

L'ACCESSIBILITÀ DEL MOBILE LEARNING

MOBILE LEARNING ACCESSIBILITY

Michelle Pieri | Università degli Studi di Milano-Bicocca

✉ Piazza dell'Ateneo Nuovo 1, 20126, Milano | michelle.pieri@unimib.it

Sommario Questo lavoro intende porre a disposizione di coloro che si occupano di nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC) nei processi formativi, siano essi ricercatori, docenti, formatori o sviluppatori *hardware* o *software*, lo stato dell'arte della *mobile learning accessibility*. Per realizzare questo contributo è stata condotta una ricerca bibliografica nella letteratura nazionale e internazionale relativa alla *mobile learning accessibility*. Da questa indagine è emerso che la *mobile learning accessibility*, come filone di studio e di ricerca, è ancora agli albori a livello internazionale, e quasi inesistente a livello nazionale. Dopo aver proposto una definizione di *mobile learning* e di accessibilità, nel contributo verranno presentati i due approcci alla *mobile learning accessibility* presenti in letteratura e i principali progetti relativi alla *mobile learning accessibility* di cui sino ad ora si ha notizia a livello nazionale e internazionale.

PAROLE CHIAVE Mobile learning, accessibilità, disabilità, tecnologie dell'informazione e della comunicazione, dispositivi mobili.

Abstract This work reports the state of the art in the accessibility of mobile learning. It is aimed at researchers, teachers, trainers, and hardware and/or software developers who are involved with the application of ICT in education. As a basis for this contribution, a literature review on mobile learning accessibility was performed, covering both Italian and international literature. This study has shown that the field of mobile learning accessibility is still in its infancy internationally, and almost nonexistent at the national level. After providing a definition of mobile learning and accessibility, we present the two main approaches to mobile learning accessibility identified in the literature, and present some major projects dedicated to the subject.

KEY-WORDS Mobile learning, accessibility, disability, information and communication technologies, mobile devices.

Questo lavoro è finalizzato a fornire a coloro che si occupano di nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC) nei processi formativi, siano essi ricercatori, docenti, formatori o sviluppatori hardware o software, lo stato dell'arte della *mobile learning accessibility*. Per realizzare questo contributo è stata condotta una ricerca bibliografica nella letteratura scientifica nazionale e internazionale relativa alla mobile learning accessibility. Sono stati presi in considerazione gli articoli pubblicati su riviste accessibili tramite i database bibliografici ERIC e PsycINFO, gli atti dei principali convegni nazionali e internazionali sul mobile learning come, ad esempio, lo *M-learn* e lo *ladis Mobile Learning*, e su TIC e disabilità dalla loro prima edizione ad oggi. Infine, nel desiderio di ottenere la massima copertura possibile, sono stati utilizzati anche strumenti di carattere generalistico come Google Scholar. Nella ricerca bibliografica sono state utilizzate le seguenti parole chiave: mobile learning (e *m-learning*), accessibilità e disabilità. Da questa indagine è emerso che la mobile learning accessibility, come filone di studio e di ricerca, è ancora agli albori a livello internazionale, e quasi inesistente, ad eccezione dei lavori realizzati dai ricercatori dell'Istituto per le Tecnologie Didattiche del CNR di Palermo (Arrigo, 2005; Arrigo, Novara e Cipri, 2008a; 2008b; Arrigo e Cipri, 2010), a livello nazionale. Di seguito dopo aver dato una definizione di mobile learning e di accessibilità, verranno presentati i due approcci alla mobile learning accessibility presenti in letteratura e i più rilevanti progetti nazionali ed internazionali realizzati in questo ambito.

MOBILE LEARNING

Con la locuzione *mobile learning* ci si riferisce all'uso di telefoni cellulari e di altri dispositivi mobili, quali, ad esempio, i *Personal Digital Assistant (PDA)* e i *tablet PC*, nell'insegnamento e nell'apprendimento (Quinn, 2000; Savill-Smith, Attewell e Stead, 2006). In molti paesi, la proliferazione di telefoni cellulari e di altri dispositivi mobili ha trasformato il mobile learning da un'attività inscritta in ambiti di ricerca pilota a un'attività quotidiana dove i dispositivi mobili sono diventati strumenti personali che supportano gli individui nell'apprendimento ovunque essi si trovino, attraverso processi di educazione sia formale che informale (Kukusku-la-Hulme, Traxler e Pettit, 2007). Anche nel nostro

Paese questa metodologia formativa sta prendendo piede. Il 16 Settembre 2010 a Sestri Levante (Genova) si è tenuta la prima "Giornata di studio sul mobile learning" in Italia, che è stata organizzata dal Collaborative Knowledge Building Group (CKBG) in col-

laborazione con il Centro Interdipartimentale Qua_si dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca e la Exact Mobile di Sestri Levante. Questa giornata di studio è stata la prima occasione di confronto a livello nazionale sul mobile learning in Italia e vi hanno preso parte diversi ricercatori provenienti da molteplici settori scientifico disciplinari portando le loro esperienze di mobile learning, per lo più ancora su scala ridotta ma con grandi potenzialità di crescita.

