

Audiodescrizione e didattica multimediale in ambito umanistico per studenti universitari con disabilità visive

Audio description and multimedia didactics in a humanistic environment for university students with visual impairments

Angela De Piano / Università degli Studi di Ferrara / angela.depiano@unife.it

Giovanni Ganino / Università degli Studi di Ferrara / giovanni.ganino@unife.it

Il settore di riferimento del presente testo è quello dell'audiodescrizione degli elementi visivi utilizzati a supporto di lezioni universitarie, rivolte a soggetti ipo e non vedenti. Il lavoro fa capo al progetto di ricerca dell'Università di Ferrara dal titolo *Progettazione di strumenti innovativi per la didattica multimediale per studenti universitari con disabilità visive*, approvato e finanziato in parte dal MIUR¹. Obiettivo del progetto, realizzato in collaborazione tra l'Ufficio diritto allo studio e servizi disabilità studenti (Servizio S.M.S.) e il Centro di tecnologie per la comunicazione, l'innovazione e la didattica a distanza, è la realizzazione di due lezioni multimediali accessibili, una in ambito umanistico, l'altra sanitario.

La ricerca ha previsto interventi in diversi campi, integrati tra loro: quello comunicativo (cosa e come descrivere le informazioni significative veicolate attraverso le immagini), quello didattico (impostare la giusta metodologia per la realizzazione delle videolezioni e valutarne l'efficacia in termini di apprendimento), quello tecnologico (individuare la tecnologia migliore, in termini di accessibilità, a supporto dei lavori realizzati).

I risultati della valutazione, visto il numero limitato dei soggetti coinvolti e la loro eterogeneità, tendono a dimostrare che il prodotto realizzato è facilmente comprensibile, tecnologicamente accessibile e didatticamente efficace.

Key-words: E-inclusive, Accessibility, Audio description, Describer, Visual impairments.

abstract

© Pensa MultiMedia Editore srl
ISSN 2282-5061 (in press)
ISSN 2282-6041 (on line)

III. Esiti di ricerca 97

A Giovanni Ganino sono da attribuire i paragrafi 1 e 2, ad Angela De Piano il paragrafo 3. Responsabili scientifici del progetto sono la Prof.ssa Daniela Mari (Delegato del Rettore per le disabilità) e il Prof. Paolo Frignani (Delegato del Rettore per l'orientamento e la didattica a distanza).

1. Introduzione sulla logica del progetto: accessibilità, tecnologie, audiodescrizione

Il pieno accesso all'università per studenti con disabilità visive è legato alla disponibilità di tecnologie assistive e all'impiego di metodologie didattiche adeguate. Una riflessione ponderata su questi aspetti, tecnologici e didattici, se si vuole puntare verso lo sviluppo di una università inclusiva (creare le condizioni adatte alle abilità differenti di tutti gli studenti), come superamento delle politiche di integrazione (mettere a disposizione strumenti e tecnologie per ridurre il distacco) (Thomas, Walker, Webb, 1998; Medeghini, 2008), non può prescindere dall'analisi dello scenario contemporaneo relativo al rapporto tra didattica e tecnologie.

Il sistema *Braille* ha consentito ai non vedenti di imparare a leggere e scrivere e di esprimere le proprie potenzialità sul piano sia cognitivo che affettivo e creativo (Quatraro, Ventura, 1992). Dunque di scoprire e comunicare la propria identità. Nell'Era digitale il Braille deve essere affiancato da altri strumenti, funzionali ai paradigmi della *Società dell'informazione e della conoscenza*. Tale società si contraddistingue per la pervasività delle tecnologie nelle attività lavorative, educative, sociali e culturali e per la naturalizzazione delle stesse, i processi tecnologici escono dal dominio ristretto delle tecniche per entrare nella quotidianità ed assumere forme familiari, costituiscono l'habitat dei cittadini odierni (Ricciardi, 2009). Si è in presenza di una rivoluzione culturale, la transizione dalla *galassia Gutenberg* alla *galassia Internet* ha determinato profondi cambiamenti nei processi comunicativi che si riflettono nella cultura partecipativa e nei nuovi paradigmi di interazione sociale (Jenkins, 2010), nella costruzione di uno spazio del sapere sociale e di forme di intelligenza collettiva (Lévy, 1994) e connettiva (Siemens, 2006). Tale rivoluzione investe anche scuola ed università: è ormai convinzione consolidata, da parte di pedagogisti e responsabili di politiche educative, la necessità di approntare ambienti didattici in grado di avvicinare la dimensione formale a quella informale attraverso le tecnologie 2.0 ed i principi teorici del socio costruttivismo.

Si evince, a seguito di questi cambiamenti, come le società intenzionate a garantire una piena inclusione sociale devono assicurare a tutti i cittadini, in modo particolare alle categorie deboli, le possibilità offerte dagli ambienti tecnologici attraverso la costruzione di *rampe d'accesso* ad Internet ed ai documenti digitali, la rimozione di tutte le *barriere virtuali*. Ciò significa, alla luce di quanto detto, che è importante pensare non soltanto al computer (e a tutti gli altri dispositivi informatici, tablet, telefonini ecc.) come strumento hardware che consente l'utilizzo strumentale di software, quanto piuttosto come dispositivo attraverso il quale *vivere in pieno* la rivoluzione culturale in atto. In questa direzione vanno l'art. 3 della Costituzione italiana (sancisce la pari dignità sociale di tutti i cittadini), il concetto di *e-inclusive* introdotto dalla Commissione Europea nel 2006, ma soprattutto la Convenzione delle Nazioni Unite sui diritti delle persone con disabilità, approvata nel 2006 con il fine di indicare a tutti gli Stati del mondo la strada da percorrere in tale ambito. La convenzione che intende *promuovere, proteggere e garantire il pieno ed uguale godimento di tutti i diritti umani e di tutte le libertà fondamentali da parte delle persone con disabilità* (art.1), ratificata



il 24 febbraio 2009 dal Parlamento italiano ed il 23 dicembre 2010 dall'Unione europea, ha il pregio di considerare l'accesso alle tecnologie telematiche come il risultato della combinazione di una pluralità di risorse non soltanto fisiche, interpretazione dell'informatica come disciplina in grado di fornire ausili o protesi per sopperire alle difficoltà d'accesso (Besio, 2005), ma anche sociali e relazionali (Lazzari, 2012). In questa direzione vanno l'articolo 4 quando propone che si diffondano *informazioni accessibili* per tutti, tema precedentemente sviluppato dal Wide Web Consortium (W3C) attraverso la Web Accessibility Initiative (WAI), e soprattutto l'articolo 9, laddove si stabilisce *che al fine di consentire alle persone con disabilità di vivere in maniera indipendente e di partecipare pienamente a tutti gli ambiti della vita, gli Stati Parti devono prendere misure appropriate per assicurare l'accesso [...] all'informazione e alla comunicazione*. In relazione alle opportunità offerte dai servizi del Web 2.0 intervengono gli articoli 19, quando fa riferimento alla necessità di consentire il diritto a tutte le persone con disabilità *della piena inclusione e partecipazione all'interno della comunità*, e 21, nel citare *il diritto alla libertà di espressione e di opinione [...] attraverso ogni forma di comunicazione di loro scelta*. La possibilità di usare gli strumenti del Web 2.0 come protesi relazionale e tecnologia inclusiva consente di "promuovere la partecipazione attiva delle persone disabili in tutte le aree della vita, scuola, lavoro, vita sociale e tempo libero" (Besio, 2005, p. 33).

