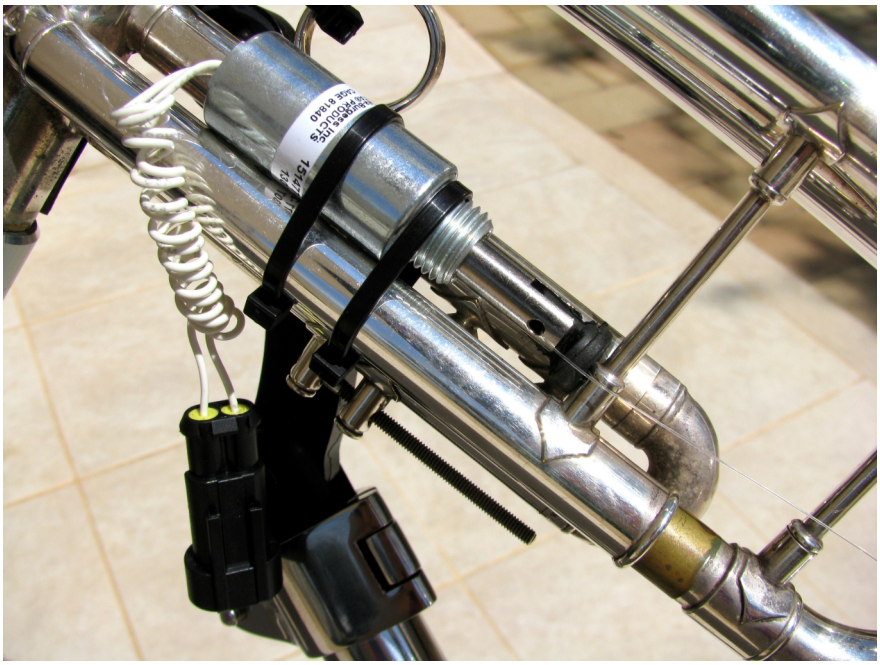


Figura 47. Il solenoide di trazione per l'emissione della saliva sulla ElMec II

Con i primi strumenti meccanici realizzati per lui dai suoi geniali amici, Vincenzo aveva già ricominciato a suonare, serate e spettacoli, fino ad arrivare all'idea di fondare un'associazione con l'obiettivo di promuovere la ricerca e lo sviluppo di tecnologie in grado di avvicinare un disabile con difficoltà motorie, alla pratica di uno strumento musicale.

73 http://www.accordiabili.it

Quella sera di Ottobre Vincenzo ci ha parlato del progetto e-motion, di questa voglia di superare con la musica le barriere della disabilità. Ci ha parlato, per la prima volta, del desiderio di tornare a suonare la sua tromba a pistoni. E forse in quel preciso momento, ISF era già al lavoro.

Un anno e mezzo di studi elettromeccanici, su forze, componentistica, relais, attuatori, componenti industriali, dinamometri, un anno di consulenze, viaggi, visite, contatti con esperti, un anno di test notturni, di fallimenti, di piccoli successi, e poi la svolta.

ElMec 1 e 2

Il 21 giugno dell'anno successivo Vincenzo suonava già la tromba elettromeccanica ElMec I, ovvero uno dei prototipi predisposti dalla squadra di ISF Puglia. E quella sera anche altri prototipi furono presentati, la tromba ad aria compressa realizzata dall'ing. Alberto Caruso[74] con lo straordinario staff di Cosmapack[75], un sistema di sensori di prossimità per attivare i pistoni realizzato dall'ing. Giulio De Pasquale e tanto altro materiale.

Tutto questo apriva la strada ad un ulteriore serie di miglioramenti, ipotesi, successi e fallimenti, fino al giorno in cui il maestro Deluci chiamò la dott.ssa de Felice per comunicarle che era pronto a passarci la tromba Bach[76] in argento che aveva suonato fino alla notte dell'incidente, perché noi implementassimo la soluzione definitiva su essa. Nacque così la ElMec II, ideata da Roberto De Nicolò, e con la quale il maestro Deluci ha ripreso a suonare in giro per il mondo[77]. Una tromba pilotata da un Joystick a sensori di prossimità, pensato e progettato dall'ing. Alberto Caruso, i cui pistoni sono mossi da solenoidi di spinta selezionati tra i milioni di quelli esistenti per forza e leggerezza, connessi alla vecchia tromba mediante raccordi anch'essi realizzati per l'occasione da Cosmapack. Di recente, il dott. Luigi Mastrapasqua, informatico ed appassionato di tecnologie, ha realizzato su nostra richiesta un nuovo joystick ad effetto Hall derivato da uno della wheelchair di Vincenzo, modificato e gestito da una scheda Arduino One. Il maestro Deluci debutterà con il nuovo joystick nel 2021.

