

Uno strumento per il superamento del deficit: il Progetto VOICE

Giuliano Pirelli, Centro Comune di Ricerca della Commissione Europea, Ispra (VA)
<http://voice.jrc.it>

Abstract / Premessa

Poichè mi è stato richiesto di preparare delle domande da inserire nel questionario finale, ne ho dedotto che il seminario è piuttosto puntuale, con delle finalità formative precise. Immagino pertanto che possa essere utile anche una premessa, che consenta di entrare in sintonia rapidamente.

E' possibile utilizzare il software di riconoscimento vocale in diverse situazioni, per esempio arricchendo una presentazione con la proiezione di immagini tramite controllo vocale o descrivendo tramite la sottotitolazione la navigazione in un sito Web o una presentazione PowerPoint.

Tuttavia, cercando di rispondere alla richiesta degli organizzatori del convegno di essere il più vicino possibile alla realtà operativa quotidiana di una classe, tratterò questo tema con quanti desiderano approfondire alcuni aspetti, attenendomi invece ora all'applicazione più immediata.

La mia presentazione risulta quindi divisa in più parti distinte:

- dopo questa breve premessa,
- le due pagine seguenti riproducono una versione della Home Page del Sito del Progetto in formato più adatto per la stampa;
- le quattro pagine successive riportano una presentazione PowerPoint che presenterò senza l'uso del riconoscimento vocale;
- le pagine ulteriori sono frutto di una selezione delle parti più vicine agli aspetti scolastici, tratte da presentazioni precedenti o da aggiornamenti recenti;
- la mia presentazione si concentrerà sull'esposizione di diversi concetti di base relativi al riconoscimento vocale, con l'uso del sistema per produrre i sottotitoli in tempo reale.

Il tutto costituisce un riferimento ed uno stimolo verso settori diversi di approfondimento, senza forzarne l'integrazione in un documento unico, pur se l'insieme costituisce comunque un percorso coerente.

I vari spunti sottolineano il fatto che il Progetto VOICE è un Progetto e non un prodotto, cioè utilizzare il sistema VOICE vuol dire in primo luogo assumere un ruolo attivo nella sua sperimentazione.

Curriculum

Ing. Giuliano Pirelli, funzionario della Commissione Europea, ricercatore presso il Centro Comune di Ricerca di Ispra, coordinatore del Progetto VOICE.

Laureatosi in Ingegneria Elettronica presso il Politecnico di Torino, con una tesi sulle videocamere (segno premonitore!), ha iniziato la sua attività in FIAT nel campo della ricerca e della formazione dei manager. Successivamente ha svolto la sua attività nell'Unione Europea, prima a Bruxelles nel campo della ricerca documentaria, poi ad Ispra nel campo della formazione e della disabilità, dando vita al Progetto VOICE

II Progetto VOICE

per sostenere la VOCE dei sordi

con un'azione di sensibilizzazione sulle potenzialità dei sistemi di riconoscimento della VOCE

Il Progetto VOICE promuove lo sviluppo di nuove tecnologie nel campo del **riconoscimento vocale**, rivolgendo una particolare attenzione ai bisogni degli audiolesi. Il Progetto ha sviluppato dei prototipi di interfacce che consentono un uso più facile di prodotti commerciali, per generare, in forma di **sottotitoli sullo schermo** di un personal computer, il testo di quanto viene detto. Il Progetto è nato nel 1996 all'interno del Centro Comune di Ricerca della CE (CCR, Ispra, Varese) e negli anni 1998-2000 ha ricevuto il patrocinio ed il finanziamento della Direzione Generale Società dell'Informazione della CE. Esso ha contribuito allo studio, allo sviluppo ed alla diffusione di sistemi di riconoscimento vocale ed ha realizzato un prototipo dimostrativo in grado di sottotitolare, in tempo reale, conferenze, lezioni scolastiche e universitarie, conversazioni telefoniche, trasmissioni televisive e spettacoli dal vivo. Il prototipo ha riscosso un'attenzione particolare e, grazie alla sua presentazione ed utilizzo in **oltre cento conferenze e seminari**, è riuscito a sensibilizzare il pubblico sulle esigenze degli audiolesi e sulla necessità di applicare tale software in tutti i settori. Il sistema di sottotitolazione è stato utilizzato in diverse **scuole** con l'obiettivo di trasmettere a tutti gli alunni di una classe le stesse informazioni, con le stesse parole, nello stesso momento. In particolare, alcune attività sono state svolte in collaborazione con la Direzione Generale Educazione e Cultura della CE per i Progetti MOISE, Netdays e NEMO.

Dopo questo primo successo, nel 2001-2002 le attività si sono indirizzate verso l'armonizzazione dei **sottotitoli televisivi**, in collaborazione con l'Unione Europea di Radio-Televisione (UER) e l'organismo di standardizzazione CENELEC, con il supporto della Direzione Generale Imprese della CE. Nell'*Anno Europeo delle Persone con Disabilità 2003*, diverse attività hanno mirato a diffondere ulteriormente i risultati raggiunti, estendendo l'informazione degli utenti e la sensibilizzazione dei fornitori di servizi. L'evento conclusivo dell'Anno Europeo è stata la Conferenza *Voce e Accessibilità*, con la partecipazione di numerose associazioni di persone con disabilità, enti televisivi e specialisti del settore.

Successivamente sono state intraprese diverse iniziative per diffondere le applicazioni in settori vicini alla vita quotidiana, quali il **cinema**, il **teatro**, il tempo libero, lo **sport**, in particolare per le Paralimpiadi 2006 e le Universiadi 2007. E' stata inoltre instaurata una collaborazione con il Dipartimento di Studi Interdisciplinari su Traduzione, Lingue e Culture e la Scuola Superiore di Lingue Moderne per Interpreti e Traduttori dell'Università di Bologna, sede di Forlì, e l'Università Federico II di Napoli. Con tali organismi, nell'ambito del Progetto **SALES** (Sottotitolazione Simultanea per l'Autonomia Linguistica, l'Emancipazione e la Sicurezza dei Sordi) viene sperimentata la tecnica del **re-speaking**, vale a dire la riformulazione del testo da parte di un interprete di simultanea addestrato all'uso dei software di riconoscimento vocale.

Un altro obiettivo del Progetto è quello di unire, attraverso un **Forum VOICE su Internet**, associazioni, ditte, università, scuole, amministrazioni pubbliche e chiunque altro sia interessato al riconoscimento vocale applicato ai problemi della sordità. Il Forum contribuisce alla definizione di specifiche tecniche relative ai bisogni degli utenti audiolesi nel campo del riconoscimento vocale e dei sottotitoli televisivi. Il Sito Web del Progetto è proposto come strumento dinamico per lo scambio di informazioni: pertanto numerose pagine sono caricate allo stadio di bozza, per consentire un'attiva discussione via Internet.

