

# Comunicazione aumentativa alternativa su tablet con persone con disabilità grave

Daniela Grigis, Marco Lazzari  
Università degli Studi di Bergamo  
Dipartimento di Scienze umane e sociali  
Piazzale Sant'Agostino 2, 24129 Bergamo  
marco.lazzari@unibg.it

*Presentiamo un'esperienza d'uso della comunicazione aumentativa e alternativa (CAA) proposta a quattro persone con gravi disabilità linguistiche e motorie. Due applicazioni su tablet Android sono state testate con un soggetto che aveva sperimentato negativamente tabelle di comunicazione tradizionali a scuola e con tre soggetti che non erano mai stati considerati candidabili a interventi con CAA. Uno studio di sei mesi ha fornito risultati incoraggianti: la facilità d'uso degli strumenti proposti ha consentito alle persone coinvolte nella sperimentazione di migliorare le capacità comunicative, di esprimere meglio scelte e sensazioni e di estendere le proprie reti di comunicazione. L'esperienza testimonia che la CAA può applicarsi con successo a disabilità gravi e incoraggia la ricerca sia negli ambienti educativi informali, sia in quelli formali, dai quali le persone coinvolte nell'esperimento non avevano ricevuto benefici in termini di sviluppo delle competenze comunicative.*

## 1. Introduzione

Comunicazione Aumentativa e Alternativa (CAA) è un termine generico, usato per indicare vari metodi e tecniche che aiutano le persone con disabilità linguistiche a integrare o sostituire il linguaggio naturale o la scrittura e a capire o produrre linguaggio parlato o scritto.

Le soluzioni CAA possono essere considerate risposte tecnologiche alla richiesta di ricerca e sviluppo promossa dalla *Convenzione delle Nazioni Unite sui diritti delle persone con disabilità* [ONU, 2006], che prevede (art. 4) che gli Stati Parti si impegnino a "intraprendere o promuovere la ricerca e lo sviluppo, ed a promuovere la disponibilità e l'uso di nuove tecnologie, incluse TIC, ausili alla mobilità, dispositivi e tecnologie di sostegno, adatti alle persone con disabilità, dando priorità alle tecnologie dai costi più accessibili". Nello stesso documento, la sezione significativamente intitolata *Vita indipendente e inclusione nella società* (art. 19), prevede che gli Stati Parti adottino "misure efficaci ed adeguate al fine di facilitare [...] la loro [delle persone con disabilità] piena integrazione e partecipazione nella società", e poco oltre (art. 21) si prevede che vengano adottate "tutte le misure adeguate a garantire che le persone con di-

sabilità possano esercitare il diritto alla libertà di espressione e di opinione, ivi compresa la libertà di richiedere, ricevere e comunicare informazioni e idee su base di uguaglianza con gli altri".

La CAA può anche soddisfare le richieste del *Communication Bill of Rights* (USA), contenute nelle *Guidelines for Meeting the Communication Needs of Persons with Severe Disabilities* [National Joint Committee, 1992], che mirano a garantire alle persone con disabilità gravi il diritto di esprimere preferenze personali o sentimenti (art. 1), di poter avere a disposizione scelte e alternative (art. 2), di poter richiedere e dare attenzione e ottenere l'interazione con un'altra persona (art. 4) e di proporsi come agenti comunicativi a tutti gli effetti verso gli altri (art. 9). Lo stesso concetto viene proposto in termini analoghi da parte della Commissione della Comunità europea, con la sua iniziativa *eInclusion*, il cui obiettivo è permettere a ogni persona di partecipare pienamente alla società dell'informazione, indipendentemente dagli svantaggi individuali o sociali [Commission of the EC, 2007].

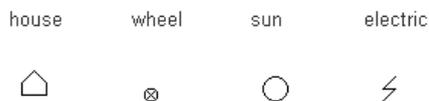
La CAA è tipicamente adottata per diverse condizioni o patologie congenite, acquisite o temporanee, quali paralisi cerebrale, ritardo mentale, autismo, disprassia verbale, sindrome *locked-in*, sclerosi laterale amiotrofica, morbo di Parkinson, sclerosi multipla, demenza, afasia e lesioni cerebrali traumatiche.