74 https://it.linkedin.com/in/albertocarusobari
75 https://www.cosmapack.it/en
76 https://www.bachbrass.com
77 http://www.osservatoriooggi.it/notizie/cultura/9830-tre-giorni-tedesca-successo-maestro-vincenzo-deluci-fasano

Nurrinetto

Al progetto ElMec sono seguiti altri progetti quali un clarinetto per un ragazzo disabile, che desiderava suonare il clarinetto basso, ma era impossibilitato per problemi fisici. ISF ha realizzato uno sketch Arduino in grado di ricevere l'input di 2 controller equipaggiati da 10 tasti ciascuno, che possono arrivare a produrre le 7 note, per 2 ottave e le alterazioni, per un totale di 36 differenti note, nel seguente modo:

1. Pollice mano sinistra: +1 ottava
2. Indice mano sinistra: DO
3. Medio mano sinistra: RE
4. Anulare mano sinistra: MI
5. Mignolo mano sinistra: FA
6. Pollice mano destra +1 ottava
7. Indice mano destra: SOL
8. Medio mano destra: LA
9. Anulare mano destra: SI
10. Mignolo mano destra +1 semitono (alterazione cromatica)

Il segnale di nota viene recepito dalla scheda Arduino, mentre la dinamica viene recuperata dalla conversione analogico digitale del fiato del musicista che, soffiando in un tubo connesso ad un *breath controller*, invia un segnale compreso tra [0 … 127] alla scheda. L'output globale serve poi a pilotare un *expander midi* che, scelto il suono e connesso ad un impianto di amplificazione, che finalmente permette di ascoltare il suono prodotto dal musicista.

Drummertino

Per consentire ad un musicista con una disabilità alle articolazioni di suonare la batteria, e non potendo ricorrere alla batteria acustica, per la grande dimensione dello strumento e la scarsa forza negli arti dell'utente, e non potendo, infine ricorrere neanche ad una batteria elettronica a *pad*, sempre a causa delle dimensioni, il team di ISF Puglia ha realizzato, su una struttura a rack

donata da Salvatore Napolitano Strumenti Musicali Bari, dei dischi di legno, che fungono da tamburi e piatti, equipaggiati con dei piccoli trasduttori piezoelettrici, in grado di rilevare il colpo percussivo e trasmetterlo ad un expander midi per electronic drums.

Pianolerna

Per consentire ad un ragazzo pugliese, Donato, impossibilitato a tenere gli avambracci sospesi, di suonare il piano elettrico e comporre la sua musica, si è realizzata, grazie ad un idea di ISF ed al lavoro di Cosmapack, una semplice struttura meccanica che ha risolto con successo il problema. Si tratta di una barra parallela al lato lungo del piano, sulla quale scorrono, su cuscinetti a sfera, due poggia-polsi opportunamente modificati.

In tal modo Donato può poggiare gli avambracci su questi ultimi, e poi scorrerli lungo la tastiera a destra e a sinistra permettendo alle sue mani, che si muovono normalmente, di raggiungere senza alcun ostacolo tutti i tasti del pianoforte.

APPENDICE D: Altre attività COLLAB in area eHealth

La tesi di laurea magistrale della dott.ssa Daniela Girardi[78], dal titolo "Classificazione dei livelli di attivazione e valenza emotiva mediante sensori biometrici"[79], è stata premiata il 20/9/2018 dall'Associazione Italiana Sanità Digitale e Telemedicina[80] (AiSDeT) tra le migliori Tesi di Laurea di Sanità Digitale e Telemedicina (Figura 48).