In ambito universitario e-inclusive significa consentire l'accessibilità ai disabili visivi alle lezioni, sia in presenza che a distanza. In questo settore si consideri come sia aumentato l'impiego di documenti digitali e, di conseguenza, il ruolo delle immagini: l'utilizzo di software ad alto contenuto grafico come PowerPoint, quale ausilio didattico, è ormai prassi comune a tutti i livelli di insegnamento. È importante considerare come alcune volte le immagini vengono impiegate senza alcuna funzione, hanno cioè un ruolo riempitivo o decorativo, in altri casi, assumono centralità nel processo comunicativo (e didattico) e devono, pertanto, essere *lette*, pena l'incomprensione del messaggio. La tecnica utilizzata per consentire la lettura delle immagini ai disabili della vista è definita audiodescrizione (il testo alternativo che accompagna il contenuto visivo). Rendere accessibili le immagini significa affrontare in modo integrato aspetti semiologici, comunicativi, didattici e tecnologici, senza dimenticare le prospettive e il punto di vista normativo e legislativo. È un percorso complesso, se visto nella sua integrità, che deve essere scomposto in diverse parti.

L'attività di lettura, innanzitutto. Le immagini veicolano significati, sono testi complessi che entrano in relazione con lo spettatore e che devono essere letti attraverso un processo interpretativo dinamico, come evidenziato dagli studi che afferiscono alla semiotica visiva, tesi ad indagare i significati attraverso precise strategie di analisi. Nel caso specifico è importante andare oltre la funzionalità comunicativa dell'immagine per individuare *che cosa* e *come* descrivere in rapporto al progetto didattico per non vedenti e ipovedenti. L'attività di scrittura, ossia la preparazione della lezione che fa uso di immagini. È importante in questo caso distinguere tra immagini in movimento e statiche, ciascuna forma maggiormente congeniale ad attivare processi cognitivi diversi. Più in generale risulta evidente come l'utilizzo delle immagini sia fondamentale per la spiegazione di quelle situazioni in cui centrale appare l'elemento dinamico e quando il testo, parlato o scritto, può solo dare un'idea astratta del fenomeno nel suo evolversi. Indichiamo di se-

guito le principali funzioni della comunicazione viva nei processi di insegnamento: “documentare fenomeni scientifici, descrivere visivamente fatti ed esperienze, offrire schematizzazioni e simbolizzazioni per formare concetti, guidare la riflessione e l’interpretazione per formare principi, sostituire operazioni mentali, presentare modelli per favorire prestazioni e abilità, fornire stimoli esterni per alimentare l’immaginazione e il pensiero creativo” (Galliani, 1984, p. 26).

Il processo di audiodescrizione in situazioni di educazione formale deve essere supportato da un’adeguata riflessione metodologica, nella consapevolezza di come non vi sia automatica corrispondenza tra impiego di tecnologie e miglioramento dei processi di apprendimento (Calvani, 2007). Certi dell’impossibilità di dare un quadro esaustivo di una così vasta problematica, scopo del nostro lavoro è fornire un contributo sul ruolo dell’audiodescrizione nei processi di costruzione della conoscenza in situazioni di didattica universitaria mediatizzata. Di seguito le fasi del lavoro:

1. studio della letteratura di riferimento e analisi degli aspetti comunicativi impiegati nei processi di audiodescrizione con l’intento di fornire ai descrittori una serie di linee guida;
2. individuazione delle tecnologie funzionali alla logica del progetto¹;
3. realizzazione di 2 videolezioni² (*Il teatro comunale di Ferrara. Aspetti storico-culturali e Metodologia della riabilitazione: lo stretching*) con l’intento di mettere in pratica i principi e le linee guida individuati nella prima fase: il *cosa descrivere* ossia che cosa è essenziale conoscere dallo studente ipo e non vedente così che possa seguire e comprendere un certo contenuto nel tempo previsto dagli obiettivi didattici; il *come descrivere* secondo modalità di vocabolario significativo per gli utenti di riferimento;
4. verifica della funzionalità didattica in termini di apprendimenti significativi delle videolezioni realizzate ed eventuale individuazione di linee guida disciplinari.

2. Accessibilità e audiodescrizione: aspetti generali

Le tecniche di audiodescrizione, concepite e studiate a partire dagli anni Sessanta e Settanta negli Stati Uniti, possono essere applicate in settori diversi, teatro, cinema, televisione, esposizioni museali, parchi di divertimento, prodotti digitali e siti web, didattica mediatizzata. Naturalmente le modalità di audiodescrizione non devono essere considerate univoche, ma dipendono dai contesti d’uso, con differenze significative dovute alle modalità di fruizione (sincrona, asincrona), al settore di riferimento (spettacolare, informativo, ludico, formativo), alle forme comunicative impiegate (file audio, testo scritto fruito attraverso screen reader).

- 1 L’aspetto tecnologico, seguito da ricercatori del Dip.to di Ingegneria, non è descritto in questo lavoro.
- 2 Il presente lavoro prende in considerazione soltanto la videolezione sul teatro comunale.



*Definizione di audiodescrizione*³. Non esiste un metodo standard audiodescrittivo, così come non esiste una definizione di audiodescrizione universalmente riconosciuta. Le definizioni più diffuse fanno riferimento alla descrizione di immagini spettacolari, riferite a cinema e televisione (Benecke in Zirone, 2008); altre, prendono in considerazione elementi comunicativi utilizzati nel Web e nei documenti digitali (AA.VV., 1999), oppure, riguardano spettacoli dal vivo (teatro, danza, performance sportive) e allestimenti museali (Arma, 2007). La definizione più appropriata, nonostante la sua semplicità, ci sembra la seguente: “traduzione intersemiotica di un codice visivo in codice verbale” (Hernández-Bartolomé e Mendiluce Cabrera 2004; Lavaur e Serban 2008; in Zirone, 2008). È la definizione che preferiamo in quanto non facendo riferimento ad un settore specifico non crea gerarchie e scale di valori, il processo di audiodescrizione non può essere subordinato a logiche di natura industriale o economica. Più semplice è la definizione tecnica: un’audiodescrizione è costituita da una o più tracce audio, integrate e sincronizzate con le tracce audio e video dell’audiovisivo. Nel caso dell’audiodescrizione di immagini fisse o grafici il testo alternativo può essere costituito da un file audio oppure da un testo scritto che possa essere letto da uno screen reader. Naturalmente a partire da questi interventi minimi è possibile sfruttare le logiche di comunicazione ipertestuale e gestire i contenuti descrittivi secondo modalità meno rigide: nel caso del video ad esempio, inserendo i contenuti alternativi come link (descrizione estesa) per non intaccare il documento originale con operazioni di montaggio.