ACCESSIBILITÀ

Nel WIKI "Le parole dell'e-Learning", il glossario dell'e-learning¹ che la Asfor (Associazione italiana per la formazione manageriale) ha sviluppato con il contributo scientifico di Sle-L (Società Italiana di e-Learning) e con il supporto tecnologico del Centro METID del Politecnico di Milano, l'accessibilità viene definita come «fruizione dell'ambiente costruito e accesso alla comunicazione e all'informazione. Accesso non è soltanto predisporre una rampa per le persone su sedia a rotelle, ma consiste nel creare un ambiente che tutti, indipendentemente dalle proprie condizioni fisiche, psicologiche o sensoriali, possano usare in modo confortevole. La proprietà di un ambiente, fisico o simbolico (es. un software), che non ostacola l'accesso alle risorse in esso presenti. In particolare, un sito web accessibile è progettato in modo da poter essere fruibile anche da chi, avendo problemi visivi, ricorre a un browser audio, che legge il contenuto della pagina».

Altri ricercatori (Mikic *et al.*, 2007: p. 32) definiscono l'accessibilità come segue: «Accessibility is a general term used to describe the degree to which a system is usable by as many people as possible without modification. One meaning of accessibility specifically focuses on people with disabilities. Accessibility is strongly related to universal design in that it is about making things as accessible as possible to as wide a group of people as possible»².

L'accessibilità, come sottolineano Phipps, Sutherland e Seale (2002) è la strategia chiave per favorire l'inclusione scolastica e, come evidenzia Rainger (2005), ci sono diverse ragioni per occuparsi di accessibilità in quanto promuovere l'inclusione e la partecipazione attraverso prodotti TIC dal design *inclusivo* è non solo un'attività eticamente e moralmente giusta ma anche una responsabilità sociale. L'idea di questo lavoro nasce dal convincimento che:

- le TIC dischiudano possibilità rivoluzionarie, senza precedenti nella storia umana, per favorire l'inclusione scolastica e l'accesso universale all'istruzione;
- l'introduzione delle TIC in ambito educativo debba avvenire nel rispetto dei diritti dei disabili di partecipare all'educazione (quadro storico-normativo: legge 5 Febbraio 1992, n.104, nello specifico art.13 e art.34; legge 28 Gennaio

1 URL: www.glossarioelearning.net (ultima consultazione gennaio 2011).

2 «Il termine accessibilità è usato per descrivere il grado di usabilità del sistema da parte del maggior numero possibile di persone senza doverlo modificare. Uno dei suoi significati si riferisce specificamente alle persone con disabilità. L'accessibilità è fortemente legata all'Universal Design nella misura in cui questa mira a rendere le cose accessibili a grandi gruppi di persone».

1999, n.104; legge 9 Gennaio 2004, n.4 o "Legge Stanca") altrimenti si correrebbe il concreto rischio che l'introduzione delle TIC in ambito educativo vada ad accrescere il divario tra normalmente e diversamente abili, anziché favorire e facilitare l'inclusione e l'integrazione scolastica e sociale delle persone diversamente abili, evitando qualsiasi forma di discriminazione tra i discenti.

LA MOBILE LEARNING ACCESSIBILITY

Dalla ricerca bibliografica sulla mobile learning accessibility condotta nella letteratura nazionale e internazionale è emerso che in letteratura sono presenti, due approcci alla mobile learning accessibility, un primo approccio maggiormente incentrato sulla tecnologia e un secondo approccio, non alternativo ma complementare al primo, centrato sugli aspetti pedagogici. Di seguito, dopo avere presentato i due approcci alla mobile learning accessibility, verranno introdotti i principali progetti condotti fino ad ora nel campo della mobile learning accessibility.

Gli approcci alla mobile learning accessibility

L'approccio tecnocentrico

Il primo approccio (Rainger, 2005; Sugden, 2005) è incentrato sulla tecnologia e prende in esame quali sono i pro e i contro dei diversi dispositivi mobili, sia dal punto di vista hardware che dal punto di vista software, in funzione del tipo di disabilità, e quali sono le principali tecnologie assistive per dispositivi mobili presenti sul mercato. Le tecnologie assistive sono strumentazioni e soluzioni tecniche, hardware e software, che permettono alla persona disabile, superando o riducendo le condizioni di svantaggio, di accedere alle informazioni e ai servizi erogati dai sistemi informatici (Besio, 2005). L'approccio tecnocentrico parte dalla considerazione che prima che le persone possano incominciare qualsiasi tipo di attività mobile learning devono poter utilizzare il dispositivo mobile, sia dal punto di vista hardware che da quello software. Questo approccio è in linea con uno dei filoni predominanti della letteratura sul mobile learning, quello incentrato sulla tecnologia, come osserva Song (2008: p. 411): «The majority of the literature on m-learning is technology centered, in which m-learning is defined as learning through mobile devices, such as mobile phones, personal digital assistants, and other portable devices. In this perspective, researchers emphasize how mobile technologies enhance learning experiences and create new learning forms and learning material in the mobile context»³.