La tesi si basa sul riconoscimento di emozioni tramite sensori biometrici che monitorano l'attività fisiologica in risposta a particolari stimoli. Esistono possibili applicazioni in ambito sanitario, descritte nella tesi, incluso il supporto alla comunicazione con pazienti in stato di minima coscienza, in particolare durante la riabilitazione. Fornire questo tipo di informazioni ai terapisti infatti può aiutarli a comprendere se il paziente risponde ad un trattamento.

Figura 48. Premiazione AiSDeT delle migliori Tesi di Laurea di Sanità Digitale e Telemedicina

78 http://collab.di.uniba.it/dgirardi
79 http://www.aisdet.it/documenti/tesi-laurea/Tesi-Daniela-Girardi.pdf
80 http://www.aisdet.it

GLOSSARIO

AAC, Comunicazione Aumentativa e Alternativa - Augmentative and Alternative Communication

ACM Interactions, Association for Computing Machinery, associazione per l'informatica

acufene, disturbo uditivo (fischi, ronzii, fruscii, ecc.) inesistenti che l'orecchio percepisce come reali

addon, componente aggiuntiva installabile separatamente

Adobe, software house californiana, nota soprattutto per i suoi prodotti di video e grafica digitale

AICA, Associazione Italiana per l'Informatica ed il Calcolo Automatico

Ajax, Asynchronous JavaScript and XML, Javascript asincrono ed XML

Android, sistema operativo embedded per dispositivi mobili sviluppato da Google basato su kernel Linux

Angular, piattaforma open source per lo sviluppo di applicazioni web

Apache, diffusissimo web-server modulare multi-piattaforma sviluppato dalla Apache Software Foundation

API, Application Programming Interface, librerie software di un linguaggio di programmazione

App, applicazione software dedicata ai dispositivi di tipo mobile, quali smartphone o tablet

App Store, market per le applicazioni dedicate ai dispositivi mobile di casa Apple

Apple, azienda statunitense che produce sistemi operativi, computer e dispositivi multimediali

Arduino, scheda hardware programmabile composta da schede elettroniche dotate di un microcontrollore

artrite, infiammazione delle articolazioni che può essere acuta o cronica

ASLA, Associazione Sclerosi Laterale Amiotrofica Onlus

Asperger, *sindrome di*, disturbo pervasivo dello sviluppo, annoverato fra i disturbi dello spettro autistico

ASR, Automatic Speech Recognition, riconoscimento automatico del parlato

AssiSLA, Associazione Regionale per l'Assistenza Integrata contro la Sclerosi Laterale Amiotrofica

atrofia, alterazione degenerativa di organi o tessuti da cause varie con diminuzione di volume e di peso

attuatore, dispositivo che converte un segnale elettrico o di altro tipo in un movimento meccanico

audioleso, persona affetta da menomazioni dell'udito

BCI, Brain Computer Interface, interfaccia cervello computer

best practice, linea guida ricavata da esperienze e casi analoghi che hanno ottenuto risultati eccellenti

BigBlueButton, sistema di conferenza Web open-source, basato sul sistema operativo GNU / Linux

Bluetooth, standard tecnico-industriale di trasmissione dati per reti personali senza fili

Braille, sistema di lettura e scrittura tattile a rilievo per non vedenti e ipovedenti

CAD, Computer-Aided Design and Drafting (CADD), progettazione assistita dal computer

captioning, versione testuale di un discorso o altre fonti sonore, visualizzata su uno schermo

chat, conversazione. Insieme di servizi web che consentono il dialogo testuale in tempo reale

Collab, Collaborative Development Group, Laboratorio di Ricerca per la Collaborazione in Rete

COOPI, Cooperazione Internazionale, organizzazione non governativa italiana

Cordova, framework per lo sviluppo di applicativi per dispositivi mobili della famiglia Apache

Cosmapack, azienda produttrice di macchine per imballaggi per il settore food, beverage e conserviero

crampo, dolore muscolare improvviso e violento causato dalla contrazione involontaria di muscoli

CSS, Cascading Style Sheets, fogli di stile

CUAMM, Medici con l'Africa, organizzazione italiana per la tutela della salute delle popolazioni africane

Darfur, una delle nove province storiche del Sudan, nella parte occidentale, nel deserto del Sahara