Si è soliti individuare due famiglie di metodi di CAA:

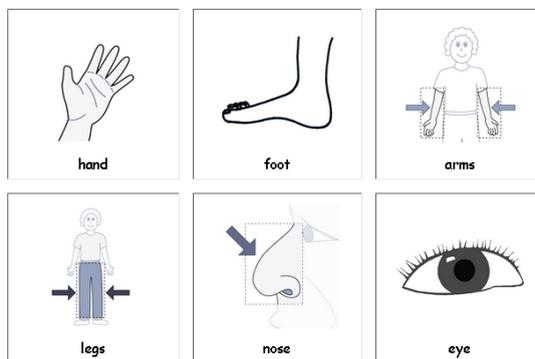
– **comunicazione *unaided* (senza ausili)**: si riferisce a eventi comunicativi che non richiedono alcuno strumento di supporto, ma solo l'uso del corpo, come nel caso di espressioni facciali, gesti o lingue dei segni; si tratta di metodi dalle grandi potenzialità espressive, ma richiedono motricità fine;

– **comunicazione *aided* (con ausili)**: si tratta di tutti i casi nei quali intervengono tecnologie inclusive.

A loro volta, le soluzioni *aided* possono essere divise in tre gruppi, rispettivamente di bassa, media e alta tecnologia. Le soluzioni a **bassa tecnologia** sono quelle fornite da ausili che non hanno bisogno di energia elettrica, come per esempio le cosiddette **tabelle di comunicazione**, che permettono agli utenti di selezionare lettere, parole o simboli, a seconda delle loro limitazioni fisiche e cognitive. Sono stati sviluppati a questo proposito diversi sistemi simbolici, che vengono poi sfruttati anche in soluzioni a media e alta tecnologia, tra i quali i più diffusi sono i **simboli Bliss** (vedi Fig. 1) e i **Picture Communication Symbols** (PCS; vedi Fig. 2).



**Figura 1. Simboli Bliss**  
(©Blissymbolics Communication International)



**Figure 2. PCS - Picture communication symbols (©Do2Learn).**

Soluzioni a **media tecnologia** sono quelle fornite da dispositivi elettronici di comunicazione che non richiedono l'uso o la connessione a un computer, come i cosiddetti **VOCA** (Voice Output Communication Aids), tipicamente sotto forma di tabelle di comunicazione composte da vari pulsanti, ciascuno dei quali è collegato a un simbolo o un messaggio preregistrato: premendo il pulsante, il sintetizzatore vocale legge la corrispondente parola o frase. Soluzioni ad **alta tecnologia** sono quelle che impiegano e integrano calcolatori, interfacce multimediali con acquisizione da fonti esterne e sintesi vocale.

Lo stato attuale della tecnologia dell'informazione ha portato negli ultimi anni a uno sviluppo chiave nell'applicazione del computer alla CAA: l'evoluzione dell'informatica, attraverso la progressiva **miniaturizzazione** delle dimensioni e dei costi della componentistica elettronica e l'avvento del **mobile computing**, ci offre computer che hanno cessato di essere ciò che erano ai primordi della storia dell'informatica - ossia strumenti di calcolo dotati di dispositivi di comunicazione per lo scambio dei risultati con il mondo esterno - e sono diventati anche e soprattutto (in particolare nella percezione degli utenti) strumenti di comunicazione dotati anche di funzionalità di calcolo per elaborare flussi di comunicazioni da e verso il mondo esterno [Lazzari, 2006].

La miniaturizzazione della componentistica ha generato due principali proprietà dei dispositivi informatici contemporanei: portabilità e trasparenza. Entrambi hanno un grande impatto sui possibili impieghi da parte di persone con disturbi del linguaggio: la **portabilità** consente l'utilizzo mobile, in modo che lo stesso dispositivo può essere sfruttato in diversi microsistemi ecologici [Bronfenbrenner, 1979] (nel caso della nostra sperimentazione la famiglia e il centro diurno dove si è svolta l'esperienza) e anche per favorire le interazioni mesosistemiche (per esempio, tra famiglia e centro diurno); con **trasparenza** si intende qui la proprietà dei sistemi informatici di proporsi con implementazioni spazialmente discrete, non ingombranti né invasive, che **abbassano la soglia psicologica di accettazione dei dispositivi assistivi** [Lazzari, 2013] (proprietà per la quale, per esempio, l'alunno dislessico accetta più facilmente di usare il tablet, laddove rifiuta il PC sul banco, che lo può aiutare, ma che con il suo ingombro lo stigmatizza).