L'approccio tecnocentrico parte dai sette principi dell'*Universal Design*⁴, che guidano il processo di progettazione e permettono la valutazione dei pro-

dotti tecnologici esistenti. I principi dell'*Universal Design*, che sono stati concordati da progettisti e utilizzatori nell'intento comune di contribuire alla creazione di ambienti tecnologici più fruibili, sono i seguenti:

- *Equità d'uso*: consentire lo stesso utilizzo per tutti, uguale quando possibile o almeno equivalente, senza escludere alcun utente.
- *Flessibilità d'uso*: garantire più metodi d'utilizzo e adattabilità alle necessità dell'utente. Ad esempio, dare la possibilità all'utente di scegliere le dimensioni del carattere.
- *Uso semplice e intuitivo*: eliminare la complessità non necessaria ed essere coerente all'aspettativa e alla comprensione dell'utente. Ad esempio, fare in modo che le icone sullo schermo siano chiare e intuitive.
- *Informazione comprensibile*: a questo scopo, è bene usare modalità diverse, ad esempio, comunicazione sia per immagini che verbale per le informazioni essenziali, ottimizzandone così la leggibilità.
- *Tolleranza agli errori*: richiamare l'attenzione sui pericoli e sui rischi. Offrire caratteristiche di sicurezza e prevenire i difetti. Ad esempio, chiedere all'utente ogni volta di confermare l'eliminazione di un file.
- *Sforzo fisico limitato*: permettere all'utente di mantenere una posizione del corpo neutra, minimizzando la fatica.
- *Dimensioni e spazi fruibili*: offrire lo stesso livello di comodità di utilizzo alle persone sedute o in piedi, e con caratteristiche fisiche differenti.

Di norma, la progettazione dei dispositivi mobili assicura che essi, oltre a necessitare di uno sforzo fisico limitato per essere utilizzati, siano efficaci nel comunicare le informazioni e tolleranti agli errori. La progettazione dei dispositivi mobili dovrebbe anche garantire che questi possano essere utilizzati da persone con diverse abilità (equità d'uso), siano flessibili (flessibilità d'uso) e semplici da utilizzare (uso semplice e intuitivo), ma, di fatto, i dispositivi mobili disponibili sul mercato non sempre brillano per queste caratteristiche.

Per quanto riguarda le dimensioni e la trasportabilità, i dispositivi mobili dovrebbero essere idealmente compatti, facili da tenere in mano e non troppo pesanti. Il trend attuale è quello di realizzare dispositivi mobili di dimensioni sempre più ridotte (Gong e Tarasewich, 2004). Se si tiene in considerazione solo il fattore trasportabilità la riduzione delle dimensioni dei dispositivi mobili è indubbiamente l'evoluzione più auspicabile, ma per le persone che, ad esempio, hanno

³ «La maggior parte della letteratura sul mobile learning è centrata sulla tecnologia, in questo contesto il mobile learning viene definito come l'apprendere attraverso dispositivi mobili, quali cellulari, Personal Digital Assistant (PDA) e altri dispositivi mobili. In questa prospettiva, i ricercatori mettono in evidenza come le tecnologie mobili rafforzino le esperienze di apprendimento e creino nuove modalità di apprendimento e nuovo materiale nel contesto mobile».

⁴ URL: <http://design.ncsu.edu/cud/> (ultima consultazione gennaio 2011).

destrezza manuale limitata le ridotte dimensioni del dispositivo mobile possono renderne l'uso estremamente difficile (Kane *et al.*, 2009).

Le dimensioni e la risoluzione dello schermo possono avere un forte impatto sull'accessibilità del dispositivo mobile (Papanikolaou e Mavromoustakos, 2006). Lo schermo è come il monitor di un personal computer, viene usato per mostrare la *Grafical User Interface* (GUI), che permette all'utente di utilizzare il dispositivo. Di fatto, spesso i dispositivi mobili hanno schermi troppo piccoli per un ipovedente. Lo schermo dovrebbe avere una risoluzione elevata per una maggiore chiarezza (più pixel ci sono migliore è l'immagine) e una buona profondità di colore, più la capacità di risoluzione è elevata più nitida e a fuoco appare l'immagine.

I comandi sovente sono poco agevoli per chi ha difficoltà motorie in quanto spesso sono di dimensioni estremamente ridotte, poco distanziati tra di loro e non hanno caratteristiche tattili che favoriscono gli ipo/non vedenti. Di norma gli *smartphone* e i *PDA* hanno uno schermo *touch screen* che l'utente può usare o con un pennino o con le dita. Se i comandi sono touch screen dovrebbero essere utilizzabili senza l'uso di un pennino, in quanto l'uso del pennino può, ad esempio, causare problemi a chi ha ridotta destrezza manuale. Solitamente i dispositivi mobili non dispongono di funzioni di lettura vocale dei contenuti e dei comandi.

Idealmente la Grafical User Interface dovrebbe essere intuitiva e avere una navigazione *user friendly*, con un design chiaro e leggibile che può essere ampliato o ridotto di dimensioni a seconda delle esigenze dell'utente. Per discenti con problemi visivi la possibilità di modificare l'interfaccia utente può influire decisamente sul livello di accessibilità (ad esempio, poter modificare i colori dell'interfaccia, cambiare i caratteri, cambiare la risoluzione dello schermo e il suo orientamento). In generale, è molto utile poter disporre di *slot* di memoria aggiuntiva per, ad esempio, supportare i programmi *text-to-speech* o *voice memo*.