Data Science, insieme di principi e tecniche volto ad interpretare ed estrarre conoscenza dai dati

DIB, Dipartimento di Informatica di Bari

digital divide, divario esistente tra chi ha accesso alle tecnologie dell'informazione e chi ne è escluso

disartria, disturbo motorio del linguaggio che deriva da una lesione di tipo neurologico

disfagia, difficoltà a deglutire, difficoltà di passaggio di cibi e bevande dalla bocca allo stomaco

dislessia, disturbo caratterizzato da problemi con la lettura e incomprensione del labiale

dispnea, respirazione alterata per ritmo o frequenza, che avviene con fatica o sofferenza del paziente

distrofia, malattia degenerativa a carattere ereditario, indebolimento progressivo della muscolatura

DNA, Deoxyribonucleic Acid, acido desossiribonucleico, molecola depositaria dell'informazione genetica

Down, *sindrome di*, condizione cromosomica causata dalla presenza di una terza copia del cromosoma 21

e-chair, electric wheelchair, sedia a rotelle a propulsione elettrica

ECDL, European Computer Driving Licence, patente europea del computer

eCitizen, *ECDL*, programma di alfabetizzazione informatica per il cittadino

ElMec, *trumpet*, tromba Elettro Meccanica, i cui pistoni si muovono grazie ad attuatori elettromeccanici

emiplegia, paralisi di una delle due metà del corpo, dovuta o a lesioni delle vie motrici intracerebrali

EMR, Electronic Medical Record, fascicolo sanitario elettronico

entry point, indirizzo di memoria corrispondente ad un punto nel codice sorgente di un programma

expander, modulo di espansione timbrico che, pilotato via MIDI, consente di generare suoni

eye tracking, tracciamento del movimento oculare mediante analisi della forma delle pupille

face tracking, tracciamento del movimento del viso, mediante analisi della forma dello stesso

fascicolazione, contrazione spontanea, rapida e a intervalli regolari di muscoli, senza esito motorio

Feedback, retroazione, il risultato di un sistema si riflette sullo stesso per modificarne il comportamento

Flash, software Adobe per la realizzazione di contenuti multimediali, applicazioni, streaming audio/video

framework, architettura supporto su cui un software può essere agevolmente progettato e realizzato

Freedom Scientific, produce software per l'accessibilità di utenti con problemi di vista, cecità, ecc.

Froyo, *Android*, nome in codice della versione 6 del sistema operativo mobile Android di Google

Gasly, *Pierre*, pilota automobilistico francese, attualmente attivo in Formula 1 con la Toro Rosso

GCM, Google Cloud Messaging, servizio di notifica mobile sviluppato da Google

GitHub, servizio di hosting per progetti software, implementato sullo strumento di controllo versione Git

Google, motore di ricerca Internet, che si occupa anche di foto, notizie, mappe, mail, shopping, ecc.

Google Play, servizio di distribuzione digitale di App per dispositivi mobile di Google

Goz Beida, centro abitato del dipartimento di Kimiti, in Ciad, nell'Africa centrale

GUI, Graphical User Interface, interfaccia grafica

Hall, *joystick ad effetto*, si basa sulla variazione di tensione indotta da due campi magnetici in movimento

HL7, Health Level Seven, standard internazionale relativo ai dati software scambiati tra operatori sanitari

HTML, HyperText Markup Language, markup per la formattazione e impaginazione di documenti web

ICD, International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems

IMA, I Move Again, estensione di ISA - ISF per il controllo oculare della sedia a rotelle elettrica

Intel XDK, ambiente di sviluppo integrato di Intel per creare app native per telefoni cellulari e tablet

Ionic, ambiente di sviluppo mobile multipiattaforma basato su Javascript, CSS3, Javascript ed Angular

iOS, sistema operativo sviluppato da Apple per iPhone, iPod touch e iPad

IoT, Internet of Things, estensione tecnologica di Internet al mondo degli oggetti concreti e dei luoghi

ipoacusia, indebolimento dell'apparato uditivo dovuto alla degenerazione di alcuni suoi componenti.