Tramite la partecipazione al **Gruppo InterServizi sulla Disabilità**, coordinato dalla Direzione Generale Occupazione e Affari Sociali della CE, il Progetto assicura la collaborazione con i diversi programmi e le nuove regolamentazioni in corso di definizione a livello UE. Il campo della sperimentazione viene esteso ad altre applicazioni tecnologiche, considerando anche altre difficoltà di comunicazione o di sicurezza, cui sono confrontate le persone anziane o con disabilità o in condizioni di svantaggio, per consentire loro di divenire membri più attivi della società. Il Progetto **SESAMONET** (SEcure and SAfe MObility NET) sviluppa un sistema integrato per accrescere la mobilità di persone con disabilità, in particolare visiva, consentendo di identificare un **cammino sicuro** per muoversi in aree selezionate, grazie all'uso di sensori basati sulla tecnologia dei *transponder*. Dopo una dimostrazione del prototipo ai visitatori della *giornata porte aperte* 2006 del Centro di Ispra, è stata concordata con la città di Laveno l'installazione sperimentale di sensori nel percorso fra la stazione delle Ferrovie Nord, i traghetti e la funivia. Sono inoltre in corso di analisi i bisogni specifici delle persone anziane o con disabilità, al fine di tenerne conto in un approccio *design for all* negli aspetti legati ai rischi nelle **infrastrutture critiche** ed alla **sicurezza** (SCNI: Security of Critical Networked Infrastructures), ed alla **privacy dei dati e verifica dell'identità** nei documenti di viaggio leggibili tramite sistemi automatici (**BorSec**: Border Security).



Presentazione del prototipo, Ispra, febbraio 1998

Coordinatore: Ing. Giuliano Pirelli, Emal: voice@jrc.it
Centro Comune di Ricerca della Commissione Europea
CCR-723, 21020 Ispra (VA, Italia), fax 0332-786565, (tel. 0332-785113)

[Mappa](#) [Accessibilità](#) [Copyright](#) [Contatti](#)

[inizio pagina](#)

2003 **VOICE Project and Year 2003** 



**Uno strumento per il superamento del deficit:
il Progetto VOICE**
**Conferenza Deficit Sensoriale:
Implicazioni nello sviluppo cognitivo e relazionale**
Treviso, 20 aprile 2007

Presentazione di **Giuliano Pirelli**
Centro Comune Ricerca - Commissione Europea
Istituto per la Protezione e Sicurezza del Cittadino 

Uno strumento per il superamento del deficit. Il Progetto VOICE. Conferenza Deficit Sensoriale, Treviso, 20 aprile 2007

2003 **Il Centro Comune di Ricerca** 

Progetto VOICE:
Prototipo sottotitolazione on-line
Sensibilizzazione/conferenze



Uno strumento per il superamento del deficit. Il Progetto VOICE. Conferenza Deficit Sensoriale, Treviso, 20 aprile 2007

2003 **La disabilità** 

In generale, pensiamo che la **disabilità** riguardi solo **gli altri**.
La **disabilità** è un **loro** problema.
Noi, spingiamo la carrozzina di un altro.
Noi, aiutiamo un altro ad attraversare la strada.
Ma se vogliamo spiegare un grafico ad un non vedente,
il problema diventa **nostro**,
perché dobbiamo descriverlo in modo comprensibile.
Se vogliamo parlare ad un audioleso,
il peso della **disabilità** deve essere sopportato in parte da **noi**.
Dobbiamo imparare a gestire un canale di comunicazione visivo,
o tramite la lingua dei segni (conosciuta da una minoranza di audiolesi),
o tramite la generazione di sottotitoli.
Vi invito a pensare che vi sia una barriera di vetro fra di noi
e che dobbiate leggere sulle mie labbra.

Uno strumento per il superamento del deficit. Il Progetto VOICE. Conferenza Deficit Sensoriale, Treviso, 20 aprile 2007

2003 **I primi suoni** 



Uno strumento per il superamento del deficit. Il Progetto VOICE. Conferenza Deficit Sensoriale, Treviso, 20 aprile 2007

2003 **I suoni e la cadenza** 



Uno strumento per il superamento del deficit. Il Progetto VOICE. Conferenza Deficit Sensoriale, Treviso, 20 aprile 2007

2003 **Il ritmo** 



Uno strumento per il superamento del deficit. Il Progetto VOICE. Conferenza Deficit Sensoriale, Treviso, 20 aprile 2007

2003 **I fonemi** Voice

Uno strumento per il superamento dei deficit: il Progetto VOICE, Conferenza Deficit Sensoriale, Treviso, 20 aprile 2007

2003 **Principio di base** Voice

Promuovere l'uso dei sistemi di riconoscimento vocale per la sordità.

Esempio: un PC può riconoscere le parole e convertirle in testo, consentendo ad una persona sorda di leggere su uno schermo ciò che viene detto.

Sottotitoli per:

- ❖ scuola
- ❖ conferenze
- ❖ trasmissioni televisive
- ❖ conversazione telefonica

Uno strumento per il superamento dei deficit: il Progetto VOICE, Conferenza Deficit Sensoriale, Treviso, 20 aprile 2007

2003 **Sottotitolazione** Voice

Uno strumento per il superamento dei deficit: il Progetto VOICE, Conferenza Deficit Sensoriale, Treviso, 20 aprile 2007

2003 **I Progetti VOICE** Voice

Presentare in anticipo un quadro previsivo d'insieme

1996: ricerca esplorativa
 1998: VOICE
 2000: CENELEC
 2003: Anno europeo persone con disabilità

Matrice:
 SESAMONET
 Infrastrutture critiche
 Sicurezza frontiere, ePassport

Uno strumento per il superamento dei deficit: il Progetto VOICE, Conferenza Deficit Sensoriale, Treviso, 20 aprile 2007

2003 **Automatic subtitling...** Voice

The most modern technological means 20 years ago

Uno strumento per il superamento dei deficit: il Progetto VOICE, Conferenza Deficit Sensoriale, Treviso, 20 aprile 2007

2003 **Conferences, School or University** Voice

A slide is projected on the left screen by the speaker: the text generated by the speech recognition system is converted into subtitling lines and projected on the right wall-screen, under the speaker's image taken by a video-camera.