Gli studi del settore. Chi si occupa della descrizione deve orientarsi all’interno della testualità visiva, leggendone i segni e optando scelte funzionali. In pratica bisogna tradurre i codici visivi in codici sonori attraverso l’individuazione del *che cosa* deve essere descritto in funzione, da un lato, della natura dell’immagine e della sua funzionalità comunicativa, dall’altro, del progetto didattico. La fase successiva riguarda il *come descrivere*. L’analisi della letteratura in materia evidenzia un corretto compromesso tra un intervento personale, basato su sensibilità e cultura del descrittore, sulla conoscenza dei destinatari, e sul rispetto di norme scientifiche. La standardizzazione delle tecniche, garantendo una base di riferimento sia alle istituzioni no profit che si occupano di audiodescrizione che all’industria di settore, favorirebbe anche la messa a punto di programmi di verifica e valutazione, e di strumenti di certificazione internazionali. Di seguito alcuni lavori che vanno in questa direzione.

Un contributo importante proviene dallo studioso canadese di accessibilità Joe Clark (2001) il quale ha affrontato il problema interrogandosi sia sugli aspetti comunicativi (ha individuato una serie di linee guida su come descrivere) che sulle procedure operative. Uno studio inglese del 2000 realizzato dall’*Independent Television Commission* (ITC, 2000), ora *Independent regulator and competition authority for the UK communications industries* (OFCOM), ha consentito la stesura delle linee guida per l’audiodescrizione dei programmi televisivi⁴.

3 Questo paragrafo insieme a quelli sugli “studi del settore” e alle “linee guida” approfondiscono e chiarificano tematiche affrontate in G. Ganino (2013).

4 La ricerca ha previsto l’utilizzo di una serie di strumenti: questionari somministrati ad un cam-

Il programma di ricerca statunitense *Described and Captioned Media Program*, realizzato in collaborazione con la *National Association of the Deaf*, ha avuto un orientamento didattico finalizzato al miglioramento dei processi di apprendimento degli studenti non vedenti, ipovedenti, non udenti, con problemi di udito o sordo-ciechi. Le linee guida individuate (AA.VV., 2009) forniscono indicazioni funzionali all'audiodescrizione di materiale didattico (grafici, tabelle, diagrammi, equazioni matematiche) utilizzato in discipline scientifiche, quali scienza, tecnologia, ingegneria, matematica (immagini STEM). Il programma ha avuto il merito di evidenziare come il mondo delle immagini scientifiche richieda un approccio descrittivo specialistico.

The Carl and Ruth Shapiro Family. National Center for Accessible Media (NCAM), istituto fondato nel 1993 come braccio di ricerca della televisione pubblica americana, ha redatto una serie di linee guida, frutto di 4 anni di lavoro, funzionali all'audiodescrizione di programmi televisivi e di materiali didattici.

La fondazione *Art Education for the Blind* (AEB), fondata negli Stati Uniti nel 1987 da Elisabeth Axel con lo scopo di promuovere l'accessibilità all'arte da parte delle persone cieche o ipovedenti, ha sviluppato una metodologia descrittiva specifica (Salzhauer, Hooper, Kardoulis, et. altri, 1996). Le relative indicazioni evidenziano come immagini, oggetti, manufatti e video che appartengono alla sfera delle arti implicano un approccio completamente diverso da quello impiegato per le immagini STEM. In un caso il focus è sul dato tecnico, il percorso logico o la natura del processo in esame; nell'altro, l'obiettivo è invece trasmettere la sensazione e l'estetica dell'opera, oltre naturalmente alle sue caratteristiche fisiche. Non a caso la fondazione lavora insieme agli scienziati, ai ricercatori e alle persone non vedenti, per elaborare metodologie funzionali all'accessibilità non soltanto dei dati visivi, ma anche degli stili e dello *Zeitgeist* (spirito del tempo) (Levent, 2006). Quello dell'educazione estetica e di un corretto approccio alle arti visive per ipovedenti e non vedenti è un tema particolarmente sentito. Si consideri come ancora oggi in molti casi i ragazzi non vedenti iscritti alla scuola pubblica italiana vengano esclusi dall'insegnamento della storia dell'arte, oppure, nel migliore dei casi, imparino nozioni teoriche senza acquisire la minima rappresentazione mentale dei beni artistici oggetto delle lezioni (Bellini, 2000). È un problema, quello dell'esperienza estetica dei non vedenti, che deve essere affrontato con la massima prudenza e bisogna, nelle indicazioni di Loretta Secchi (2004), confrontarsi con le nuove possibilità culturali e cognitive sulla base di risultati concreti, valutando in termini teoretici ed epistemologici il corso delle nuove ricerche sulla percezione, cognizione e interpretazione delle arti visive. In Italia esistono due musei che si occupano di educazione estetica speciale: il Museo tattile di pittura antica e moderna "Anteros" dell'Istituto dei Ciechi Francesco Cavazza, a Bologna, ed il Museo tattile statale "Omero" di Ancona.

pione di ciechi totali e ipovedenti; sessioni di visioni sperimentali rivolte ad un campione (diviso per età ed estrazione sociale) di persone cieche e non, e successivo focus group; l'analisi dei programmi audiodescritti da parte di un gruppo di esperti, opportunamente formati; interviste ad un campione, diviso per età ed estrazione sociale, che ha consultato 7/10 ore di programmi audiodescritti a settimana.



Le procedure operative. Prima di indagare le modalità individuate sul *cosa e come* descrivere diamo alcune indicazioni sulle procedure operative, attività che implica un lavoro di gruppo, l'individuazione di ruoli professionali e processi specifici, individuati da Joe Clark (2001) in *descrittore, narratore, produzione*. Partiamo dalle sue riflessioni che integriamo con definizioni provenienti da altri studi e nostre considerazioni.