ISA, I Speak Again, comunicatore software prodotto da ISF, per tetraplegici o malati di SLA

ISF, Informatici Senza Frontiere Onlus

ISTAT, Istituto Nazionale di Statistica, ente pubblico italiano per censimenti e indagini a campione

ITU INT, Unione Internazionale delle Comunicazioni, agenzia specializzata delle Nazioni Unite

Ivona, sistema di sintesi vocale estremamente avanzato e di grandissima qualità

Java, linguaggio di programmazione ad oggetti, basato sull'omonima piattaforma software

Jaws, screen reader della Freedom Scientific per rendere accessibile il computer a ciechi e ipovedenti

jPlayer, plug-in jQuery per incorporare in pagine web audio e video HTML5 e contenuti Adobe Flash.

jQuery, libreria JavaScript per applicazioni che semplifica la gestione degli elementi di una pagina web

Kabul, capitale e più grande città dell'Afghanistan

labiolettura, interpretazione di ciò che dice una persona, basata sul movimento delle labbra

LEO, associazione giovanile dei Lions Clubs International, che si dedicano al servizio per la comunità

Libre Office, software libero di produttività personale per l'elaborazione di testi, fogli di calcolo, ecc.

Lions, *Club International*, associazione umanitaria i cui soci devono godere di buona reputazione

logopedista, si occupa di patologie e disturbi di voce, linguaggio, comunicazione, deglutizione, ecc.

Lumia, gamma di smartphone e tablet sviluppati e prodotti da Nokia in partenariato con Microsoft

Matiri, missione umanitaria nella diocesi del Meru, Tharaka, Kenya

Microsoft, una delle più grandi aziende produttrici si software al mondo, madre del sistema Windows

Microsoft Store, piattaforma di distribuzione digitale per dispositivi mobile, di Microsoft

MIDI, Musical Instruments Digital Interface, standard per l'interazione degli strumenti musicali elettronici

Mokala, zona rurale a 160km della città di Kikwit, nella Repubblica Democratica del Congo, Africa

MongoDB, sistema di database non relazionale, orientato ai documenti, classificato come di tipo NoSQL

motoneurone, ogni neurone del sistema nervoso centrale che trasporta il segnale ai muscoli

MP3, compressione audio lossy, che riduce la quantità di dati richiesti per memorizzare un suono

MyGaze, serie di periferiche per il controllo del computer mediante il movimento delle pupille

MySQL, database relazionale di Oracle composto da un client a riga di comando ed un server

NFC, Near Field Communication, connettività senza fili bidirezionale a corto raggio

NGO, Non Governative Organization, organizzazione senza fini di lucro indipendente dagli Stati

NLP, Natural Language Processing, elaborazione mediante un computer, del linguaggio naturale

Node.js, runtime di JavaScript multipiattaforma per l'esecuzione di JavaScript Server-side

Nokia, multinazionale finlandese, produttrice di apparecchiature per telecomunicazioni

ONG, Organizzazione Non Governativa

Onlus, Organizzazione Non Lucrativa di Utilità Sociale

ONU, Organizzazione delle Nazioni Unite

OPD, Out Patient Department, gestione dei pazienti quando sono fuori dall'ospedale

Open Source, software non protetto da copyright e liberamente modificabile dagli utenti

OS, Operative System, sistema operativo

OTG, specifica che consente ad un dispositivo host di comunicare con periferiche USB

Paperboy, *Strillone*, applicazione di ISF per la sintesi vocale di news per non vedenti ed ipovedenti

Parkinson, malattia neuro-degenerativa progressiva che danneggia il controllo dei movimenti

PBX, Private Branch eXchange, centrale telefonica per uso privato, per fornire una rete telefonica interna

PHP, linguaggio libero di scripting interpretato, per la programmazione di pagine web dinamiche

POST, metodo di richiesta http utilizzato nel web, che racchiude i dati nel corpo del messaggio

rack, sistema standard d'installazione fisica di componenti hardware a scaffale

RedBull, bevanda energetica prodotta dalla compagnia austriaca omonima Red Bull di Salisburgo

relay, relè, interruttore il cui azionamento avviene mediante un elettromagnete

RESTful, REpresentational State Transfer, permette di esporre le funzioni come risorse esterne

Rotary, club di impegno a favore del prossimo, i cui soci sono appartenenti a diverse professioni

sclerosi multipla, malattia neuro-degenerativa con lesioni a carico del sistema nervoso centrale

screen reader, software che rende in sintesi vocale il testo mostrato sullo schermo di un computer