Per ovviare alle problematiche legate all'accessibilità sono state immesse sul mercato diverse *tecnologie assistive* come gli *speech recognition* portatili, i software *text to speech* e gli *screen reader*. Grazie allo *speech recognition*, ad esempio, un testo può essere scritto sul dispositivo mobile via dettatura. I software *text to speech* invece usano una voce artificiale per leggere i testi sullo schermo all'utente. Tra gli strumenti software pensati per compensare alcune disabilità vi è, ad esempio, la Suite di Accessibilità di Nuance, composta dagli applicativi *Talks* e *Zooms*. *Talks* è uno screen reader, che è attivabile tramite un tasto ed è in grado di assistere l'utente non vedente o ipovedente in tutte le operazioni che è possibile svolgere con un telefono cellulare, dalla ricerca nella rubrica alla scrittura di

SMS, dalla lettura del numero e del nome del chiamante alla navigazione sul Web. *Zooms* è un software ingrandente: può usare l'intero schermo per ingrandire porzioni dei contenuti oppure ingrandire selettivamente solo alcune parti del contenuto dello schermo. I due software possono essere installati su un discreto numero di cellulari Nokia e su alcuni esemplari di Siemens, Panasonic e Samsung. Un altro lettore di schermo per cellulari e palmari è *Mobile Speak*, prodotto da Code Factory. Ne esistono versioni per sistemi operativi Symbian e Windows Mobile. Mentre *VoiceSuite* è «un programma progettato per consentire alle persone non vedenti e ipovedenti l'accesso alle principali funzioni dei computer palmari e degli smartphone basati sul sistema operativo Microsoft Windows Mobile». *RNID Mobile Textphone software* è un applicativo in grado di trasformare il Nokia 9210 in un *testofonino*, cioè un telefono cellulare per utenti sordi, che trasforma il testo scritto mediante una tastiera in parole pronunciate da una voce sintetica, e le parole pronunciate dall'interlocutore in testo scritto visualizzato sul monitor del telefono cellulare.

Rainger (2005) ha individuato quali sono le problematiche di accessibilità dei dispositivi mobili per le principali tipologie di disabilità, di seguito verranno riportati alcuni casi. Come si è visto le persone con disabilità sensoriale visiva totale (cecità) e visiva parziale (ipovisione), ad esempio, possono avere dei problemi nell'uso del dispositivo mobile a causa delle ridotte dimensioni dello schermo e delle ridotte dimensioni dei bottoni di comando e della tastiera in generale. Tra le altre caratteristiche del dispositivo mobile che possono ostacolare l'accessibilità per questa tipologia di persone vi sono anche:

- bassa risoluzione dello schermo;
- caratteri di dimensioni ridotte;
- aree di sensibilità del touch screen troppo ridotte;
- scarso controllo del contrasto sullo schermo;
- scarsa illuminazione (frontale, posteriore e laterale) dello schermo;
- bottoni con scarse qualità tattili;
- bottoni con simboli ed etichette piccole.

Tra le caratteristiche del dispositivo mobile che migliorano l'accessibilità per le persone con disabilità sensoriale visiva totale e visiva parziale vi sono:

- *live text to speech* (screen reading e document reading);
- *speech recognition* sia per la trascrizione dei testi che per i comandi;
- ingranditore esterno dello schermo;
- comandi della tastiera con suggerimenti di navigazione.

Tra le caratteristiche del dispositivo che possono rendere difficile l'accessibilità per persone con disabilità sensoriale uditiva profonda (sordità) o parziale (ipoacusia) ci sono l'uso di avvisi esclusivamente sonori (ad esempio l'errore viene segnalato solo da

un allarme sonoro) e l'uso di un linguaggio semplice e chiaro nell'interfaccia del dispositivo mobile (ad esempio, è bene evitare i tecnicismi). Tra le caratteristiche che possono, invece, favorire l'accessibilità per persone con disabilità sensoriale uditiva profonda o parziale vi sono gli allarmi e le opzioni di avviso con vibrazione e lo schermo lampeggiante.

Per quanto riguarda la limitata destrezza manuale, tra le caratteristiche che possono rendere difficile l'accessibilità per persone con questa tipologia di disabilità vi sono:

- tenere o reggere un dispositivo mobile per uso manuale;
- controlli fisici ingombranti o disagiati;
- tasti piccoli e/o di forma non ergonomica;
- pennini o controlli touch screen come unica opzione, le persone con limitata destrezza manuale potrebbero incontrare difficoltà con l'interfaccia touch screen di un PDA, soprattutto nel caso in cui è previsto l'uso di un pennino;
- pennino piccolo, sottile e difficile da afferrare;
- sistema operativo che offre scarse possibilità di aggiungere accessori hardware come, ad esempio, una tastiera esterna.

Tra le caratteristiche che possono favorire l'accessibilità per le persone con destrezza manuale ridotta vi sono:

- contenitori per dispositivi mobili costruiti con materiali che aumentano la frizione e favoriscono la presa;
- una forma complessivamente ergonomica che permette che il dispositivo mobile venga tenuto comodamente in mano;
- pennini più grandi ed ergonomici che possono essere impugnati più facilmente;
- disponibilità di tastiere esterne o altri hardware per l'inserimento dei dati;
- riconoscimento vocale sia per la trascrizione dei testi che per dare semplici comandi.

Maggiori informazioni su questo primo approccio sono disponibili nel report "Usability and Accessibility of PDAs in Education"⁵.

L'approccio pedagogico

Il secondo approccio, che, come si è detto, non è alternativo ma complementare al primo, è incentrato sugli aspetti pedagogici; in questo senso è universale, non riguarda esclusivamente i disabili, ma vale per tutti i discenti. I ricercatori della JISC TechDis (2010) basandosi sulla tassonomia degli obiettivi cognitivi di Bloom (1956) - conoscenza, comprensione, applicazione, analisi, sintesi e valutazione - sottolineano come la stessa attività può essere svolta a diversi livelli (ad esempio, si possono utilizzare le registrazioni audio per creare esperienze di apprendimento collocate a livelli diversi della tassonomia di Bloom) e come per la stessa funzione (in questo caso la registrazione audio) i pro e i contro di ac-

cessibilità variano a seconda dell'uso pedagogico che ne viene fatto e del tipo di disabilità.