Tra i prodotti ad alta tecnologia i tablet sembrano poter divenire strumenti d'elezione per la CAA, in quanto già surclassano i dispositivi CAA di prima generazione, basati su PC personalizzati, per risoluzione dello schermo, densità di pixel, durata della batteria, peso e prezzo [Dolic et al., 2012].

La letteratura in materia è ancora scarsa, ma già esistono confortanti studi circa l'efficacia di ausili basati su iOS per le persone con disabilità dello sviluppo [Kagoara et al., 2013]; l'appropriatezza di apps per persone con bisogni comunicativi complessi [Alliano et al., 2012]; le opportunità offerte a studenti con bisogni educativi speciali da soluzioni di mobile learning che consentono loro di svolgere attività in passato inaccessibili [Fernández-López et al., 2013]; e circa il potenziale effetto promettente che i dispositivi basati su Android potrebbero avere sulla CAA [Higginbotham, 2011]. Come vedremo nel seguito, il nostro credo è che la tecnologia è cruciale per affrontare i disturbi del linguaggio, ma ancor di più la capacità di sfruttarla efficientemente [Cook, 2011]; ciò richiede, oltre che competenza tecnica, un solido punto di vista metodologico e pedagogico e un **approccio centrato sulla persona** per adattare il software personalizzabile alle esigenze specifiche e particolari di ogni persona che impieghi soluzioni CAA digitali.

## 2. Una ricerca-azione sull'applicazione della CAA a casi di disabilità grave

In questo capitolo descriveremo sinteticamente un tentativo di applicare la CAA usando due apps in esecuzione su un tablet proposto a quattro adulti con gravi deficit del linguaggio e del movimento, ospitati presso un centro diurno per persone con disabilità. Ciò è stato fatto attraverso una ricerca-azione partecipativa [McIntyre, 2008] compiuta in un arco di tempo di sei mesi (set 2012 - feb 2013). I quattro soggetti sono stati supportati da un'assistente, che progressivamente li ha addestrati nell'uso di un tablet e ha costruito opportune tabelle di simboli personalizzati per aiutarli nelle interazioni comunicative di base, come la scelta delle attività da svolgere presso il centro o del loro piatto preferito dal menu del pranzo. Per monitorare le fasi e i risultati dell'attività è stato compilato un diario quotidiano. Di seguito, proponiamo e discutiamo una sintesi delle principali evidenze registrate e riviste riflessivamente.

### 2.1 Scelta dei candidati

All'interno della comunità scientifica non c'è consenso circa l'esistenza di criteri di candidatura per gli interventi di CAA [Romski e Sevcik, 2005]. Per parte nostra, abbiamo deciso di selezionare per il nostro programma quattro persone che erano in grado di manifestare chiara intenzionalità di comunicazione e di esprimere in maniera piuttosto comprensibile la differenza tra il sì e il no mediante comunicazione verbale o non verbale (o entrambe). Tra di esse, una era già stata esposta senza successo ai metodi tradizionali CAA a scuola, mentre gli altri tre non erano mai stati presi in considerazione prima per gli interventi CAA, in quanto la si riteneva inadeguata per i loro casi. Nessuno di loro aveva

acquisito competenze di letto-scrittura, pur avendo tutti e quattro esperito percorsi di scolarizzazione fino ai sedici - diciotto anni.

Il numero di soggetti per la prova è stato limitato a quattro perché era disponibile una sola assistente di ricerca per la sperimentazione e per ragioni legate all'organizzazione delle attività del centro diurno che ospitava la ricerca.

Per rendere l'idea del tipo di situazioni affrontate, nello scrupoloso rispetto degli accordi presi con le famiglie per il rispetto della privacy, sintetizziamo le condizioni dei quattro soggetti coinvolti:

- Tizio, 29 anni: insufficienza mentale grave correlata ad afasia e sospetta sindrome di Angelmann; limitazioni coxofemorali da osteotomia di Chiari;
- Caio, 26 anni: ritardo mentale medio grave, sindrome comiziale pregressa, tetraparesi prevalente agli arti inferiori, epilessia generalizzata non convulsiva;
- Sempronia, 22 anni: sindrome di Down, con grave compromissione dell'area del linguaggio, ipotiroidismo congenito e scoliosi dorso-lombare; nessuna compromissione funzionale a livello motorio, buone abilità fino-motorie, ma problemi di vista
- Gaia, 21 anni: sindrome di Joubert con grave compromissione dello sviluppo cognitivo, assenza del linguaggio espressivo e di autonomie personali; compromissioni motorie di autonomia di spostamento gravi, nonché compromissioni delle abilità fino-motorie.