Scrum, framework agile per la gestione del ciclo di sviluppo del software, iterativo ed incrementale

SLA, Sclerosi Laterale Amiotrofica, malattia neuro-degenerativa progressiva dell'età adulta

SMI, SensoMotoric Instruments, produttore di software di visione artificiale e tracciamento degli occhi

Socket.io, libreria Javascript per applicazioni web con comunicazione bidirezionale in tempo reale

SOD1, proteina Superossido dismutasi 1. Contrasta lo stress ossidativo neutralizzando i radicali liberi

SourceForge, piattaforma per portare avanti un progetto di sviluppo software in modo collaborativo

Sprint, unità temporale base dello sviluppo Scrum la cui durata è generalmente una o quattro settimane.

SSN, Servizio Sanitario Nazionale

Strillone, *Paperboy*, applicazione di ISF per la sintesi vocale di news per non vedenti ed ipovedenti

STT, Speech To Text, riconoscimento e trascrizione automatica del linguaggio

SUS, System Usability Scale, indice di usabilità di un sistema, misura la facilità di utilizzo

TalkBack, screen reader di Google integrato nei dispositivi Android

tele-assistenza, supporto tecnico a distanza da specialisti con interazione indiretta sul sistema locale

tele-medicina, tecniche mediche ed informatiche per la cura e i servizi sanitari di un paziente a distanza

tetraplegia, paralisi del torso e di tutti e quattro gli arti conseguente ad un trauma o ad una malattia

Think Aloud, pensare a voce alta, tecnica che si utilizza nei test di usabilità per capire le scelte dell'utente

Tingwo, azienda svizzera esperta nella sintesi e nel riconoscimento vocale

trisomia, presenza di un cromosoma in più a carico di una determinata coppia cromosomica

TTS, Text To Speech, tecnica per la riproduzione artificiale della voce umana

UIC, Unione Italiana Ciechi, ente a tutela degli interessi dei non vedenti e degli ipovedenti

UN, United Nations, Organizzazione delle Nazioni Unite, organizzazione intergovernativa

USB, Universal Serial Bus, standard industriale di comunicazione seriale

VoiceOver, lettore di schermo sviluppato dalla Apple incluso nei sistemi operativi iOS e macOS

WALKS, Web Aided Laboratory for Knowledge Sharing

web conference, sessioni informative con partecipazione remota mediante connessione Internet

web-server, software che gestisce le richieste di trasferimento di pagine web di un web browser

WSIS, World Summit on the Information Society, vertice mondiale sulla società dell'informazione, ONU

XAMPP, piattaforma software libera costituita da Apache, MariaDB, PHP e Perl

XML, metalinguaggio per la definizione di linguaggi di markup

XPI, tecnologia per l'installazione di estensioni Mozilla che aggiungono funzionalità all'applicazione

XT9, sistema che prevede e corregge il testo su dispositivi mobili dotati di tastiere complete

ZenHub, consente la pianificazione, il monitoraggio e il rilascio di progetti

BIBLIOGRAFIA

[1] World Health Organization, *World Report on Disability*, https://www.who.int/disabilities/world_report/2011/en - Ultimo accesso 28/12/2019.

[2] 101st United States Congress. Americans with Disabilities Act (ADA). 1990. https://www.ada.gov/pubs/adastatute08.htm#12102 - Ultimo accesso 28/12/2019.

[3] Wikipedia. *Disabilità*. https://it.wikipedia.org/wiki/Disabilit%C3%A0 - Ultimo accesso 28/12/2019.

[4] UAS *Technikum Wien Assistive Technology Intro*. http://www.asterics-academy.net/downloads/summerschool_material/AssistiveTechnology_Intro2016.pdf - Ultimo accesso 28/12/2019.

[5] United Nations. *Convention on the Rights of Persons with Disabilities (CRPD)*. https://www.un.org/development/desa/disabilities/convention-on-the-rights-of-persons-with-disabilities.html - Ultimo accesso 28/12/2019.