Il *descrittore* è il soggetto che, dopo aver individuato gli elementi da sottoporre a traduzione intersemiotica, si occupa del processo di audiodescrizione attraverso l'applicazione delle linee guida. Tale lavoro deve essere il più possibile oggettivo, preciso e mai evocativo, le interpretazioni personali dovrebbero essere evitate, funzionale alle caratteristiche dei fruitori, deve infine mantenere intatta l'atmosfera del documento, questo soprattutto nel caso di audiovisivi. Presso l'emittente televisiva tedesca *Bayrischer Rundfunk* il lavoro di audiodescrizione viene svolto da équipe di tre persone, due vedenti e una cieca, ciò favorisce un confronto immediato sui contenuti della descrizione (cosa e come), sul grado di approfondimento e sulla durata complessiva. La presenza di una persona cieca, funzionando come primo *banco di prova* rispetto all'efficacia del lavoro, può ridurre notevolmente i tempi di lavorazione (Benecke in Zirone, 2008). Un primo problema in ambito universitario riguarda l'individuazione della figura professionale del descrittore. Deve essere l'esperto del contenuto/il docente debitamente formato oppure un professionista specializzato nei diversi ambiti disciplinari (scientifico, umanistico, economico)? È più proficuo il lavoro individuale oppure in team (docente affiancato dal descrittore)?

Il *narratore* è lo speaker che legge il testo della descrizione quando si opta per questa modalità comunicativa. Può essere sostituito da un sintetizzatore vocale laddove non sia importante l'intonazione della voce e il *fondersi* con il sonoro originale. Il narratore deve parlare in modo chiaro, ad una velocità adatta alla comprensione del testo, utilizzare le giuste pause o momenti di silenzio, la sua voce deve essere priva di tonalità emotive o interpretative. In casi particolari il narratore potrebbe coincidere con il descrittore (ad esempio nel settore della formazione).

Con il termine *produzione* viene indicato il singolo prodotto audiodescritto: una rappresentazione teatrale, un programma televisivo, uno spettacolo di danza, un film, una fotografia. Descrivere una serie televisiva completa comporta diverse produzioni. Nel nostro caso la produzione coincide con la singola videolezione.

Linee guida audiodescrizione. Si è già detto dell'importanza della standardizzazione delle linee guida al fine di garantire uno statuto di scientificità all'audiodescrizione e favorire l'industrializzazione dei processi. Le indicazioni provenienti dagli studi del settore non devono intendersi come un ricettario da rispettare, sono piuttosto utili per capire il punto di vista da adottare. Si è scelto di dividere l'elenco in due parti: *i principi generali*, validi in tutte le situazioni; *le immagini per la didattica e la divulgazione scientifica*, maggiormente funzionali alla costruzione di saperi in ambienti formali.

A - Principi generali

Saper osservare. La ricchezza semantica in termini di significazione di un'immagine ben costruita determina complessità nella sua lettura. Il descrittore in base agli obiettivi didattici e comunicativi deve essere in grado di selezionare gli elementi fondamentali alla comprensione dell'informazione da trasmettere. Nell'individuazione dei dettagli significativi, il saper osservare, considerato un principio tra i più importanti da Clark, prevede il superamento di una visione meccanica a favore dell'osservazione finalizzata alla logica progettuale.

Pensare alla produzione e ai destinatari. Nella consapevolezza della particolarità dei bisogni dei destinatari è assolutamente vietato *mettersi in mostra* con un linguaggio ricco, aulico o retorico. La legge 138 del 2001 *Classificazione e quantificazione delle minorazioni visive e norme in materia di accertamenti oculistici* prevede una distinzione tra cieco assoluto, cieco parziale, ipovedente medio-grave, ipovedente lieve: ciò significa che non è facile rivolgersi a fruitori il cui deficit può oscillare tra la dimensione della cecità assoluta e quella della scarsa visione.

Essere obiettivi. Il descrittore deve evitare le personali posizioni culturali, sociali, politiche e avere un punto di vista obiettivo descrivendo coerentemente ciò che succede.

Sinteticità e incisività di espressione. Considerato la necessità di un tempo di lettura delle informazioni superiore alla norma da parte dei disabili della vista, il processo cognitivo non deve essere ulteriormente rallentato da descrizioni inutilmente lunghe.

La gestione del tempo. Il tempo della descrizione è il presente, i passaggi di tempo (ellissi, flashback, flashforward) devono essere descritti nel caso vi sia un'evidenza visiva a supporto, un calendario, le lancette di un orologio, la didascalia "un mese dopo". Il tempo di durata della descrizione deve di norma adeguarsi alle pause del sonoro, in caso di difficoltà vale il principio della comprensione che prevede l'eliminazione delle parti meno significative della colonna sonora. Nel caso della fruizione asincrona è possibile superare tale limite attraverso la tecnica della descrizione estesa, inserimento di file consultabili in modo parallelo.

Specificare la tipologia di media. Considerato come ciascun medium sia portatore di peculiarità comunicative proprie, per facilitare il lavoro di lettura è importante indicare l'oggetto della descrizione (scena di film, genere dell'audiovisivo, fotografia, ecc.).

Titolazione e lettering. La titolazione, di testa e coda, deve essere letta integralmente. Nel caso di lettura/descrizione di didascalie è importante far capire che si stanno leggendo testi scritti.

B - Immagini per la didattica e per la divulgazione scientifica

Colori. È utile descrivere i colori a persone che non li hanno mai visti? Secondo la *Independent Television Commission* (ITC) la percentuale di persone che non hanno mai avuto possibilità di vedere è minima, quindi la maggior parte dei ciechi ha memoria dei colori ed è quindi importante includerli nella descrizione. Molte persone che hanno perso la vista nei primi anni di età, inoltre, sono in grado di



capire il significato di un colore per associazione: il verde con l'erba, il rosso con il calore ecc.

Organizzazione di tipo Drill Down. La descrizione deve seguire una struttura *drill down*, un riassunto introduttivo seguito dalla descrizione estesa al fine di consentire al fruitore la scelta di fermarsi, se soddisfatto dalle informazioni ottenute, oppure di continuare nella lettura per ottenere approfondimenti.

Tabelle e dati. Nella comunicazione di dati risulta conveniente trascurare gli elementi visivi, grafici a torta o a barre, per concentrarsi esclusivamente sul dato numerico.

Processi. I processi che vengono presentati visivamente nei diagrammi di flusso devono essere convertiti in liste annidate per evitare descrizioni lunghe e poco efficaci.

Matematica. Nel caso di immagini che riproducono formule matematiche o chimiche, grafici complessi, listati di programmazione, esistono linguaggi funzionali alla traduzione delle suddette formule. In ambito accademico quello più noto è il *LaTeX*, linguaggio utilizzato anche da Wikipedia per consentire la visualizzazione delle formule scientifiche agli utenti vedenti in termini di simboli matematici. L'utente non vedente può leggere il codice sorgente (la descrizione della formula) se conosce i comandi e i significati delle parole chiave del *LaTeX*. Un'alternativa alla lettura delle formule matematiche, grazie alla loro traduzione in forma testuale, è offerta dal linguaggio rotazionale *MathML* (Carella, 2009).