## 2.2 Obiettivi

All'inizio della ricerca-azione abbiamo definito alcuni obiettivi rispetto all'uso del dispositivo da parte dei soggetti coinvolti nel progetto:

- motivare all'uso del dispositivo per comunicare
- usare il dispositivo in diversi contesti
- usare il dispositivo per manifestare bisogni espressivi primari
- usare correttamente il dispositivo con gli educatori
- aumentare la motivazione a comunicare con altre persone oltre agli educatori del Centro
- migliorare la coordinazione oculo-manuale
- creare o aumentare la consapevolezza della partecipazione alla vita quotidiana.

## 2.3 Scelta dell'hardware e del sistema operativo

Per ragioni legate ai costi, abbiamo deciso di optare per una piattaforma non-iOS, che sembrava una proposta più ragionevole per le famiglie per un eventuale futuro acquisto. Si è scelto dunque il sistema operativo **Android** in virtù della sua diffusione e del numero di potenziali applicazioni gratuite disponibili sul mercato.

Abbiamo svolto alcuni test preliminari su diversi tablet: dopo una prima tornata, abbiamo deciso di scartare gli schermi sotto i 10", in quanto non adatti a persone con limitata acuità visiva e/o ridotte capacità motorie. Infine abbiamo optato per un **Samsung Galaxy Tab 2 10.1** (con processore dual Core da 1

GHz, 1 GB di RAM, schermo da 10.1" e 1280x800 px) con sistema operativo Android versione 4.0.4 "Ice Cream Sandwich". Alcuni esperimenti sono stati eseguiti anche su un più piccolo Samsung Galaxy Tab 2 7 e, dopo la conclusione della sperimentazione al centro diurno, su un Google Nexus 5.

## 2.4 Scelta delle app

Per quanto riguarda il software, sono state scaricate varie applicazioni dalla piattaforma Google Play, che sono state provate e valutate in riferimento alle esigenze di progetto, vale a dire l'obbligo di disporre di:

- licenza **gratuita**;
- elevata **personalizzazione**;
- facilità d'uso, struttura dell'interfaccia semplice e chiara;
- Interfaccia in italiano o in inglese;
- integrazione di **sintesi vocale**.

Sono state verificate rispetto ai requisiti e scartate le seguenti applicazioni: Niki Talk (versione 1.3.3), Logopedia (v. 1.8), Plaphoons (v. 2.0.2), Alexicom AAC (v. 1.1.1), PictoDroid Lite (v. 2.1.5), e AAC speech (v. 1.0 beta). Alla fine, abbiamo deciso di usare due applicazioni: **JABtalk** (v. 4.2.7) e **AAC Talking Tabs** (v. 1.1.4.4). Entrambe permettono la gestione di categorie, l'inserimento di immagini, e la generazione di output vocale; la prima prevede una struttura ad albero per organizzare i simboli e le immagini che è navigabile con semplicità passo per passo dall'utente; la seconda consente di **costruire intere frasi** man mano che ci si sposta da un'immagine (o simbolo) all'altra.

## 2.5 Co-costruzione con gli utenti di una tabella di comunicazione

Il piano di lavoro ha previsto che **con ogni utente si co-costruisse** una tabella di comunicazione personalizzata, sia per quanto riguarda il vocabolario (a ciascuno le proprie immagini), sia per quanto riguarda le caratteristiche delle immagini (per esempio, dimensioni diverse in funzione della capacità di indirizzamento più o meno fine dei soggetti tramite tocco dello schermo).

Ciò ha richiesto un **processo lungo e faticoso**: inizialmente si è dovuto far familiarizzare gli utenti con il dispositivo e le modalità di interazione; poi li si è coinvolti nella ripresa di fotografie che sono state scattate per ogni situazione, oggetto o persona che doveva entrare a far parte del vocabolario del singolo utente (i simboli PCS sono stati preferiti nei casi in cui li si è ritenuti più efficaci); infine, gli utenti sono stati istruiti su come usare i loro tablet per rispondere alle richieste ed esprimere i loro desideri o sentimenti.