Uno strumento per il superamento dei deficit: il Progetto VOICE, Conferenza Deficit Sensoriale, Treviso, 20 aprile 2007

2003 **Letteratura italiana: il Leopardi** Voice

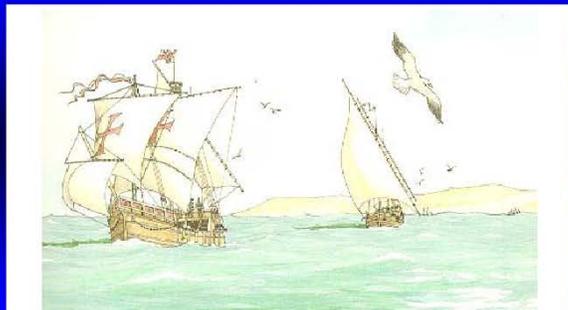
Che fai tu, luna, in cielo?
dimmi, che fai, silenziosa luna?
Sorgi la sera, e vai,
contemplando i deserti.

dal Canto notturno di un pastore
errante dell'Asia,
composto tra il 22 ottobre 1829 e il
9 aprile 1830,
pubblicato la prima volta nell'
edizione fiorentina del 1831.



Uno strumento per il superamento del deficit: il Progetto VOICE. Conferenza Deficit Sensoriale, Treviso, 20 aprile 2007

2003 **Navigando verso l'ignoto** Voice



Uno strumento per il superamento del deficit: il Progetto VOICE. Conferenza Deficit Sensoriale, Treviso, 20 aprile 2007

2003 **Geografia spaziale** Voice



Gli astronauti si spostano su
una piccola vettura lunare.

Modulo lunare Apollo

Uno strumento per il superamento del deficit: il Progetto VOICE. Conferenza Deficit Sensoriale, Treviso, 20 aprile 2007

2003 **Subtitled videoconference** Voice

A deaf user communicates
with a colleague: the text
generated by the speech
recognition system is
converted into subtiting
lines and overlaid onto the
correspondent's video
image.



Uno strumento per il superamento del deficit: il Progetto VOICE. Conferenza Deficit Sensoriale, Treviso, 20 aprile 2007

2003 **VOICE Project's demos** Voice



Uno strumento per il superamento del deficit: il Progetto VOICE. Conferenza Deficit Sensoriale, Treviso, 20 aprile 2007

2003 **Reality better than dreams** Voice



Uno strumento per il superamento del deficit: il Progetto VOICE. Conferenza Deficit Sensoriale, Treviso, 20 aprile 2007

2003 **Università e Politecnico di Torino (2004)** **Voice**

- ◆ Presentazione del Progetto VOICE e prove di riconoscimento vocale nel corso *Interazione Uomo-Macchina* del MultiDams (prof.ssa Rossana Damiano)
 
- ◆ Sperimentazione del sistema VOICE per sottotitolare video-lezioni del Politecnico (Ing. Isabella Signorile, Ce.Te.M. *Centro per i servizi Teledidattici e Multimediali*) poi trasmesse dalla RAI (Programma Nettuno)
 

Un'iniziativa per il superamento dei difetti - Il Progetto VOICE, Conferenza Difetti Sensoriali, Treviso, 20 aprile 2007

2003 **Gli utenti** **Voice**

Utenti finali:
Sordi o chi desidera un rinforzo dell'informazione

Utenti intermedi:
Stenotipisti o re-speakers

Fornitori:
Realizzatori o venditori hardware + software
Stenotipisti o re-speakers
Organizzatori di convegni o emittenti TV

In classe:
Insegnante titolare
Insegnante di sostegno
Studenti di sostegno

Formazione:
Tecnica (breve), Pratica (lunga), Incoraggiamento

Un'iniziativa per il superamento dei difetti - Il Progetto VOICE, Conferenza Difetti Sensoriali, Treviso, 20 aprile 2007

2003 **Tutor 150 ore o sottotitolazione** **Voice**

- ◆ **Tutor 150 ore:**
 - minore velocità a scrivere gli appunti,
 - minore partecipazione attiva alle spiegazioni, ai dibattiti e alle domande durante le lezioni
- ◆ **stenotipia o riconoscimento vocale:**
 - maggiore partecipazione attiva e fruizione delle informazioni
 - riduzione del tempo di correzione degli appunti in formato digitale dopo la lezione

Un'iniziativa per il superamento dei difetti - Il Progetto VOICE, Conferenza Difetti Sensoriali, Treviso, 20 aprile 2007

2003 **Stenotipia e riconoscimento all'Università** **Voice**

- ◆ In Italia alcune Università ("la Sapienza" di Roma, la Roma Tre, quella di Padova, l'Università Bicocca di Milano) hanno introdotto il Servizio di stenotipia.
- ◆ I sottotitoli prodotti sono molto utili per seguire le lezioni.
- ◆ Inizio di una fase sperimentale di 30 ore di sottotitolazione in tempo reale delle lezioni di Forth Audiovisive e Iconografiche per la Storia, del corso di laurea specialistica RAM (Rappresentazione Audiovisiva e Multimediale), tramite stenotipista computerizzata (26 febbraio 2007; ditta Scribenda)
- ◆ La sottotitolazione è stata molto utile per consentire ad uno studente sordo di seguire le lezioni in modo completo ed efficace (tra l'altro ha così potuto rispondere immediatamente ad una domanda del professore).

Un'iniziativa per il superamento dei difetti - Il Progetto VOICE, Conferenza Difetti Sensoriali, Treviso, 20 aprile 2007

2003 **L'Università di Forlì: re-speaking** **Voice**

- ◆ Collaborazione con l'Università di Bologna, Forlì: un interprete ripete (o adatta) il testo
 - SITL e C (Dipartimento di Studi Interdisciplinari su Tradizione, Lingue e Culture)
 - SS LIMIT (Scuola Superiore di Lingue Moderne per Interpreti Traduttori)
 - nell'ambito del Progetto SALES (Sottotitolazione Simultanea per l'Autonomia Linguistica, l'Emancipazione e la Sicurezza dei Sordi).
- ◆ Prima giornata internazionale di studi sul respeakeraggio, Forlì, 17/11/2006
- ◆ Sottotitolazione in diretta della conferenza dell'APIC (Associazione Portatori Impianto Cocleare) Torino, 10/03/2007
- ◆ e della Festa dell'AFA (Associazione Famiglie Audiolesi) Carpi, 06/05/2007
 

Un'iniziativa per il superamento dei difetti - Il Progetto VOICE, Conferenza Difetti Sensoriali, Treviso, 20 aprile 2007

2003 **Arrivederci** **Voice**

Grazie per l'attenzione !