Gli oggetti d'arte. In questo ambito è utile che l'audiodescrizione fornisca informazioni in una sequenza tale da consentire di *assemblare*, pezzo per pezzo, un oggetto d'arte. Nel caso di un'esposizione museale la descrizione evidenzia i dati che si trovano sull'etichetta di un'opera: nome dell'artista e nazionalità, titolo e data; seguono informazioni funzionali alla rappresentazione complessiva dell'opera: atmosfera e ambientazione generale, elementi di composizione, uso dei colori; dalla descrizione generale si passa all'analisi dei dettagli pertinenti; rispetto all'indicazione della posizione di oggetti o figure in un dipinto è utile riferirsi alle posizioni dei numeri dell'orologio piuttosto che utilizzare i concetti di destra e sinistra, oppure potrebbe essere utile fornire istruzioni che consentano ai non vedenti di imitare la posizione della figura rappresentata.

Conclusioni. Risulta evidente come le società evolute non possano trascurare il tema dell'e-accessibilità, sarebbe una colpa grave nei confronti dei soggetti più deboli. Qualcosa si sta facendo, il concetto di usabilità è oggetto di raccomandazioni da parte di organismi internazionali, ma ancora molto rimane da fare, l'approccio definito *design for all* in grado di garantire una progettazione inclusiva e universale è ancora distante. Naturalmente la situazione cambia a seconda dei paesi, l'Italia è distante dagli standard dei paesi più avanzati quali la Gran Bretagna, gli Stati Uniti e il Canada. I problemi sono diversi e di non facile soluzione: costi, definizione di standard e specifiche tecniche prima di tutto. Appare evidente come un impulso dovrebbe pervenire da iniziative politiche, da misure legislative internazionali e nazionali ancora più vincolanti e da maggiori investimenti a sostegno di ricerca e sviluppo. Il progetto dell'Università di Ferrara va in questa direzione.

3. Progettazione di una lezione multimediale per studenti con disabilità visiva

La progettazione di prototipi di lezioni didattiche multimediali si inserisce nell'ambito di un progetto di ricerca attivato dall'Università di Ferrara in collaborazione con il servizio SMS (Ufficio Diritto allo Studio e Servizi Disabilità Studenti), il Dipartimento di Ingegneria e il Dipartimento di Studi Umanistici, ed è nato con l'obiettivo di migliorare il supporto logistico-didattico per gli studenti con disabilità visive⁵. Partendo dall'analisi della letteratura esistente e degli scenari attuali relativi alle risorse tecnologiche disponibili si è deciso di progettare un prototipo di lezione di ambito umanistico scegliendo come disciplina di riferimento la Storia del Teatro. Nello specifico ci si è proposti di individuare sia un percorso comunicativo efficace, scorrevole e comprensibile, sia un percorso didattico capace di consentire apprendimento significativo, tenendo conto ovviamente delle necessità specifiche dello studente con disabilità visiva. Tra le finalità principali vi è stata quella di ideare il prototipo in modo tale da facilitare ai docenti l'adattamento dei contenuti didattici visivi destinati agli studenti con tale tipo di disabilità. Agli insegnanti infatti è richiesto un impegno aggiuntivo che consiste appunto nell'adattare i documenti visivi così da permetterne a tutti la corretta fruizione.

La diffusione negli ultimi anni della multimedialità ha modificato il rapporto tra disabili visivi e mondo della formazione consentendo una maggiore integrazione. In generale le tecnologie assistive permettono oggi ai disabili di svolgere le attività proposte dagli insegnanti in classe al pari degli altri alunni (Besio, 2005). Per i disabili visivi in particolare, strumenti come la sintesi vocale o la funzione zoom per ingrandire i testi permettono l'accesso a tutte le fonti scritte di tipo digitale. Il problema maggiore rimane quello dei contenuti visivi e della loro accessibilità. In ambito didattico tra l'altro, il ruolo delle immagini è diventato di primo piano e spesso i docenti inseriscono slide o filmati a supporto delle loro lezioni. L'uso di tali contenuti è diventato una prassi diffusa anche perché sollecitata da molte iniziative ministeriali (che a loro volta si basano su direttive UE): ad esempio il Piano per la scuola digitale, avviato nel 2008 dal Ministero della Pubblica Istruzione per dotare tutte le scuole di Lavagne Interattive Multimediali, strumenti didattici basati fortemente sull'immagine. Le nuove dotazioni tecnologiche comportano anche nuove capacità da parte degli insegnanti, che devono sviluppare nuove competenze (Rivoltella, Ferrari, 2010). Queste iniziative, come molte altre del genere, rendono sempre più urgente il problema dell'accessibilità ai prodotti multimediali da parte di soggetti con disabilità visive.

Per la creazione del prototipo ci si è avvalsi di indicazioni fornite dalla letteratura internazionale già esposte precedentemente, in particolare si sono ricavate utili informazioni dalle linee guida che la Independent Television Commission ha fornito alle tv inglesi per la trasmissione di programmi audiodescritti (ITC, 2000) e dalle linee guida di Joe Clark, esperto in accessibilità di documenti multimediali (Clark, 2001).

5 Il progetto si intitola "Progettazione di strumenti assistivi per la didattica multimediale per studenti universitari con disabilità visive" ed è tuttora in corso.



Per i contenuti visivi diventa importante usare la tecnica dell'audiodescrizione o della descrizione testuale. La prima è un'attività caratterizzata dalla presenza di una voce registrata (ad esempio in formato mp3) che descrive quello che accade in un filmato o ciò che appare in un'immagine. Nella presente ricerca è stata inserita all'interno di alcuni video didattici. La seconda tecnica si attua affiancando all'immagine la sua descrizione testuale che viene letta dal disabile tramite un traduttore elettronico. Nel nostro prototipo questa tecnica è usata per descrivere alcune slide didattiche. Si usano a tal scopo programmi di sintesi vocale ossia software che consentono di leggere un testo tramite pc. Per l'accessibilità dei contenuti web, utili spunti si sono ricavati anche dalle *Web Content Accessibility Guidelines* pubblicate nell'ambito del progetto WAI (Web Accessibility Initiative) promosso dal Consorzio W3C⁶. Le regole indicate per rendere accessibili le risorse del web si possono riassumere in due accorgimenti fondamentali:

1. Rendere i contenuti sempre comprensibili e facilmente navigabili, ossia
 - scrivere in modo semplice e chiaro in relazione all'argomento trattato e al target;
 - dare indicazioni di orientamento (mappe del sito, descrivere la destinazione dei link);
 - fornire chiari meccanismi e flussi di navigazione.
2. Garantire una trasformazione gradevole dei contenuti, ossia
 - realizzare documenti che possano essere fruiti anche se l'utente è non vedente;
 - inserire equivalenti testuali agli elementi grafici;
 - separare la struttura testuale dalla presentazione grafica del documento;
 - realizzare documenti che non richiedano l'uso di hardware troppo specifici.