Coinvolgere le persone scelte per la sperimentazione è stato piuttosto difficile, dal momento che, ciascuno con le proprie specificità, sono spesso **oppositivi** e ostili verso le figure di autorità, soffrono di **mancanza di concentrazione** o hanno una **capacità di attenzione limitata**. Pertanto, il compito di co-costruzione è stato impegnativo e le fasi di sviluppo hanno dovuto essere strategicamente intercalate con momenti di intrattenimento e rinforzo. D'altra parte, sin dall'inizio, proprio in base alle caratteristiche caratteriali dei soggetti, si è fatta la scelta della co-costruzione delle tabelle di comunicazione, in quanto si è immaginato che soltanto un progressivo coinvolgimento a partire dalla quotidiana

nità ripresa per via fotografica avrebbe indotto i soggetti al successivo uso del tablet per la comunicazione. Un rinforzo utile per il processo è venuto dal fatto che i soggetti hanno apprezzato l'uso del tablet per momenti di intrattenimento e ciò li ha fidelizzati all'uso del dispositivo e ha creato un'atmosfera di consenso che ha facilitato la positiva evoluzione della situazione.

Al termine della fase di sviluppo e di formazione, tutti e quattro gli utenti hanno mostrato interesse per la nuova forma di comunicazione. Hanno acquisito capacità di comunicazione che ha permesso loro di esprimere le loro preferenze (vedi Fig. 3), per esempio per la scelta di cosa mangiare o bere (Tizio ora sceglie regolarmente caffè espresso dopo pranzo, mentre per più di un anno gli era stato propinato caffè d'orzo, perché il personale era convinto che lo preferisse all'espresso); hanno sfruttato la possibilità di creare eventi comunicativi che vanno al di là della struttura conversazionale domanda - risposta (vale ricordare che per le loro competenze linguistiche la risposta si limita a sì/no, configurando gli eventi comunicativi come alberi binari). A titolo di esempio, tra Sempronia e l'educatrice ha avuto luogo la seguente discussione (vedi Fig. 4): "Posso avere un altro biscotto? No [Sempronia era a dieta]. Allora io li mangio a casa". È evidente che questo tipo di interazione è difficilmente realizzabile in uno schema eterodiretto di domande e risposte sì/no.

### 3. Discussione

L'obiettivo principale della nostra ricerca-azione esplorativa è stato verificare se i dispositivi tablet (e le relative apps) fossero appropriati per facilitare la comunicazione di persone con disabilità gravi come quelle coinvolte nell'esperienza. I risultati del lavoro sono più che soddisfacenti.

Con riferimento all'uso di tablet, questi dispositivi si sono rivelati facili e intuitivi da usare anche da persone che sono fisicamente e cognitivamente molto compromesse, data la semplicità dell'approccio di interazione tramite touchscreen. La semplice imitazione dei gesti dell'operatore ha permesso ai soggetti coinvolti nella ricerca di interagire facilmente con il dispositivo sin dai primi tentativi, nonostante le gravi difficoltà motorie, e l'interfaccia gestita tramite il tocco è stata assimilata secondo le loro diverse abilità. La facilità di utilizzo del dispositivo interattivo ha permesso a tutti e quattro i soggetti di estendere le loro opportunità di comunicazione. Con riferimento ai principi del già citato *Bill of Rights*, è stata data la possibilità di vivere al meglio il loro diritto di "*richiedere oggetti azioni, eventi e persone, e di esprimere preferenze personali o sentimenti*", e più in generale di poter scegliere tra più alternative (Art. 2).

La funzionalità di sintesi vocale li ha aiutati a capire e ricordare il significato di immagini e simboli cliccati (si rammenta che i soggetti non sono in grado di leggere le scritte che si vedono nelle Figure 3 e 4), consentendo loro una verifica immediata dei messaggi costruiti con il tablet. Allo stesso tempo, la sintesi vocale ha permesso di stabilire relazioni di comunicazione con persone diverse, senza la necessità di spiegare il metodo, in modo più trasparente di quanto non avvenga quando si ricorra a tabelle CAA ordinarie. Con riferimento al *Bill of Rights*, ciò implementa il diritto di interagire con un'altra persona, di chiedere e

dare attenzione, e di partecipare a pieno titolo come agenti comunicativi con altre persone (Art. 4 e 9).