**E' possibile visitare il CCR:
Giornata porte aperte Schuman
sabato 12 maggio 2007**

Link dal Sito VOICE, sezione Eventi

voice@jrc.it
http://voice.jrc.it

Grazie per la collaborazione futura !

Un'iniziativa per il superamento dei difetti - Il Progetto VOICE, Conferenza Difetti Sensoriali, Treviso, 20 aprile 2007

1. Il Progetto Europeo VOICE

Con la diffusione dei sistemi di riconoscimento vocale, per la conversione da voce a testo, è possibile dettare un testo al computer, senza l'uso della tastiera. Esso viene presentato allo schermo all'interno di una *finestra* simile a quelle dei programmi di *trattamento testi*, che consente di modificarlo e stamparlo, ma mantiene un aspetto un po' troppo *informatico*, che ne ostacola un uso diverso, quale una lettura diretta.

Parlare e vedere comparire sullo schermo il testo delle singole frasi complete appena dettate, richiede qualche adattamento specifico. Una lezione in classe, una conferenza o una trasmissione televisiva che generino automaticamente i propri sottotitoli restano un sogno affascinante per molti ed una necessità reale per chi è confrontato a problemi di comunicazione, dovuti alla sordità o più semplicemente alla limitata conoscenza di una lingua o all'incalzare dell'età.

L'Unione Europea ha definito diversi programmi d'azione nel campo della disabilità ed il Centro Comune di Ricerca della Commissione Europea (CCR), Sito di Ispra (Varese), fra le sua attività nei settori tecnici più diversi, esamina anche la possibilità di trasferire nel campo della vita umana e della disabilità le esperienze acquisite in altri settori.

Il Progetto Europeo VOICE, frutto della collaborazione del Centro Comune di Ricerca della Commissione Europea, della Direzione Generale della Società dell'Informazione della Commissione Europea e di numerosi partner, ha messo in evidenza le potenzialità del riconoscimento vocale nel campo della disabilità e della scuola. Esso ha avuto per tema centrale il riconoscimento della voce, mirando al superamento di alcuni ostacoli che si frappongono all'inizio di nuove attività in questo campo di grandi potenzialità.

Il Progetto ha studiato l'uso di sistemi di riconoscimento vocale nelle conversazioni, conferenze, trasmissioni televisive e comunicazioni telefoniche, per generare sullo schermo di un computer i sottotitoli di quanto viene detto. Esso ha sviluppato e sperimentato dei prototipi di interfacce che consentono un uso più facile di prodotti commerciali, tenendo conto dei bisogni specifici degli audiolesi, allo scopo di ridurre la distanza che li separa dal mondo degli udenti.

Nel corso del Progetto è stato sviluppato un programma apposito per la sincronizzazione del testo generato dal computer e la miscelazione dei segnali provenienti da una videocamera, al fine di facilitare la visualizzazione dei sottotitoli allo schermo, secondo le scelte dell'utente. Tale programma consente la sottotitolazione di oratori che parlino chiaramente e che abbiano effettuato l'addestramento del computer. Esso consente inoltre la gestione di immagini associate e la rielaborazione successiva del testo prodotto.

La partecipazione *efficace* degli audiolesi a conferenze e lezioni significa rompere un grave isolamento e consentire una presa di posizione consapevole in molte occasioni di discussione e di decisione. La diffusione dei sottotitoli delle trasmissioni televisive è vitale per gli audiolesi. Al tempo stesso, essa deve essere considerata un servizio sociale alla disposizione di tutti, adulti e ragazzi audiolesi, anziani con difficoltà di udito, immigrati di madrelingua straniera, per la propria crescita personale ed un migliore apprendimento della lingua parlata e scritta. Un film o una trasmissione in diretta sottotitolati consentono di immergersi in migliaia di vocaboli e di frasi, inserite nel proprio contesto e spunto per comprendere e per allenarsi.

Oltre agli obiettivi predetti, è da tenere presente l'importanza di prevenire applicazioni e sviluppi non desiderabili perché inutilmente complessi o troppo lontani da alcune realtà degli utenti. L'uso di soluzioni informatiche inappropriate potrebbe creare ulteriori inutili barriere, invece di ridurre quelle esistenti.

2. La sperimentazione del prototipo VOICE

Il Progetto VOICE si propone come un'azione di sostegno per il miglioramento di ausili informatici che possano ridurre le barriere fra gli audiolesi ed il mondo degli udenti. Esso rappresenta un tentativo di mediazione fra le necessità reali degli audiolesi e la percezione che di esse hanno i fornitori di servizi. In questo senso, il Progetto VOICE intende potenziare la *voce* delle associazioni degli audiolesi per stimolare la ricerca e diffondere l'uso dei sistemi basati sul riconoscimento della *voce*.

L'aspetto tecnico, per quanto fondamentale, rimane in secondo piano rispetto ad una finalità di sensibilizzazione. Il sistema è fondamentalmente semplice: l'oratore parla in un microfono ed il computer analizza i singoli elementi fonetici della sua voce, ne riconosce le parole, genera dei sottotitoli e controlla la presentazione delle immagini. Il riconoscimento è possibile per la voce di qualsiasi oratore, anche se i risultati sono migliori dopo che l'oratore ha addestrato il computer alla propria voce e soprattutto al proprio lessico. Nei seminari, numerosi insegnanti hanno potuto sperimentare di persona la relativa facilità dell'addestramento del sistema e della creazione del proprio *profilo vocale*. Anche la successiva definizione del proprio vocabolario, con i termini più ricorrenti nelle proprie lezioni, richiede un certo tempo, ma non presenta problemi particolari.

L'addestramento vero e proprio ha la durata di circa mezz'ora. La difficoltà principale successiva resta l'acquisizione di una cadenza regolare nel parlare e gestire le pause nel discorso, che consenta un miglior funzionamento del sistema ed una lettura adeguata dei sottotitoli da parte dell'utente finale. Quest'aspetto, insieme alla possibilità di gestire delle immagini con un semplice richiamo vocale, porta ad un ripensamento completo degli aspetti pedagogici dell'intera lezione. Il sistema, pur se concepito principalmente come ausilio per gli audiolesi, può essere d'aiuto in molte altre situazioni, per esempio grazie alla possibilità di stampare alla fine della lezione una bozza del testo non solo per gli studenti audiolesi, ma anche per tutti coloro che hanno difficoltà nel prendere appunti (disabilità motoria o visiva). Il sistema consente di memorizzare il file dei sottotitoli generati, insieme al file sonoro del discorso originario, in modo da facilitare la revisione del testo prodotto.