Dalle disposizioni del WCAG si evincono dunque ulteriori indicazioni operative interessanti per rendere accessibili i contenuti digitali ai disabili visivi. Con l'appoggio di queste linee guida è stato realizzato il prototipo di lezione di ambito umanistico. La lezione ha riguardato la descrizione e la funzione del Teatro Comunale di Ferrara. Nel percorso sono stati inseriti materiali verbali e iconografici necessari a descriverne la natura e la funzione di bene culturale. Nello specifico sono state inserite:

- informazioni di tipo testuale (lette da un traduttore elettronico per il disabile visivo);
- immagini statiche (descritte testualmente);
- contributi audio (accompagnati da spiegazioni testuali);
- contributi video (sia audiodescritti che accompagnati da descrizioni testuali);
- link di approfondimento (link a pagine testuali esterne e a pagine interne).

6 Il W3C (World Wide Web Consortium) è un consorzio senza fini di lucro composto da più di 500 organizzazioni mondiali e nato per definire regole e standard condivisi per la gestione del Web. L'obiettivo del W3C è rendere il mondo del Web accessibile a tutti. Le WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines*) sono reperibili al sito del WAI: <<http://www.w3.org/WAI/intro/wcag.php>>

La scelta tecnica funzionale alla realizzazione della lezione è ricaduta su una tecnologia semplice che garantisca totale accessibilità dei contenuti: si è optato per una serie di pagine web in linguaggio html, organizzate nel modo seguente. Home di presentazione seguita da una sequenza di pagine navigabili tramite i collegamenti “successiva” o “precedente”. Questa soluzione presenta diversi vantaggi, come la completa compatibilità con gli screen readers: il formato html è leggibile da qualsiasi browser e consente un’ottima integrazione con i software di ingrandimento. Inoltre all’interno delle pagine html è possibile inserire contenuti multimediali di vario tipo poiché tutti i browser riescono a leggere la maggior parte dei formati; l’utente può in questo modo fruire ogni contenuto senza dover cambiare programma. Altro vantaggio riguarda il testo alternativo alle immagini perché per inserire le descrizioni testuali è infatti possibile usare un apposito campo del linguaggio html chiamato *testo alternativo*: il contenuto di questo campo non è visibile durante la visualizzazione classica della pagina, ma lo screen reader lo legge durante la scansione. Il formato html consente infine anche l’uso degli “access keys” per i collegamenti: è possibile cioè usare una combinazione di tasti per eseguire in maniera semplificata alcune operazioni, ad esempio premere il tasto “s” per passare alla pagina successiva della lezione, il tasto “p” per tornare alla pagina precedente, e così via.

3.1 I contenuti della lezione

Come detto in precedenza, le linee guida esistenti per l’adattamento dei materiali visivi sono state particolarmente importanti poiché nel prototipo vi sono sia immagini, sia video. Per le prime si è scelta la descrizione testuale (Immagine 1). Per quanto riguarda invece i video sono stati inseriti 2 filmati: una sequenza tratta dall’opera lirica *Moteczuma* di Antonio Vivaldi, e parte di un’intervista rilasciata dal regista dell’opera stessa. Le sequenze sono state scelte in quanto particolarmente complesse e quindi comprensive di tutte le molteplici difficoltà e problematiche che solitamente si possono incontrare durante un’audiodescrizione.



Immagine 1: Un esempio di immagine tratta dal primo prototipo

Testo alternativo all’immagine: “Disegno delle 2 facciate del Teatro Comunale. L’immagine è il progetto originario delle facciate. Tale progetto è diviso in 2 sezioni orizzontali. Nella parte superiore è rappresentata la facciata di Via Giovecca con una fila di 12 portici allineati con altrettante finestre poste nel piano superiore. Nella metà esatta della fila è riconoscibile un arco che funge da ingresso.



Nella parte inferiore è rappresentata la facciata di Corso Martiri della Libertà con una fila di 7 archi allineati con altrettante finestre poste nel piano superiore”.

La contestualizzazione della scena (luogo, tempo, personaggi) è stata descritta in una parte testuale introduttiva, mentre l’audiodescrizione ha riguardato la scenografia, l’allestimento, i costumi, i movimenti dei personaggi sulla scena e la loro interpretazione. Quest’ultimo elemento rappresenta un punto delicato di una descrizione: gli aspetti emotivi dei personaggi possono essere descritti solo se evidenti e oggettivi e non devono mai essere il frutto dell’interpretazione personale di chi descrive. Ad esempio all’interno del filmato è stata descritta la rabbia del personaggio principale perché ritenuta inequivocabile. Un ulteriore accorgimento di cui si è tenuto conto riguarda la necessità di inserire le descrizioni solo quando non vi sono dialoghi in atto. Bisogna però fare attenzione poiché talvolta, pur non essendoci un dialogo, può esserci un elemento di tipo sonoro che non deve essere disturbato perché importante per la comprensione del messaggio (è il caso della musica in un brano d’opera). Il sonoro qui è risultato importante e i tempi “utili” per le audiodescrizioni inesistenti. Per questo, anche se si è cercato di ridurre al minimo l’audiodescrizione, si è comunque deciso di permettere al fruitore un ascolto musicale privo di ogni elemento di disturbo inserendo accanto al video audiodescritto anche il video originale senza audiodescrizione. Per il secondo video (l’intervista al regista) sono state seguite le procedure adottate per il filmato precedente.

3.2 *La sperimentazione*

La lezione è stata testata nel marzo 2012 su un gruppo rappresentativo di 5 soggetti con disabilità visive: la sperimentazione è avvenuta presso i locali del Servizio disabilità dell’Università degli Studi di Ferrara e ha dato ottimi risultati di apprendimento e gradimento. Il gruppo rappresentativo era così composto:

- 3 utenti non vedenti (due non studenti e uno studente);
- 2 utenti ipovedenti (entrambi studenti).

Dopo la somministrazione della lezione ai soggetti è stato consegnato un questionario (fruibile on-line, come la lezione stessa), leggermente diverso a seconda dei soggetti: Questionario A (per i soggetti non studenti) per verificare l’aspetto tecnologico e comunicativo della lezione; Questionario B (per i soggetti studenti) per verificare oltre all’aspetto tecnologico e comunicativo, anche la funzionalità didattica della lezione.

Il questionario è stato così strutturato:

- una prima parte volta a conoscere alcuni dati personali dell’utente (grado di disabilità, titolo di studio, professione eventualmente svolta);
- una seconda parte destinata a conoscere le sue competenze informatiche: si tratta di dati utili per capire se eventuali difficoltà durante la navigazione fossero dovute a difetti del prototipo o alla mancanza di confidenza con le tecnologie da parte dell’utente;
- una terza parte (solo per i questionari di tipo B) destinata a verificare l’efficacia didattica della lezione. Si tratta di domande che necessitano di maggior concentrazione, memoria, riflessione. Il loro scopo era verificare quanto la comunicazione didattica fosse stata chiara e efficace;

- infine alcune domande finali utili per conoscere il livello di gradimento della lezione e per rilevare eventuali critiche o lamentele da parte degli utenti. Domande riguardanti la navigazione, i contenuti testuali, quelli multimediali e visivi, l'utilità dei link esterni.