Di seguito vengono riportati alcuni esempi di attività *mobile learning* forniti dai ricercatori della JISC TechDis (2010). Riguardo la registrazione e la riproduzione audio, per i livelli bassi della tassonomia - conoscenza e comprensione-, dove si parte da obiettivi descrivibili attraverso i verbi *definire, etichettare, elencare, memorizzare, recuperare, identificare*, per poi passare a *riassumere, interpretare, classificare, descrivere, discutere, spiegare, dare esempi, parafrasare*, le risorse potrebbero includere:

- registrazioni audio che mettono a disposizione del discente il materiale di base (come, ad esempio, istruzioni e definizioni) di cui ha bisogno. Per le attività sul campo, il docente può, ad esempio, creare delle clip audio contenenti suggerimenti e consigli per la raccolta dei dati e caricarle sui dispositivi mobili dei discenti;
- la possibilità per il discente di memorizzare note e appunti (come, ad esempio, definizioni) in formato audio;
- la possibilità di trasformare informazioni dal formato testo al formato audio. Ad esempio, lo studente può trasformare appunti presi a mano durante la lezione in formato MP3 usando il software *text to speech*.

I livelli medi della tassonomia di Bloom comprendono obiettivi operazionalizzabili come *applicare, scegliere, dimostrare, illustrare, far funzionare, mettere in pratica, risolvere* per arrivare a *calcolare, confrontare, contrastare, criticare, distinguere, esaminare, testare*, per raggiungere tali obiettivi, ad esempio:

- un allievo può confrontare tra di loro i file audio per selezionare le informazioni che gli servono in una determinata situazione;
- un discente può creare le sue clip audio per riassumere una discussione di gruppo.

Infine, i livelli alti della tassonomia di Bloom (da *modificare, riordinare, costruire, pianificare, creare, esplorare* sino a *raccomandare, valutare, difendere, giudicare*) sono perseguibili attraverso attività quali:

- fare ascoltare e valutare e/o categorizzare, seguendo categorie date dal docente, clip audio agli studenti;
- far creare agli studenti clip audio per replicare stili particolari, ad esempio retorico, documentario, propagandista;
- chiedere agli studenti di creare le loro clip audio personali per riassumere una serie di argomenti a favore o contro una determinata questione.

Gli esempi precedenti potrebbero essere replicati utilizzando altre funzioni disponibili sulla maggior parte dei dispositivi mobili, come i telefoni cellulari o i PDA; ad esempio, la funzione note, la fotocamera e la videocamera, e potrebbero essere ri-

⁵ URL: <http://www.jisctechdis.ac.uk/techdis/home> (ultima consultazione febbraio 2011).

prodotti anche utilizzando determinati tipi di software come, ad esempio, un software per l'elaborazione testi o un database reference software. L'elenco seguente riassume le principali possibilità di utilizzo di alcune di queste funzioni disponibili su dispositivo mobile per ogni livello della tassonomia di Bloom.

Livelli bassi:

- mettere a disposizione del discente dei materiali di riferimento come, ad esempio, un dizionario, la tavola periodica degli elementi o un database di anatomia;
- caricare sul dispositivo mobile dello studente quiz con domande relative a fatti ed eventi;
- dare allo studente la possibilità di prendere appunti in formati diversi: testo scritto, fotografie, audio e video;
- fogli di calcolo per la registrazione dei dati;
- software per la creazione di mappe e/ o sistemi GPS;
- consentire agli studenti di comunicare e collaborazione con i compagni via dispositivo mobile e/o di lavorare sul campo. Ad esempio, raccogliere dati sul campo in formati diversi e condividerli con i compagni in tempo reale.

Livelli medi.

Le risorse possono includere:

- giochi interattivi sviluppati, ad esempio, con tecnologie *Flash* o *Java*;
- domande e suggerimenti di revisione;
- creazione di clip audio;
- fare ricerca nel web;
- tour guidati in gallerie fotografiche con domande.

Per il raggiungimento degli obiettivi posti ai livelli più alti della tassonomia di Bloom, lo studente può, ad esempio, sfruttare le seguenti opportunità:

- prendere appunti o fare registrazioni audio per riassumere gli argomenti chiave;
- riassumere materiali relativi a temi come, ad esempio, il cambiamento climatico;
- fare riassunti insieme ai compagni utilizzando collegamenti wireless, SMS o WIKI o blog mobile per lavorare insieme;
- fare ricerche nel Web per aggiungere materiale alla lezione o per discutere punti di vista diversi con i compagni;
- valutare clip audio o creare clip audio per criticare una posizione altrui;
- creare una presentazione per difendere il suo punto di vista.

Per ciascuna delle diverse funzioni disponibili sui dispositivi mobili e per ciascun differente uso di queste funzioni entrano in gioco fattori di accessibilità diversi. Ad esempio, l'utilizzo della registrazione audio può apportare grandi benefici per gli studenti dislessici o con motricità ridotta rispetto al prendere appunti, ma è decisamente inappropriato per i discenti ipo o non udenti.