La personalizzabilità dei programmi scelti per la sperimentazione e la flessibilità della loro interfaccia grafica sono state di capitale importanza per ottimizzare l'uso con soggetti diversi e per l'adattamento alle esigenze di ciascuno.

Il simboli PCS si sono dimostrati facili da capire e comunicativamente efficaci. La maggior parte degli utenti ha intuitivamente colto il significato della maggior parte dei simboli concreti, mentre per i più astratti una semplice spiegazione era sufficiente per facilitarne la comprensione e l'uso. Immagini o fotografie personali usate come alternativa ai simboli sono risultate efficaci per esprimere concetti specifici o comunicare laddove un soggetto sembrava in grado di capire meglio le immagini piuttosto che i PCS.

Inoltre, si è riscontrato un aumento significativo dell'intenzionalità della comunicazione, che è stata incoraggiata dall'efficacia del sistema e dall'amichevolezza dell'interfaccia. Con riferimento ai dettami del *Bill of Rights* ciò ha consentito di esprimere preferenze personali o sentimenti (Art. 1).

Per riassumere, i nostri risultati mostrano come anche persone che sono gravemente compromesse, che spesso sono escluse dalle soluzioni CAA tradizionali, possono comunicare con prodotti che siano adeguatamente personalizzati. Ciò richiede un'intensa (e onerosa) attività di personalizzazione e può essere considerato come una **forma inclusiva di co-costruzione centrata sulla persona**, volta a riconoscere e valorizzare la dignità di chi è coinvolto nel progetto di comunicazione.

Il fatto che il successo sia arriuso a una sperimentazione svolta con persone affette da disabilità così gravi e che non avevano raggiunto obiettivi minimi nei processi di scolarizzazione lascia ben sperare per quanto si potrà fare riproponendo l'esperienza con **casi meno gravi** ed eventualmente ricontestualizzati **in ambienti di apprendimento formali** supportati da CAA. È lecito attendersi che casi meno gravi possano muoversi con più autonomia nel costruire le tabelle, ottenendone una spinta motivazionale aggiuntiva, tale da favorirne lo sviluppo di competenze comunicative in generale e il successo scolastico in particolare.

I due limiti principali dell'esperienza sono legati alle ridotte dimensioni del campione di utenti coinvolti e all'eccessiva mole di lavoro richiesta per le singole personalizzazioni. Rispetto al primo problema il gruppo di lavoro è all'opera per ripetere la sperimentazione con nuovi soggetti. Per quanto riguarda la questione dei tempi di sviluppo, esaurita la prima fase pionieristica e completamente votata alla personalizzazione, si è compreso che una parte dei vocabolari dei vari soggetti può essere messa a fattor comune (per esempio, non è necessario fotografare con ciascuno dei soggetti la scatola del caffè, una volta che ogni soggetto sia adeguatamente entrato nello spirito del progetto) e si sta lavorando a un archivio di immagini da condividere in stile Wiki.

#### 4. Ringraziamenti

Siamo grati alle quattro persone con cui abbiamo lavorato per l'esperienza straordinariamente arricchente che ci hanno fatto vivere e condividere con loro. Ringraziamo il Centro Diurno di Piario (BG) che ha ospitato il nostro progetto.

## 5. Bibliografia

[Alliano et al., 2012] Alliano, A., Herriger, K., Koutsoftas, A.D., Bartolotta, T.E., A review of 21 iPad applications for augmentative and alternative communication purposes. *Perspectives on Augmentative and Alternative Communication*, 21, 2, 2012, 60-71.

[Bronfenbrenner, 1979] Bronfenbrenner, U., *The ecology of human development*. Harvard University Press, Cambridge, MA, USA, 1979.

[Commission of the EC, 2007] Commission of the European Communities, *European i2010 initiative on e-Inclusion*. 2007. [http://ec.europa.eu/information\\_society/activities/einclusion/docs/i2010\\_initiative/comm\\_native\\_com\\_2007\\_0694\\_f\\_en\\_acte.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/activities/einclusion/docs/i2010_initiative/comm_native_com_2007_0694_f_en_acte.pdf)

[Cook, 2011] Cook, A., It's not about the technology, or is it? Realizing AAC through hard and soft technologies. *Perspectives on Augmentative and Alternative Communication*, 20, 2, 2011, 64-68.