L'uso è molto efficace in conferenze dove siano presenti numerosi audiolesi, perchè l'attenzione dell'oratore e del pubblico si concentrano sul canale di comunicazione visivo dei sottotitoli. L'oratore è quindi nelle condizioni ideali per parlare ad una cadenza che consenta una generazione di sottotitoli di facile lettura (effettuando le normali pause di respirazione, quando desidera che il sottotitolo sia interrotto, alla fine di brevi frasi di senso compiuto). Inoltre, l'interesse per i contenuti fa pesare meno i possibili errori e fa accettare di buon grado l'eventuale ripetizione delle ultime parole.

I risultati sono pressoché perfetti quando la terminologia e lo stile dell'oratore sono noti al computer. Ma anche nel caso di una lezione su un tema improvvisato, i sottotitoli, generati con sufficiente approssimazione, sono un valido aiuto per gli studenti audiolesi o quanti incontrano problemi di comunicazione (per esempio per gli immigrati, oppure durante conferenze o lezioni in lingue diverse dalla propria).

3. Le Scuole

Le lezioni sottotitolate migliorano l'integrazione nel *gruppo classe*, dove il ragazzo audioleso può ricevere le stesse informazioni nello stesso momento dei compagni normo-udenti. I costi sono modesti, corrispondenti essenzialmente all'acquisto di un normale PC ed alcuni pacchetti di software. Anche gli aspetti tecnici e la formazione di base per l'uso del sistema sono piuttosto limitati. Le difficoltà essenziali sono a livello di approccio pedagogico per sfruttare al meglio le nuove ulteriori potenzialità e la necessità di un impegno maggiore per produrre lezioni migliori.

Sarebbe auspicabile incoraggiare gli insegnanti nell'utilizzo e la diffusione della sottotitolazione, sia come ausilio per gli studenti con difficoltà di comunicazione, sia come strumento più ampio di sensibilizzazione dei loro compagni e di tutto il corpo docente.

L'investimento porterebbe delle ricadute significative per i ragazzi con difficoltà, per i loro compagni e per tutto il corpo docente. Un miglioramento dell'acquisizione linguistica in classe, grazie ai sottotitoli, ed una familiarizzazione alla lingua parlata e scritta, attraverso le trasmissioni televisive sottotitolate, sono due aspetti che si rinforzano mutuamente. Essi contribuirebbero ad uno sviluppo linguistico più rapido e più sereno e quindi a dei migliori contatti umani, alla crescita personale nell'integrazione scolastica, prima, e sociale e lavorativa, poi.

Sarebbe auspicabile instaurare, in tempi ovviamente lunghi, una complementarità ciclica fra i seguenti aspetti: il bambino audioleso viene educato al linguaggio nelle sedute di riabilitazione logopedica fin dai primi anni di vita; i cartoni animati, o altre trasmissioni televisive sottotitolate per bambini, rinforzano l'apprendimento della lettura; il ragazzo inizia l'asilo o le elementari con un bagaglio linguistico considerevole, spesso superiore a quello dei suoi coetanei; le lezioni sottotitolate in classe migliorano l'integrazione nel *gruppo classe*, dove il ragazzo audioleso può ricevere le stesse informazioni nello stesso momento dei compagni normo-udenti; i film, i documentari e le trasmissioni televisive sottotitolate stimolano l'ulteriore sviluppo del linguaggio; i telegiornali sottotitolati facilitano la partecipazione al mondo dell'attualità e della Società dell'Informazione; tutti i cittadini, ed i nuovi insegnanti in particolare, diventano coscienti delle potenzialità degli audiolesi e li sostengono con approcci didattici innovativi.

E' stato creato (o diciamo piuttosto: ipotizzato) un Progetto VOICE-Scuole per facilitare l'accesso all'informazione da parte degli studenti con bisogni speciali. Tale Progetto è stato inteso come un Progetto orizzontale, un filo conduttore attraverso gli altri Progetti in corso, evidenziandone i temi inerenti alla scuola. Più precisamente le finalità del Progetto VOICE-Scuole sono state così formulate:

- definire i bisogni degli utenti e studiare gli ausili informatici per uso scolastico per ragazzi audiolesi ed i problemi di comunicazione in ambito scolastico da parte di persone con difficoltà di comunicazione;
- sperimentare i sistemi di riconoscimento vocale in ambiente scolastico, come supporto alla comunicazione fra gli insegnanti e gli studenti audiolesi o altri ragazzi con difficoltà di comunicazione;
- divulgare le informazioni raccolte ed i risultati della sperimentazione attraverso il VOICE Forum su Internet ed incoraggiarne l'uso, quale mezzo di contatto fra gli insegnanti e gli studenti di scuole diverse ed allo stesso tempo fra la scuola e la casa degli studenti (comunicazione alternativa alla telefonata, per ragazzi audiolesi; aggiornamento sulle lezioni e sui compiti per ragazzi lungodegenti in ospedale, ecc.);
- consentire una risonanza più larga alla sperimentazione effettuata presso alcune scuole, dove sono inseriti dei ragazzi audiolesi;
- sensibilizzare l'opinione pubblica e l'ordinamento scolastico sulle potenzialità intrinseche dei disabili, sulle difficoltà incontrate da loro e sulle possibilità di aiutarli a superare tali difficoltà grazie all'uso delle nuove tecnologie.

Le attività sono state indirizzate agli insegnanti, ai professori, ai presidi e direttori didattici ed ovviamente agli studenti, interessati all'uso delle nuove tecnologie nella scuola, quale mezzo di diffusione dell'informazione e di accesso all'educazione per tutti, in particolare per quanti siano confrontati a delle necessità specifiche. Molti degli ausili sviluppati e delle sperimentazioni promosse trovano nelle scuole degli utenti particolarmente interessati ed attenti. Gli studenti con disabilità possono ricevere un aiuto che, anche se tuttora parziale, può essere motivo d'incoraggiamento e fonte di fiducia negli sviluppi futuri.

4. I Corsi di Alta Qualificazione

Informazioni su tali attività e sugli approcci seguiti sono state assicurate nei *Corsi di Alta Qualificazione per Insegnanti di Sostegno*, tenuti a Varese con la collaborazione dell'insegnante Chiara Carabelli e dell'IRFED. Dalla loro relazione sono tratte alcune delle frasi citate nel seguito.