Dato che lo stesso tipo di attività mobile learning può

essere sviluppato a diversi livelli, è importante riconoscere che, da un lato, gli studenti che lavorano a compiti di livelli bassi sono spesso fortemente motivati dai compiti di livello superiore come creare, riorganizzare o criticare, dall'altro, i compiti di livelli superiori implicitamente richiedono agli studenti di aver già superato (almeno in talune aree) i precedenti livelli di conoscenza e di comprensione, favorendo la loro estensione; in altri termini, è certo possibile affrontare compiti di analisi e di sintesi disponendo solo di una rudimentale conoscenza dei concetti di base, ma ben presto ci si rende conto che per poter continuare a svolgere compiti gratificanti e creativi è indispensabile disporre di ulteriori conoscenze. Di conseguenza, il desiderio di svolgere compiti interessanti crea la motivazione per dare origine al cosiddetto *learning by stealth*, in cui si imparano *furtivamente* nozioni al di fuori dalla sequenza logicamente e pedagogicamente *corretta* (ma noiosa...). In generale il raggiungimento di livelli più alti nella tassonomia di Bloom comporta attività molto più coinvolgenti in cui lo studente gioca un ruolo attivo, spesso in collaborazione con gli altri. Da un lato, questo coinvolgimento attivo influenza il livello di accessibilità delle attività m-learning e può fare la differenza tra uno studente che decide di affrontare altri ostacoli e uno che decide di rinunciare; dall'altro, il lavoro di gruppo permette una divisione del lavoro che può aiutare a superare le barriere di accessibilità individuale.

Progetti nel campo della mobile learning accessibility

Dall'indagine condotta è emerso che negli ultimi anni a livello internazionale sono stati condotti alcuni progetti sia focalizzati in toto sulla *mobile learning accessibility* sia che trattano questo tema in modo più marginale. Di seguito verranno elencati i principali progetti reperiti in letteratura, fornendo al lettore le indicazioni bibliografiche necessarie per reperire maggiori informazioni su ogni singolo progetto.

I ricercatori dell'Istituto per le Tecnologie Didattiche del CNR di Palermo hanno sviluppato *Amobile System* un ambiente di apprendimento (Accessible Mobile Learning) on line per dispositivi mobili accessibile a tutti (Arrigo, Novara e Cipri, 2008a; 2008b; Arrigo e Cipri, 2010). Nello specifico i ricercatori del CNR di Palermo hanno unito una GUI conforme agli standard di accessibilità a un *Live Text To Speech* (TTS) per abbattere alcune barriere legate all'accessibilità e consentire così ad un numero maggiore di discenti di accedere all'ambiente di apprendimento Amobile.

MOBlearn (Lonsdale *et al.*, 2004) è un progetto di ricerca e sviluppo che coinvolge ventiquattro paesi, tra questi Israele, Svizzera, USA e Australia ed è guidato dall'Europa. *MOBlearn* esplora gli approcci *context aware* di apprendimento informale serven-

dosi della tecnologia mobile. Il progetto MOBIlearn è finalizzato a migliorare l'accessibilità al mobile learning per un sempre più esteso numero di utenti, inclusi gli utenti con disabilità, dando agli utenti un accesso ubiquitario a learning object costruiti ad hoc. «Il progetto esplora nuovi modi di sfruttare contesti della tecnologia mobile per venire incontro ai bisogni di coloro che desiderano imparare, lavorando da soli o con altri. Una nuova architettura mobile sosterrà la creazione, il brokerage, l'invio e l'individuazione dei contenuti di apprendimento e informativi, utilizzando l'intelligenza ambientale, la dipendenza dal luogo, la personalizzazione, il multimedia, il messaggio immediato (testo, video) e database distribuiti. I campi di prova includono un "apprendimento misto" (come parte dei corsi formali); un "apprendimento non pianificato dipendente dal luogo" (durante visite ad un museo) e l'«imparare ad interpretare fonti di informazione e consigli (come acquisire informazioni mediche per le necessità quotidiane)»⁶.

Nel progetto *Mobile Technologies For Ad-hoc Learning* (MotFal) pedagogisti, informatici, educatori e psicologi hanno collaborato per indagare i possibili usi di piattaforme di apprendimento mobile con accesso alla rete, supportate da telefoni cellulari e PDA, nelle scuole (Malliou *et al.*, 2004). Questo progetto è stato portato avanti nel rispetto degli standard di accessibilità:

«The project designs, develops, tests and evaluates a handheld learning environment based on emerging technology that facilitates in situ learning and maximize the impact of information that is provided when the motivation of the learner is highest. The goal is to shift away from classroom learning to day-long learning and to use the mobile technology to facilitate that shift»⁷.

Ad esempio, gli studenti, usando un PDA o un telefono cellulare connesso alla rete, mentre visitano un palazzo storico possono accedere ad informazioni supplementari relative agli artefatti presenti nel palazzo storico. Gli studenti tramite il dispositivo mobile possono accedere a video, ricostruzioni storiche realizzate dai docenti, navigare in rete per trovare informazioni.

Nel progetto *AccessSight* (Klante, Krosche e Boll, 2004) i ricercatori hanno implementato un *multi-modal location-aware mobile tourist information system* per fornire le stesse informazioni durante una visita turistica sia agli utenti normovedenti che a quelli non vedenti o ipovedenti. Il sistema adatta le informazioni turistiche alle esigenze dell'utente.