Analizzando le informazioni sulle competenze informatiche degli utenti è emersa per tutti una buona conoscenza delle tecnologie: usano il computer da anni per attività di svago, di studio e alcuni per lavoro. Non vi sono stati problemi durante la navigazione né per gli utenti ciechi, né per gli ipovedenti. Per l'aspetto tecnologico si erano messi in conto eventuali problemi di connessione alla rete, oppure legati alla mancanza di aggiornamenti nei software degli utenti, o legati alla scarsa accessibilità del prototipo stesso. Ma tali problemi non si sono verificati testimoniando la buona accessibilità del prodotto da questo punto di vista e le buone competenze tecnologiche dei soggetti: quest'ultimi hanno fruito della lezione con i loro abituali pc supportati dallo screen reader Jaws⁷. Come browser sono stati utilizzati Mozilla Firefox, Google Chrome e Internet Explorer: solo quest'ultimo ha dato qualche problema di "lentezza" nella navigazione, ma niente di particolarmente rilevante.

Per quanto riguarda le domande relative all'efficacia didattica va detto che non sono emersi problemi e tutti i contenuti proposti sono risultati chiari e correttamente compresi. Tuttavia, gli studenti hanno avanzato la richiesta di accedere una seconda volta ai contenuti della lezione prima di rispondere alle domande: questa richiesta è stata fatta sia dagli studenti ipovedenti, sia dallo studente non vedente. Si ritiene che tale necessità sia stata dettata da diversi motivi, non legati alla disabilità. Innanzitutto le domande sui contenuti erano in alcuni casi piuttosto specifiche (riportare descrizioni dettagliate e ricordare date precise); inoltre, prima di rispondere a tali domande gli studenti avevano fruito della lezione solo una volta. Era quindi prevedibile che sentissero il bisogno di ritornare sui contenuti per rifruirne nuovamente. Ciò accade anche ad uno studente normodato: per un apprendimento significativo e una buona memorizzazione dei concetti ricevuti occorre infatti avere il tempo necessario per poter rielaborare adeguatamente il messaggio (Gardner, 1995).

Infine, anche se i contenuti sono stati ben compresi, è emersa attraverso il questionario una criticità: durante la fruizione ci sono state per due studenti (uno ipovedente e uno non vedente) incomprensioni relative al significato di termini settoriali appartenenti all'ambito teatrale, artistico e architettonico. Si tratta di un problema dovuto alla mancanza di conoscenze disciplinari specifiche da parte dei soggetti (per la precisione legate all'ambito teatrale) e non legato all'aspetto della disabilità. Ciò però si è rivelato utile ai fini della progettazione e dell'efficacia didattica del prototipo spingendoci a inserire in seguito un Glossario specifico e collegamenti a pagine web funzionali alla spiegazione dei significati dei termini più complessi utilizzati. Le domande infine relative al gradimento della lezione, hanno evidenziato tutti giudizi positivi. Ci è stato chiesto però dagli utenti non vedenti di segnalare chiaramente ogni "passaggio" del percorso comunicativo

7 Jaws è un software per computer che usano sistemi operativi Microsoft. L'informazione mostrata sullo schermo viene letta da una voce artificiale o inviata a un display braille.



senza dare nulla per scontato: la presenza di immagini, testi, video, slide, link, e così via. Ogni elemento va segnalato perché solo così è possibile permettere all'utente di orientarsi in ogni momento. Occorre ricordare infatti che un disabile visivo, in particolare non vedente, può perdersi facilmente durante la navigazione e quindi i punti di riferimento da inserire in un prodotto multimediale a lui destinato devono essere più numerosi rispetto a quelli che solitamente sono previsti in percorsi comunicativi per utenti vedenti, così da garantirgli un continuo orientamento.

Conclusioni

Dall'analisi dei dati ottenuti si possono trarre importanti indicazioni. Innanzitutto gli studenti con disabilità visiva in possesso di buone conoscenze informatiche non hanno avuto alcun problema ad usufruire di prodotti didattici multimediali. Dal punto di vista tecnologico la lezione è infatti risultata ben accessibile dal gruppo rappresentativo che ha utilizzato comuni computer portatili navigando attraverso diversi tipi di browser (Internet Explorer, Chrome e Mozilla Firefox) e con software molto diffusi (in particolare Jaws). Non sono emerse problematiche né per i non vedenti né per gli ipovedenti. La costruzione della lezione dunque attraverso semplici pagine web in html è risultata funzionale e accessibile. L'unico limite di questo formato, se pensato per un utilizzo in autonomia da parte del docente, è la difficoltà d'uso dovuta alla necessaria capacità di programmazione. Uno sviluppo successivo dovrà permettere la creazione di un software (un CMS) utilizzabile senza particolari competenze informatiche. Una ulteriore riflessione è legata all'importanza dell'aggiornamento dei software da parte degli utenti per una corretta fruizione dei contenuti del web. L'aggiornamento è fondamentale quando la tecnologia si evolve velocemente come accade oggi. Ma ciò riguarda qualsiasi utente e non si lega solo alle tecnologie per la disabilità.

Anche per l'aspetto didattico non sono emersi problemi particolari e dall'analisi delle risposte degli studenti, complete e precise, è possibile dire che nel complesso i contenuti sono risultati ben compresi. Il fatto che per tutti gli studenti, non vedenti e ipovedenti, sia stato necessario ritornare sui contenuti per rispondere alle domande è comprensibile e non è il segnale di un percorso didattico poco efficace: i contenuti erano nuovi per tutti e le domande dettagliate e specifiche. Da qui il bisogno di fruire dei materiali una seconda volta. Ciò non si lega alla disabilità ma alla necessità di dover memorizzare meglio i concetti appresi. Perché i risultati siano buoni sia dal punto di vista comunicativo che didattico occorre che la realizzazione della lezione multimediale sia sempre basata su modalità di comunicazione fluida e scorrevole al fine di rendere i concetti comprensibili. Il docente, oltre alle conoscenze disciplinari, deve mettere in atto accorgimenti aggiuntivi che di solito con una classe di normodotati non usa. Ma si tratta di indicazioni utili spesso per migliorare in generale il proprio modo di comunicare.