L'integrazione scolastica di alunni audiolesi ha presentato, nel corso degli anni, una crescente necessità di intervenire sulla competenza linguistica. L'intervento didattico, in ogni ordine di scuola, avviene attraverso il canale verbale, sul quale si innestano altri codici di comunicazione (mimica, linguaggio gestuale, linguaggio iconico) a completamento e a corollario del primo. Attraverso la parola detta, l'alunno costruisce il suo campo di esperienza cognitiva, funzionale alla strutturazione di concetti via via più complessi.

Attraverso l'ascolto della parola, l'alunno acquisisce significati, che vanno a costituire sempre più completi campi semantici. La rete dei significati definisce e struttura la concettualizzazione, le relazioni tra significati e permette di attivare connessioni, di allargare la rete delle relazioni tra concetti, che sta alla base del pensiero ipotetico deduttivo, che completa lo sviluppo cognitivo e sul quale il mondo scolastico interviene.

Fornire quindi una stimolazione linguistica il più possibile vicina a quella ricevuta dai compagni normo-udenti, consente di creare il presupposto affinché quelle competenze cognitive, che su quelle linguistiche si innestano, siano da tutti ugualmente raggiungibili. Fornire un ausilio capace di far sentire partecipi gli alunni a tutto l'intervento del docente, migliora l'atteggiamento nei confronti dell'ascolto, perché poter capire di più consente di voler capire di più.

Il Sistema VOICE, per essere utilizzato, richiede la capacità di leggere, abilità che un alunno normo-udente struttura nel primo ciclo (6/7 anni), mentre i soggetti audiolesi compiono queste acquisizioni in seguito al percorso riabilitativo, in epoca quindi molto precedente (4/6 anni). I bambini che fanno il loro ingresso nella scuola possono così partire con una risorsa in più, che può effettivamente consentire loro di crescere alla pari.

Fin dalla scuola elementare, quindi, il sistema VOICE consente una maggior acquisizione di bagaglio lessicale, la costruzione di reti semantiche e l'abitudine ad utilizzare frasi correttamente strutturate da un punto di vista sintattico, facilitando la conoscenza e l'utilizzo delle parti significative del discorso, che per la loro brevità sono difficilmente riconoscibili nella lettura labiale, e che sono difficilmente traducibili, per il basso valore semantico intrinseco, e l'alta variabilità del contesto nel quale si presentano.

5. Il Liceo Artistico di Varese

Una sperimentazione approfondita è stata effettuata presso il Liceo Artistico di Varese ed alcune delle frasi riportate qui nel seguito sono tratte dalla relazione del Prof. Sergio De Carli, presidente dell'Associazione Nazionale Insegnanti di Religione (ANIR).

Ho provato ad usare il programma in due classi, una con un allievo non udente (IV Liceo artistico, 17-18 anni) e una solo con allievi udenti (II Liceo artistico, 15-16 anni). In entrambe le situazioni ho presentato, durante un'ora di lezione, una introduzione alla religione islamica nella quale ho esposto la complessità di questa religione per noi occidentali e la difficoltà a coglierla nelle sue caratteristiche fondamentali. Per tali prove, avevo inserito nel computer un testo ed una terminologia di base alla quale attenermi, pur se con una certa flessibilità. Nel corso di alcuni mesi ho poi fatto uso del programma Voice, mettendo il sistema a disposizione della classe intera, e non del solo allievo non udente, favorendo quindi la reciproca integrazione.

I sottotitoli sono scritte che compaiono nella parte bassa del video del computer e consentono all'allievo non udente di leggere ciò che non è riuscito a capire perché non percepisce la voce del professore (o di chiunque stia parlando al microfono ed abbia alle spalle un addestramento minimo di circa una trentina di minuti, che consiste nella lettura di un brano in dialogo con il programma attraverso un microfono). Sono collocati in una fascia che può essere più o meno alta, con conseguente possibilità di riportare un numero più o meno elevato di parole. La loro permanenza sullo schermo deve essere sufficientemente lunga per consentire all'allievo sordo di leggere, il che richiede un procedere calmo e non veloce da parte di chi parla.

È importante sottolineare che la lentezza nel parlare dipende dalla necessità di lasciare al ragazzo non udente il tempo di leggere ciò che vede scritto, anche se tale ritmo potrebbe essere più alto e il riconoscimento vocale egualmente efficace. Da questo punto di vista, maestre e maestri delle scuole elementari (e quindi della prossima scuola di base) sono certamente favoriti per l'abitudine a sillabare - e quindi a pronunciare lentamente le parole - davanti ai bambini (non solo quelli sordi).

La parte centrale e superiore dello schermo può essere usata per immagini riprese da una telecamera, oppure diapositive, schemi, brevi filmati, animazioni, ecc. (precedentemente caricati attraverso lo stesso programma). Alcune operazioni preliminari sono da preparare e non possono quindi essere improvvisate. Una certa libertà d'improvvisazione può tuttavia essere acquisita dopo un periodo di familiarizzazione con il sistema.

L'espressione del volto dello studente non udente, che finalmente vede e capisce tutte le parole pronunciate dal docente (o quasi tutte, permanendo un tasso di errore nel riconoscimento vocale intorno al 5%), è sufficiente per motivare chiunque a procedere in avanti, affrontando e superando la fatica iniziale e lo scoraggiamento che intervengono sempre quando si cominciano esperienze nuove.

Se preparare le lezioni è quindi utile, e quanto viene fatto è riutilizzabile, parlare a braccio consente interventi mirati e specifici per affrontare situazioni particolari e spiegazioni o delucidazioni in tempo reale, con in più il vantaggio di poter conservare per sé e/o consegnare agli allievi la trascrizione su *file*. In questo modo è possibile conservare tutta la ricchezza del dibattito, delle intuizioni e delle osservazioni sviluppate, consentendo - in una scuola secondaria superiore - di approfondire e sviluppare ulteriori riflessioni, sia sul piano personale, sia su quello del confronto in aula, riprendendo magari in seguito l'analisi.

Si permette così al singolo allievo ed alla classe intera di approfondire l'esame nel momento ritenuto migliore per farlo proficuamente, nella direzione di una sempre maggiore individualizzazione dell'insegnamento, che è la prospettiva verso la quale si è indirizzata la scuola italiana. La possibilità di registrare e quindi di conservare tutto quanto emerso nel corso della lezione precedente, certifica il lavoro compiuto e consente contemporaneamente di disporre di riferimenti per continuare le analisi e le discussioni anche a distanza di tempo.