Il progetto *Mobile Learning Network (MoleNet)*⁸ è finalizzato a creare una comunità di persone che praticano *mobile learning* attraverso *MoleShare*, un servizio on line creato per la condivisione delle risorse, e il sito *MoleTech*. Tramite *MoleShare* gli utenti possono caricare e scaricare materiale *mobile learning*

da adattare alle esigenze dei singoli discenti, mentre sul sito *MoleTech* gli utenti possono discutere gli aspetti pedagogici e tecnologici (tra questi temi vi è anche la *mobile learning accessibility*) del mobile learning con altri utenti. Nel corso di questo progetto è stata realizzata la guida "GoMobile! Maximising the potential of mobile technologies for learners with disabilities"⁹, nella quale dopo un'introduzione realtiva al mobile learning e all'inclusione vengono presentati dei case studies di mobile learning inclusivo e accessibile.

In Scozia, il progetto *Brite* (Beattie Resources for Inclusiveness in Technology and Education) ha messo a disposizione una serie di risorse per implementare il processo di inclusione tramite le TIC mobili nelle scuole scozzesi. Il progetto *Brite*¹⁰ è nato nel 2001 come risultato del "Beattie Committie Report. Implementing inclusiveness, realising potential", che ha enfatizzato l'importanza di offrire a tutti gli studenti, inclusi quelli con disabilità, opportunità formative accessibili.

Arato *et al.* (2004) hanno creato il *Java-Powered Braille Slate Talker*, un nuovo dispositivo mobile che consente alle persone non vedenti di utilizzare il Braille. Questi ricercatori hanno creato una mascherina di plastica da sovrapporre al touch screen del dispositivo mobile per rendere la GUI compatibile con il Braille.

CONCLUSIONI

Il mobile learning ha grandi potenzialità per evitare discriminazioni tra gli alunni e, nello specifico, potrebbe rivelarsi la chiave che aprirà le porte alla formazione per molte persone con disabilità, favorendo così l'inclusione scolastica e sociale, e andando nella direzione dell'accesso universale all'istruzione. A parere di chi scrive questo contributo, uno dei punti forti del mobile learning è indubbiamente l'uso dei dispositivi mobili che non vengono vissuti né dal discente disabile né dai suoi compagni come una *stampella* ma come qualcosa di *cool*, e questo a nostro avviso non può che influire in modo decisamente positivo sia sulla motivazione del discente, sia sulla sua integrazione nel gruppo classe. Per fare in modo che i dispositivi mobili e le attività pedagogiche che si possono compiere con questi dispositivi non escludano alcuni gruppi, diventando così un ulteriore ostacolo per le persone disabili, ma al contrario diventino un'opportunità per superare gli svantaggi legati alla disabilità e, sfruttando appieno le loro potenzialità, uno strumento per favorire l'inclusione scolastica e sociale, è necessario considerare

6 URL: www.mobilearn.org (ultima consultazione gennaio 2011).

7 «MotFal progetta, sviluppa, sperimenta e valuta un ambiente di apprendimento mobile, basato su tecnologie emergenti, che facilita l'apprendimento in situ e massimizza l'impatto dell'informazione fornita quando la motivazione del discente è al massimo. L'obiettivo è quello di spostare l'apprendimento dall'aula verso l'apprendimento quotidiano a usare la tecnologia mobile per facilitare questo spostamento».

8 URL: <http://www.molenet.org.uk/> (ultima consultazione febbraio 2011).

9 URL: <http://www.molenet.org.uk/search/resource-30492.aspx> (ultima consultazione febbraio 2011).

10 URL: www.brite.ac.uk (ultima consultazione gennaio 2011).

con attenzione l'accessibilità dei dispositivi e delle attività m-learning a 360 gradi. L'idea di base di chi scrive è che questo contributo è un approccio tecnocentrico e un approccio basato sugli aspetti pedagogici, non siano alternativi ma complementari ed entrambi necessari, e che figure professionali più attente agli aspetti pedagogici e figure professionali più attente agli aspetti tecnologici debbano lavorare fianco a fianco per promuovere un mobile learning accessibile. Di fatto, il processo di inclusione può essere favorito dai nuovi strumenti tecnologici, ma a sua volta richiede cambiamenti e modifiche negli approcci e nelle strategie pedagogiche. In particolare si ritiene che i docenti, di ogni ordine e grado, gio-

chino un ruolo fondamentale nell'utilizzare al meglio le possibilità offerte dalle nuove tecnologie mobile, in modo da garantire il diritto dei disabili a partecipare all'educazione e favorire l'inserimento completo di tutti gli studenti nei principali sistemi di istruzione. Proprio per questa ragione si deve fare in modo che i docenti abbiano a disposizione informazioni utili e complete sulle caratteristiche di accessibilità di software e hardware - sia creati ad hoc per un particolare uso pedagogico che non creati ad hoc ma utilizzabili a fini pedagogici - e conoscenze specifiche di settore e buone pratiche volte a supportare l'elaborazione, la condivisione e il riutilizzo dei programmi pedagogici *inclusivi* con le TIC.