[6] Vivalavita ONLUS. *Incidenza e prevalenza della SLA*, http://www.wlavita.org/SLA/incidenza.html - Ultimo accesso 28/12/2019

[7] T. Boren and J. Ramey. *Thinking aloud: reconciling theory and practice. IEEE Transactions on Professional Communication*, vol. 43, no. 3, pp. 261-278, Sept. 2000. doi: 10.1109/47.867942.

[8] Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana. *Legge 3 aprile 2001, n. 138: Classificazione e quantificazione delle minorazioni visive e norme in materia di accertamenti oculistici*. G.U. n. 93 del 21 aprile 2001. https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2001/04/21/001G0193/sg - Ultimo accesso 29/12/2019.

[9] Patrizia Onori. *Cosa s'intende per disabilità visiva*. http://giornale.uici.it/cosa-sintende-per-disabilita-visiva-nnozioni-chiarimenti-e-limportanza-dello-sport - Ultimo accesso 15/09/2019.

[10] Brooke, J. 1996. SUS: *A "quick and dirty" usability scale*, Edited by: Jordan, P. W., Thomas, B. A. Weerdmeester and McClelland, I. L. 189–194. London: Taylor & Francis.

[11] World Summit on the Information Society. *Report on the WSIS Stocktaking 2014*. https://www.itu.int/net4/wsis/stocktaking/ - Ultimo accesso 29/12/2019

[12] Epicentro: portale dell'epidemiologia per la sanità pubblica. Istituto Superiore di Sanità *Disturbi dell'udito: informazioni generali*. https://www.epicentro.iss.it/udito/ - Ultimo accesso 23/06/2020.

[13] F. Calefato, R. D. Nicolò, F. Lanubile and F. Lippolis. *Product Line Engineering for NGO Projects*. In: 2015 IEEE/ACM 5th International Workshop on Product Line Approaches in Software Engineering, 3-6. https://doi.org/10.1109/PLEASE.2015.9.

[14] F. Calefato, F. Lanubile, R. De Nicolò, F. Lippolis. *A University-NGO partnership to sustain assistive technology projects*. In: Interactions, 23, 2 (February 2016), 74-77. https://doi.org/10.1145/2883619.

Pronti a ripartire!

Rileggere quanto fatto in questi dieci anni è emozionante soprattutto per chi tutto questo lo ha vissuto in prima persona. L'impegno comune di persone motivate può fare la differenza. Non solo quando si ha successo. Progetti che si completano o meno hanno entrambi il merito di fomentare l'empatia, sentimento potente ed ancestrale che forse è alla base dell'evoluzione del genere umano. Per cui siamo pronti a ripartire rinfrancati, appassionati, motivati!

Immedesimarsi nell'altro è essenziale in ogni società che voglia affrontare il futuro nel quale l'unica strada efficace sarà l'inclusione. La sopravvivenza della specie, sulla Terra o su Marte, porterà, prima o poi, al superamento di tutte le velleità di segregazione ed esclusione.

Nessun essere umano ha mai avuto e mai avrà il potere di decidere, al momento della nascita, una serie di fattori che ne condizioneranno per sempre la vita. Impossibile determinare il luogo in cui nascerò, se uomo o donna, ricco o povero, senza mezzi di sussistenza o in un palazzo regale tra mille sfarzi. Nulla di tutto questo è meritato, solo un mero effetto del caso.

Oltre la nascita, questa impossibilità di autodeterminazione può ripetersi diverse volte nell'arco di una vita. Aiutare chi ha una qualsivoglia difficoltà è il modo più efficace di aiutare sé stessi. Questo perché se a muoverci non è l'altruismo, motore altrettanto efficace è… l'egoismo!

Si può serenamente affermare che *l'altruismo è una forma efficace di egoismo!* Aiutare chi è in difficoltà a superare le sue stesse problematiche, è il modo migliore perché io stesso, a mia volta in difficoltà, possa un giorno reperire aiuto, supporti, assistenza, infrastrutture, e possa non sentirmi solo, inutile, abbandonato, tagliato fuori dal mondo.

Aiutare gli altri a vivere in modo completo la propria vita è il più grande investimento che si possa fare affinché la nostra vita di relazione non subisca mai momenti di arresto, indipendentemente da quanto il caso disporrà o meno ostacoli sul nostro cammino.

Gli autori.