Diviene infatti possibile preparare una sintesi breve e fedele della lezione, richiamando nel contempo alcuni degli interventi più interessanti, specificando il nome di colui/colei che ne è stato l'autore/autrice, con gli innegabili risvolti positivi sul piano psicologico, perché il ragazzo/a si sente riconosciuto e quindi valorizzato, che è dire più motivato e meglio disposto a lavorare, soprattutto senza la necessità di fare uso di incentivi legati al voto.

Si è trattato di un'opportunità positiva per la scuola, e non solo per le classi con allievi che presentano problemi di udito. Credo infatti che la grande scommessa didattica - ed umana - sia costituita dal fatto che a trarre vantaggio dall'uso di questo programma sia la classe intera, e non i soli allievi non udenti. Una notazione importante è costituita dal fatto che tale vantaggio per tutti deriva dal fatto che in classe c'è un allievo non udente, la cui presenza è quindi fonte diretta di vantaggi per tutti e non solo di problemi o situazioni difficili.

6. Le Scuole Elementari della Direzione Didattica di Arona-II

Il sistema VOICE è stato utilizzato dalla Direzione Didattica di Arona-II all'interno di una sperimentazione autorizzata dal M.P.I. sulla *Didattica col Computer*. Alcune delle frasi seguenti sono tratte da una relazione della direttrice (di Arona, ora Inverio), dott.ssa Matilde Ventura, ANDIS (Associazione Nazionale Dirigenti Scolastici).

Il progetto VOICE, che si propone di promuovere l'effettiva integrazione di tutte le persone audiolese, fa riferimento a un software che, basandosi su programmi di riconoscimento vocale, sottotitola il parlato: attraverso un microfono tutto ciò che una persona dice viene interpretato dal computer e appare scritto sul monitor dello stesso.

Questo software, offre due vantaggi sostanziali. In primo luogo, esso favorisce la comunicazione, e i risultati più immediati sono facilmente individuabili nell'arricchimento del linguaggio e nell'approfondimento delle conoscenze che ne derivano. In secondo luogo, esso permette un effettivo inserimento dell'alunno audioleso nel *gruppo classe* (vista la semplicità e la facilità di spostamento della strumentazione necessaria per utilizzare VOICE, vi è la possibilità di avvalersi di questo strumento in classe e non esclusivamente in un laboratorio informatico). Questa seconda opportunità, spinge ad individuare le più diverse possibilità d'utilizzo del prodotto nell'ambito didattico in modo da renderlo uno strumento vantaggioso anche per tutti gli altri alunni normodotati che compongono il gruppo di classe.

Per un ragazzo sordo, essere in un gruppo in cui la comunicazione avviene soprattutto a livello orale, significa avvertire dei limiti nei rapporti interpersonali e nell'integrazione col gruppo, prima ancora che nell'apprendimento. Il rischio più evidente è l'isolamento.

Dal punto di vista pedagogico-educativo si sa che l'apprendimento è favorito dall'instaurarsi di buone relazioni sia con gli insegnanti, sia con il gruppo dei compagni. Si possono dunque facilmente trarre conclusioni in merito al successo scolastico degli alunni audiolesi per i quali, oltre alle difficoltà oggettive legate all'handicap, nella trasmissione delle conoscenze, si aggiunge il limite dell'aspetto relazionale, perché la sordità isola le persone.

L'insegnante che lavora in una classe, in cui è inserito un alunno audioleso, deve trovare modalità di approccio e di intervento che gli permettano di mettersi in relazione contemporaneamente con l'alunno disabile e con il gruppo classe. Deve adeguare il suo atteggiamento (ad esempio, il modo di parlare) alla nuova situazione, deve trovare nuove strategie per presentare quelle attività che si basano soprattutto sulla voce e sull'udito, deve verificare continuamente l'effettiva trasmissione dei messaggi; deve imparare, infine, ad utilizzare strumenti e mezzi mirati, studiando e ricercando nuove metodologie e tecniche sempre più raffinate che valorizzino e potenzino gli spazi di autonomia del disabile.

VOICE rappresenta una di queste opportunità.

La collaborazione sul territorio fra tecnici ed utenti è fondamentale per consentire l'incontro fra la ricerca teorica e l'operatività al quotidiano. Nelle sperimentazioni in campo scolastico, gli insegnanti hanno spesso usato il termine *ricercAzione* per indicare proprio il ruolo attivo della ricerca nel facilitare la convergenza degli aspetti tecnici e di quelli pedagogici. Ciò al fine di individuare nuove soluzioni che possano contribuire al rispetto della pari dignità di ogni persona, con le sue peculiarità e le sue abilità, alleviando dei compiti di chi è *disAbile*, cioè diversamente abile.

Un altro termine ricorrente, *integrAzione*, tende a sottolineare un nuovo orientamento, un ruolo attivo, una responsabilità puntuale, nell'approccio all'inserimento scolastico degli studenti con disabilità. Gli insegnanti, le amministrazioni pubbliche, i servizi sociali, le aziende sanitarie locali, le associazioni di volontariato, da un lato, ed i ricercatori scientifici, dall'altro, percepiscono questa proposta di collaborazione come una reale opportunità di costruire insieme.

E' questo l'auspicio per avvicinarsi sempre più ai reali bisogni degli utenti, considerando utenti delle soluzioni informatiche proposte, sia gli utenti finali, eventualmente portatori di bisogni speciali, sia gli operatori che si dedicano al compito di aiutarli. In questa convergenza, le nuove tecnologie, e l'informatica in particolare, possono, e quindi devono, offrire la loro flessibilità nella ricerca e nell'applicazione di soluzioni innovative.

7. Università di Forlì: la formazione degli utenti effettivi

Tutte le esperienze svolte con varie scuole e università sono iniziate molto bene, ma è poi mancata una forza interna, un convincimento profondo per continuare in modo produttivo. Ciò che ora è sostanzialmente mutato, grazie ai notevoli progressi, è che tale sperimentazione si è sempre più spostata dall'aspetto tecnico a quello pedagogico e di migliore utilizzo di nuove tecniche di comunicazione multimediale, quali quelle consentite dal sistema.

L'attenzione si sposta quindi sulla formazione degli utenti effettivi e sulle loro effettive motivazioni. Questa precisazione è essenziale, perchè in effetti si devono distinguere due categorie di utenti: il sistema si rivolge agli utenti finali dei sottotitoli, cioè agli utenti audiolesi per i quali vengono generati i sottotitoli stessi, mentre la formazione si deve indirizzare agli utenti intermedi, cioè agli utenti del sistema, ovvero a quanti usano il sistema per generare i sottotitoli. E quest'ultima categoria di persone spesso non è pienamente motivata, o semplicemente non è informata, se non in modo molto approssimativo, delle difficoltà e delle necessità specifiche.