BIBLIOGRAFIA

- Arato A., Juhasz Z., Blenkhorn P., Evans G., Evreinov G. (2004). Java-powered braille slate talker. In *Proceedings of the 9th ICCHP 2004. Computers Helping People with Special Needs* (Parigi, Francia, 7-9 Luglio 2004), Vol. 3118. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, pp. 506-513.
- Arrigo M. (2005). E-learning accessibility for blind students. In A. Mendez Vilas, J.A. Mesa Gonzalez, J. Mesa Gonzalez (eds.). *Proceeding of the 3rd International Conference on ICTs in Education, M-ICTE2005* (Cáceres, Spagna, 8-10 Giugno 2005). Badajoz, Spain: Formatex Press.
- Arrigo M., Novara G., Cipri G. (2008a). M-Learning accessibility design: a case study. In K. Miesenberger, J. Klaus, W. Zagler, A. Karshmer (eds.). *Proceedings of the 11th international conference on Computers Helping People with Special Needs, ICCHP 2008* (Linz, Austria, July 9-11, 2008). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, pp. 226-233. URL: <http://www.springerlink.com/content/r72184173t15757v/fulltext.pdf> (ultima consultazione febbraio 2011).
- Arrigo M., Novara G., Cipri G. (2008b). Una esperienza di mobile learning per l'integrazione scolastica degli studenti disabili. In *Proceeding of DIDAMATICA 2008* (Taranto, 28-30 Aprile 2008). Roma, Bari: Laterza, p. 794.
- Arrigo M., Cipri G. (2010). Mobile learning for all. *Journal of the Research Center for Educational Technology (RCET)* 95, 6(1), Spring 2010, pp. 94-102.
- Besio S. (2005). *Tecnologie assistive per la disabilità*. Lecce: Pensa Multimedia.
- Bloom B. S. (ed.) (1956). *Taxonomy of educational objectives, the classification of educational goals; Handbook I, Cognitive Domain*. New York: David McKay Co Inc.
- Gong J., Tarasewich P. (2004). Guidelines for handheld mobile device interface design. *Proceedings of the 35th Annual Meeting of the Decision Sciences Institute, DSI 2004* (Boston, Massachusetts, USA, 20-23 Novembre 2004), pp. 3751-3576.
- JISC TechDis (2010). *Pedagogy, practice and accessibility potential*. Techdis URL: <http://www.jisctechdis.ac.uk/techdis/technologymatters/mobilelearning/exploringopportunities/pedagogypracticeandaccessibilitypotential> (ultima consultazione febbraio 2011).
- Kane S.K., Jayant C., Wobbrock J.O., Ladner, R.E. (2009). Freedom to roam: a study of mobile device adoption and accessibility for people with visual and motor disabilities. *Proceedings of the ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*. New York: ACM Press, pp.115-122.
- Klante P., Krosche J., Boll S. (2004). AccessSight: a multimodal location-aware mobile tourist information system. In *Proceedings of ICCHP 2004: Computers Helping People with Special Needs*. Parigi, Francia, pp. 287-294.
- Kukulska-Hulme A., Traxler J., Pettit J. (2007). Designed and user-generated activity in the mobile age. *Journal of Learning Design*, 2(1), pp. 52-65.
- Lonsdale P., Baber C., Sharples M., Byrne W., Arvanitis T. N., Brundell P., Beale R. (2004). Context awareness for MOBLEARN: Creating an engaging learning experience in an art museum. In J. Attewell, C. Savill-Smith (eds.). *Mobile learning anytime, anywhere: A book of papers from mLearn 2004*. London, United Kingdom: Learning and Skills Development Agency, pp.115-118.
- Malliou E., Miliarakis A., Savvas S., Sotiriou S., Stratakis M. (2004). The MOTFAL project: Mobile technologies for ad-hoc learning. In J. Attewell & C. Savill-Smith (Eds.), *Mobile learning anytime, anywhere: A book of papers from mLearn 2004*. London, United Kingdom: Learning and Skills Development Agency, pp. 119-122.
- Mikic F., Anido L., Valero E., Picos J. (2007). Accessibility and Mobile Learning Standardization. *Proceedings of the 2nd International Conference on Systems*. (Sainte-Luce, Martinique, 22-28 aprile 2007), p. 32-37.
- Papanikolaou K., Mavroumoustakos S. (2006). Critical Success Factors for the Development of Mobile Learning Applications. *Proceedings of IASTED Conference on Internet, Multimedia Systems and Applications*. (pp. 19-24). San Francisco, USA, 20-22 novembre 2006.
- Phipps L., Sutherland A., Seale J (2002). *Access All Areas: Disability, Technology and Learning*. Report published by JISC TechDis and ALT. URL: <http://www.techdis.ac.uk/resources/files/AAA.pdf> (ultima consultazione dicembre 2010).
- Quinn C. (2000). MLearning: mobile, wireless, and In-Your-Pocket Learning. *Line Zine Magazine*. URL: <http://www.linezine.com/2.1/features/cqmmwiy.htm> (ultima consultazione dicembre 2010).
- Rainger P. (2005). Accessibility and mobile learning. In Kukulska - Hulme A. e Traxler J. (a cura di) *Mobile learning. A handbook for educators and trainers*. Routledge: London and New York, pp. 57-69.
- Savill-Smith C., Attewell J., Stead G. (2006). Mobile Learning in Practice. A report by LSN on the impact of mobile learning activities on teaching, learning and students' engagement in UK colleges. URL: <https://crm.lsnlearning.org.uk/user/order.aspx?code=062526> (ultima consultazione 20.12.2010).
- Song J. (2008). Mobile Learning: What is Going on? In *Proceedings of the KAM '08, International Symposium on Knowledge Acquisition and Modelling*, (Wutan, China, 21-22 dicembre 2008). Washington, DC, USA: ISEE Computer Society, pp. 411-414.
- Sugden D. (2005). Exploring the physical frontiers of e-learning. The use of personal digital assistants (PDAs) in outreach centres. In *Proceedings of ALT-C 2005, Annual Conference of the Association for Learning Technology* (University of Manchester, UK, 6-8 Settembre 2005), URL: http://www.village-e-learning.co.uk/assets/PDA_case_study_final_resubmit.doc (ultima consultazione febbraio 2011).