[Dolic et al., 2012] Dolic, J., Pibernik, J., Bota, J., Evaluation of mainstream tablet devices for symbol based AAC communication, in *Proc. KES-AMSTA 2012*, Springer, Berlin, Germania, 2012.

[Fernández-López et al., 2013] Fernández-López, Á., Rodríguez-Fórtiz, M.J., Rodríguez-Almendros, M.L., ad Martínez-Segura, M.J., Mobile learning technology based on iOS devices to support students with special education needs. *Computers & Education*, 61, 2013, 77-90.

[Higginbotham, 2011] Higginbotham, J., The future of the Android operating system for augmentative and alternative communication. *Perspectives on Augmentative and Alternative Communication*, 20, 2, 2011, 52-56.

[Kagoara et al., 2013] Kagoara, D.M. et al., Using iPods© and iPads© in teaching programs for individuals with developmental disabilities: A systematic review. *Research in Developmental Disabilities*, 34, 2, 2013, 147-156.

[Lazzari. 2006] Lazzari M., *Le frecce di Basilea e le faretre degli informatici*, in Bertagna G. (a cura di) *Scienze della persona: perché?*, Rubbettino Editore, Soveria Mannelli (CZ), 2006, 219-238.

[Lazzari, 2013] Lazzari, M., Di come la miniaturizzazione possa giovare all'insegnamento musicale nei casi di disturbi specifici di apprendimento, in Farinella, C., *Musica a scuola - Disturbi specifici dell'apprendimento (DSA)*, Edizioni Artestampa, Modena, 2013, 9-16.

[McIntyre, 2008] McIntyre, A., *Participatory action research*. Sage Publications, Thousand Oaks, CA, USA, 2008.

[National Joint Committee, 1992] National Joint Committee for the Communication Needs of Persons with Severe Disabilities, *Guidelines for meeting the communication needs of persons with severe disabilities*. 1992. <http://www.asha.org/docs/html/GL1992-00201.html>

[ONU, 2006] ONU, *Convenzione delle Nazioni Unite sui diritti delle persone con disabilità*, ONU, New York, NY, USA, 2006.

[Romski, M.A. e Sevcik, 2005] Romski, M.A., Sevcik, R., Augmentative communication and early intervention: Myths and realities. *Infants & Young Children*, 18, 3, 2005, 174-185.

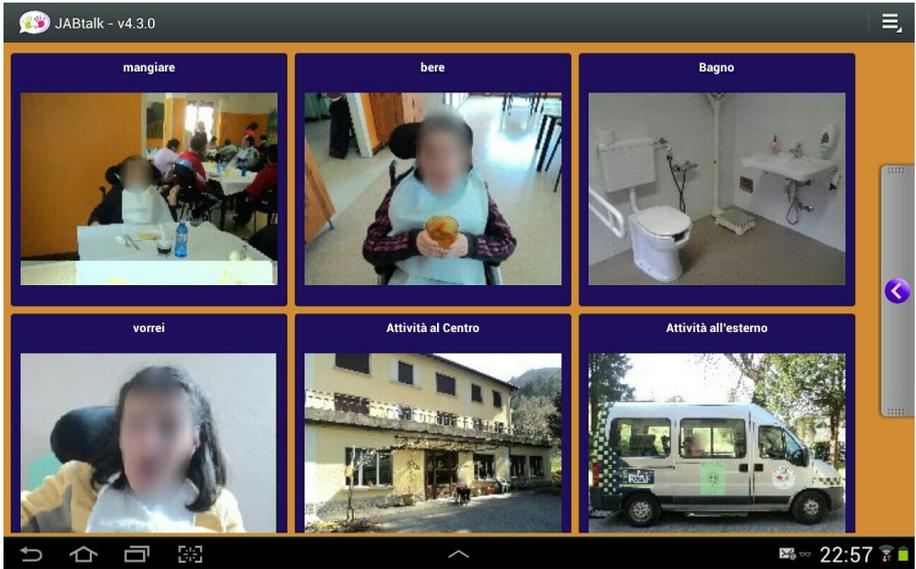


Figura 3. Scelta di attività al centro con JABtalk



Figura 4. Quarto passo della costruzione della frase: "Io voglio mangiare i biscotti a casa" con AAC Talking Tabs