Il modo probabilmente più efficace e corretto di affrontare il problema è quindi quello di fornire un complemento di sensibilizzazione/informazione, da un lato, sulle difficoltà degli audiolesi e sul loro bisogno dei sottotitoli e, dall'altro, sulle potenzialità dei sistemi di sottotitolazione e più in generale dei nuovi sistemi multimediali di didattica.

L'applicazione pratica di questi concetti è possibile per la sottotitolazione sia di conferenze, sia di lezioni universitarie, sia di videocassette. In ognuno di questi casi, il primo problema è quello di individuare chiaramente l'utente effettivo, o meglio il gruppo degli utenti effettivi. In altri termini, rendersi conto se tutti i relatori di una conferenza, o tutti i docenti di un corso di laurea, o tutti coloro che intervengono in una videocassetta, sono sensibili al problema e disponibili a seguire un breve corso di addestramento all'uso del sistema. Le esperienze pratiche svolte finora hanno dimostrato pienamente la fattibilità delle singole fasi dell'approccio, ma sarebbe auspicabile una sperimentazione più globale e continuativa.

Se, per una data conferenza, anche la produzione degli atti è considerata come importante, il gruppo di lavoro dovrà organizzarsi per far fronte anche a questo aspetto. Per una lezione universitaria, la produzione delle dispense è di solito considerata molto importante e quindi è necessario che una persona si occupi non solo della formazione del docente prima della lezione, ma anche della revisione delle bozze dopo la lezione, in pieno accordo e con la piena fiducia del docente stesso. Per certi versi analogo è l'approccio di sottotitolare una videocassetta di una lezione, fornendo un risultato che possa essere rivisto e concordato con i partecipanti.

Si è fin qui insistito sull'implicazione diretta dell'oratore, elemento fondamentale di sensibilizzazione ai problemi della sordità. E' anche possibile evitare tale fase, lasciando ad un servizio apposito il compito di effettuare tutte le operazioni di sottotitolazione, per esempio ridettando al PC i testi pronunciati dall'oratore od un eventuale loro riassunto.

Delle sperimentazioni in tal senso sono state effettuate dall'Afa di Cantù, con dei risultati discreti per ciò che riguarda gli aspetti tecnici del sistema, ma mettendo in evidenza la necessità di formazione specifica alla ridettatura, per certi versi complessa come l'interpretazione in una lingua straniera.

E' stata instaurata una collaborazione con il Dipartimento di Studi Interdisciplinari su Traduzione, Lingue e Culture e la Scuola Superiore di Lingue Moderne per Interpreti e Traduttori dell'Università di Bologna, sede di Forlì, e l'Università Federico II di Napoli. Con tali organismi, nell'ambito del Progetto SALES (Sottotitolazione Simultanea per l'Autonomia Linguistica, l'Emancipazione e la Sicurezza dei Sordi) viene sperimentata la tecnica del *re-speaking*, vale a dire la riformulazione del testo da parte di un interprete di simultanea addestrato all'uso dei software di riconoscimento vocale.

E' importante sottolineare la distinzione tra utenti veri e utenti intermediari. L'utente finale è la persona sorda che vuole seguire una conferenza o una lezione, ovvero una persona che vuole un rinforzo dell'informazione, uno straniero, una persona debole di udito, qualcuno che vuole sentire e seguire un po' meglio.

Ma dal punto di vista commerciale gli utenti del prodotto non sono loro, cioè il prodotto viene venduto dal produttore ad un ente televisivo o a un interprete o a un re-speaker. Quindi, in effetti, l'utente finale ha dei bisogni che in qualche modo vengono descritti da un intermediatore che usa il sistema. Il produttore vende un hardware o software non tanto all'utente finale quanto al fornitore del servizio, cioè allo stenotipista ovvero al re-speaker: sono loro che devono conoscere e usare al meglio questo sistema in modo da renderlo maggiormente utile all'utente finale.

Gli organizzatori di convegni e le emittenti televisivi possono diventare i veri utenti, i veri fruitori di servizi: sono loro che dovrebbero prendere l'iniziativa, il che potrà sviluppare il mercato intorno a questi strumenti: motivo di più per incoraggiare il ruolo degli interpreti o re-speaker.

8. Sviluppi futuri

Tramite la partecipazione al Gruppo InterServizi sulla Disabilità, coordinato dalla Direzione Generale Occupazione e Affari Sociali della CE, il Progetto assicura la collaborazione con i diversi programmi e le nuove regolamentazioni in corso di definizione a livello UE. Il campo della sperimentazione viene esteso ad altre applicazioni tecnologiche, considerando anche altre difficoltà di comunicazione o di sicurezza, cui sono confrontate le persone anziane o con disabilità o in condizioni di svantaggio, per consentire loro di divenire membri più attivi della società.

Il Progetto SESAMONET (SEcure and Safe MObility NET) sviluppa un sistema integrato per accrescere la mobilità di persone con disabilità, in particolare visiva, consentendo di identificare un cammino sicuro per muoversi in aree selezionate, grazie all'uso di sensori basati sulla tecnologia dei *transponder*. Dopo una dimostrazione del prototipo ai visitatori della *giornata porte aperte* 2006 del Centro di Ispra, è stata concordata con la città di Laveno l'installazione sperimentale di sensori nel percorso fra la stazione delle Ferrovie Nord, i traghetti e la funivia.

Sono inoltre in corso di analisi i bisogni specifici delle persone anziane o con disabilità, al fine di tenerne conto in un approccio *design for all* negli aspetti legati ai rischi nelle infrastrutture critiche ed alla sicurezza (SCNI: Security of Critical Networked Infrastructures), ed alla privacy dei dati e verifica dell'identità nei documenti di viaggio leggibili tramite sistemi automatici (BorSec: Border Security).

Il Progetto VOICE, in quanto tale, è da ritenersi concluso, almeno da un punto di vista formale e di finanziamenti. Esso resta fra le quinte, con l'obiettivo di continuare ad aiutare a mantenere una visione d'insieme in anticipo rispetto agli altri, proponendo una successione di scenari possibili. Questa sensibilizzazione dei ricercatori, degli utenti e dei fornitori di servizi, permetterà loro di realizzare prima e meglio i loro progetti innovativi. La continuazione del Progetto è nelle mani di tutti coloro che vorranno manifestare la propria iniziativa nel definire dei temi sperimentali sui quali lavorare insieme.

Buon lavoro!