Si prevede nel proseguimento della ricerca di mettere a punto delle linee guida specifiche per docenti, utili appositamente per l'adattamento di contenuti didattici di ambito umanistico. Sintetizziamo qui alcuni accorgimenti generali che ci sembrano particolarmente importanti: è bene che il linguaggio usato dal do-

cente sia sempre molto chiaro e preciso, evitando ambiguità. I termini che hanno più di un significato devono essere contestualizzati comunicandone il senso esatto. È utile inoltre, prima di descrivere un'immagine, cominciare con la descrizione del contesto, che serve a creare un'ambientazione nella mente di chi ascolta, per proseguire con la descrizione del contenuto principale, e infine terminare con i dettagli. Ancora, in un video le parti audiodescritte vanno inserite nei momenti in cui non vi è un dialogo, in modo da non disturbare l'ascolto. Anche la voce utilizzata per una audiodescrizione è importante: è infatti necessario parlare in modo chiaro e con una velocità appropriata, anche se quest'ultima si dovrà comunque rapportare al tempo a disposizione.

All'interno degli ambienti multimediali occorre inoltre fornire aiuti e segnali di orientamento durante il percorso poiché, soprattutto per i non vedenti, la probabilità di perdersi durante la navigazione è più alta. Il concetto di accessibilità diventa fondamentale ed è quello che ci permette di stabilire il valore tecnologico e comunicativo-didattico di un prodotto formativo multimediale. Una buona accessibilità dei contenuti web e dei contenuti visivi si può ottenere seguendo le linee guida generali già esistenti, alcune delle quali sono state qui esposte e usate per la realizzazione del prototipo. L'intento principale del lavoro è stato quello di creare contenuti didattici completamente accessibili per gli allievi ma al contempo anche funzionali e attuabili dagli insegnanti. Tenuto conto dei risultati derivanti dalla valutazione si può concludere che i contenuti sono risultati comprensibili, accessibili e didatticamente efficaci.

Riferimenti bibliografici

- AA.VV. (1999). *Web Content Accessibility Guidelines 1.0*. <<http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/>> (ultima consultazione: 10/07/2013)
- AA.VV. (2005). *Strategies for teaching students with vision impairments*. <<http://www.as.wvu.edu/~scidis/vision.html>> (ultima consultazione: 05/08/2013)
- AA.VV. (2008). *Web Content Accessibility Guidelines 2.0*. <<http://www.w3.org/TR/2008/RECWCAG20-20081211>> (ultima consultazione: 10/09/2013)
- AA.VV. (2009). *Description key for Educational media, The Described and Captioned Media Program*. In <<http://www.dcmp.org/descriptionkey/>> (ultima consultazione: 10/09/2013)
- Arma S. (2007). *The Language Audio Description from a Corpus-Based Perspective*. Tesi di dottorato in Lingua inglese per scopi speciali. Università degli studi di Napoli Federico II, Facoltà di Scienze politiche.
- Bellini A. (ed.) (2000). *Toccare l'arte. L'educazione estetica di ipovedenti e non vedenti*. Roma: Armando.
- Besio S. (2005). *Tecnologie assistive per la disabilità*. Lecce: Pensa MultiMedia.
- Calvani A. (ed.) (2007). *Tecnologia, scuola, processi cognitivi. Per una scuola dell'apprendere*. Milano: Franco Angeli.
- Carella G. (2009). La disabilità visiva e l'e-learning a distanza. In D. D'Aloisi, *Tecnologia e disabilità: due mondi non ancora globali*. *Media 2000*, 264, XXVII – 2.
- Clark J. (2001). *Standard techniques in audio description*. <<http://joelclark.org/access/description/ad-principles.html>> (ultima consultazione: 10/09/2013)
- Diodati M. (2007). *Accessibilità. Guida completa*. Milano: Apogeo.
- Galliani L. (1984). Progettazione didattica e progettazione audiovisiva. In L. Galliani (ed.), *La progettazione audiovisiva nella scuola - Quaderni di comunicazione audiovisiva* (numero monografico). Pavia: MCM.
- Ganino G. (2013). *Planning Tools as an Aid for Multimedia Didactics for University Students with Visual Impairments: the Communicative Aspects*. In D. Parmigiani, V. Pennazio, A. Traverso



- (Eds.), *Learning & Teaching with Media & Technology* (pp. 61-68). ATEE-SIREM Winter Conference Proceedings. 7-9 March 2013, Genoa (Italy). Brussels: ATEE aisbl.
- Gardner H. (1995). *L'educazione delle intelligenze multiple: dalla teoria alla prassi pedagogica*. Milano: Anabasi.
- ITC (2000). *Guidance on Standards for Audio Descriptors*. <http://www.ofcom.org.uk/static/archive/itc/itc_publications/codes_guidance/audio_description/index.asp.html> (ultima consultazione: 10/09/2013).
- Jenkins H., Purushotma R., Weigel, M. et al. (2010). *Culture partecipative e competenze digitali. Media education per il XXI secolo*. A cura di Ferri P., A. Marinelli. Milano: Guerini&Associati (ed. orig. 2009).
- Lazzari M. (2012). La Convenzione delle Nazioni Unite sui diritti delle persone con disabilità e le tecnologie telematiche. In O. Osio, P. Braibanti (eds.), *Il diritto ai diritti*. Milano: Franco Angeli.
- Levent N. (2006). L'educazione artistica per i non vedenti e l'esperienza multisensoriale: nuovi orizzonti per l'accessibilità. In G. Bollea (2006), *L'arte a portata di mano*. Roma: Armando.
- Lévy P. (1994). *L'intelligence collective*. Paris: La Découverte (tr. it. *L'intelligenza collettiva. Per un'antropologia del cyberspazio*, Milano, Feltrinelli, 1996).
- Medeghini R. (2008). Dall'integrazione all'esclusione. In G. Onger (ed.), *Trent'anni di integrazione scolastica. Ieri, oggi, domani*. Brescia: Vannini.
- Quatraro A., Ventura E. (1992). *Il Braille: un altro modo di leggere e di scrivere*. Roma: Bulzoni.
- Ricciardi M. (2010). *La comunicazione. Maestri e paradigmi*. Roma-Bari: Laterza.
- Rivoltella P.C., Ferrari, S., (2010), *A scuola con i media digitali*. Milano: Vita E Pensiero.
- Salzhauer A. E., Hooper V., Kardoulas T. et al. (1996). *AEB's Guidelines for Verbal Description*. <<http://www.artbeyondsight.org/handbook/acsguidelines.shtml>> (ultima consultazione: 04/06/2013).
- Secchi L. (2004). *L'educazione estetica per l'integrazione*. Roma: Carocci Faber.
- Siemens G. (2006). *Knowing Knowledge*. < *Knowingknowledge.com* > (ultima consultazione: 04/11/2013).
- Thomas G., Walker D., Webb J. (1998). *The making of the inclusive school*. London: Routledge.
- Zirone S. (2008). *The Pear Tree Project: un progetto di ricerca internazionale sull'audiodescrizione*. Tesi di Dottorato, Scuola Superiore di Lingue Moderne per Interpreti e traduttori, Università degli studi di Trieste.