

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRENTO**  
Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali



Corso di Laurea in INFORMATICA

---

ELABORATO FINALE

STUDIO E IMPLEMENTAZIONE DI UN'INTEFACCIA  
ACCESSIBILE PER IL SISTEMA DI VIDEOLEZIONI  
“LODE”

RELATORE:

LAUREANDO:

**prof. Marco Ronchetti Alberto Zanella**

ANNO ACCADEMICO **2009 - 2010**

---

## Indice

---

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Le tecnologie assistive</b>	<b>5</b>
2.1	Introduzione	5
2.2	Sintesi vocali e display braille	6
2.3	Screen reader	8
2.4	Software di ingrandimento	11
2.5	Software di riconoscimento vocale e dispositivi per persone con difficoltà motorie	13
<b>3</b>	<b>Accessibilità delle tecnologie web</b>	<b>17</b>
3.1	Introduzione	17
3.2	Principali caratteristiche di un sito accessibile	19
3.3	JavaScript può essere accessibile	22
3.4	Flash: accessibilità condizionata	24
3.5	Navigazione web tramite screen reader	27
3.6	Navigare nel Web con la voce	29
<b>4</b>	<b>Accessibilità nella riproduzione di video</b>	<b>31</b>
4.1	Introduzione	31
4.2	Riproduzione di video tramite download di un file	32
4.3	Riproduzione di video tramite player locale embedded nella pagina	33
4.4	Riproduzione di video tramite player Flash via ActionScript	34
4.5	Riproduzione di video tramite player Flash ed una interfaccia JavaScript	35

4.6	Le alternative: SilverLight ed HTML5 . . . . .	36
<b>5</b>	<b>Panoramica sui sistemi di Video-Lezione</b>	<b>39</b>
5.1	Introduzione . . . . .	39
5.2	ePresence . . . . .	41
5.3	Accessibilità in ePresence . . . . .	42
5.4	VideoLectures.net . . . . .	43
5.5	Accessibilità di VideoLectures.Net . . . . .	44
5.6	Synote . . . . .	45
5.7	Accessibilità in Synote . . . . .	46
5.8	(open)EyA . . . . .	47
5.9	Caratteristiche di accessibilità di (open)EyA . . . . .	49
<b>6</b>	<b>Il sistema LODE</b>	<b>51</b>
6.1	Introduzione . . . . .	51
6.2	Storia e motivazioni di LODE . . . . .	52
6.3	Requisiti di sistema ed interfaccia di LODE . . . . .	54
6.4	L'acquisizione della lezione . . . . .	55
6.5	Il post-processamento e l'esportazione . . . . .	57
6.6	Caratteristiche di inaccessibilità nell'interfaccia utente . . . . .	58
<b>7</b>	<b>LODE: Una implementazione accessibile</b>	<b>63</b>
7.1	Introduzione . . . . .	63
7.2	Requisiti dell'interfaccia accessibile . . . . .	64
7.3	Modalità di accesso . . . . .	65
7.4	Scelte implementative e requisiti di sistema . . . . .	66
7.5	Utilizzo Off-Line . . . . .	67
7.6	Struttura della pagina . . . . .	68
7.7	Modalità di riproduzione e opzioni per l'utente . . . . .	71
7.8	Navigazione tramite le combinazioni di tasti . . . . .	73
7.9	Caratteristiche migliorative dell'applicazione accessibile . . . . .	75
7.10	L'assenza della sottotitolatura . . . . .	76
<b>8</b>	<b>LODE Accessibile: Dettagli dell'implementazione</b>	<b>85</b>
8.1	Introduzione . . . . .	85
8.2	Presentazione ed organizzazione dei file . . . . .	86
8.3	xmoov.php - lo pseudo-streaming in PHP . . . . .	88
8.4	Le combinazioni tasti tramite JavaScript . . . . .	89
8.5	Utilizzo dei dati estrapolati dalle slide . . . . .	90
8.6	Modifiche al post-processing di LODE . . . . .	92
8.7	Necessità dell'installatore per l'off-line . . . . .	93

9 Conclusioni e sviluppi futuri	97
Bibliografia	101



# CAPITOLO 1

---

## Introduzione

---

La registrazione e la successiva divulgazione di lezioni è un'attività che ha inizio, in maniera pionieristica, fino dagli anni '80, grazie alla diffusione del sistema VHS e delle telecamere a prezzi abbordabili.

Solo con la diffusione del computer, che permette di acquisire e comprimere il video e grazie alla crescita di internet, la video lezione ha assunto la forma che oggi conosciamo: uno strumento dinamico, di semplice utilizzo e navigabile che permette di vedere e ri-vedere parzialmente o totalmente lezioni, congressi e seminari.

La possibilità di ri-vedere una lezione o parte di essa per capire meglio un argomento, un concetto o un esempio è una necessità che accomuna sia gli utenti disabili che gli utenti normodotati.

Questa idea sta alla base del nostro progetto: l'ampliamento del sistema di video lezione LODE (LEcture On DEMand). Ad oggi, l'applicazione risulta inaccessibile agli utenti disabili visivi e motori a causa di un massiccio utilizzo della tecnologia Flash e della gestione dell'interfaccia tramite il mouse. Il nostro

obiettivo è quello di consentire ad utenti ciechi, ipovedenti e con difficoltà motorie e di lettura di accedere, in modo semplice, alle lezioni registrate.

LODE acquisisce audio e video delle lezioni, sincronizzando il contenuto multimediale con i documenti esposti attraverso il proiettore (le slide). Gli utenti, in seguito, possono rivedere la lezione avendo a disposizione video e slide affiancati. Tramite appositi filtri, il testo delle slide viene estrapolato al fine di ottenerne il titolo. Ciò permette agli utenti una navigazione in due vie: da un lato è possibile iniziare la riproduzione da una slide specifica (scegliendone il titolo), dall'altro è possibile collocarsi in un punto specifico del video (grazie alla timebar) ed ottenere la slide relativa.

Il progetto si propone di sviluppare un'interfaccia accessibile a LODE che permetta ad un utente affetto da handicap visivo, sia di accedere ad audio e video, scegliendo il titolo della slide, sia di leggere le informazioni contenute in essa, utilizzando il sistema braille oppure la sintesi vocale. L'interfaccia deve prevedere la possibilità di gestione dell'applicazione interamente mediante tastiera: avviare ed interrompere il video, avanzare o arretrare di qualche secondo, spostarsi alla slide precedente e alla successiva, scegliere fra diverse modalità di visualizzazione per agevolare utenti ipovedenti o con problemi di lettura. Un passo successivo si propone di estendere l'accesso a LODE anche a persone con difficoltà motorie. È opportuno permettere ad utenti di sistemi di riconoscimento vocale un semplice controllo della riproduzione del video e dello spostamento fra le varie slide utilizzando la voce.

Come per il sistema LODE tradizionale, anche l'interfaccia accessibile supporterà due modalità: l'utilizzo on-line oppure il download della lezione (o l'utilizzo dei CD/DVD del corso) senza necessità di connessione ad internet. In entrambi i casi la procedura di avvio della lezione accessibile deve risultare facile anche ad utenti con scarse conoscenze informatiche.

Per capire meglio i requisiti e gli obiettivi di questa applicazione è però indispensabile conoscere, almeno in parte, gli ausili di cui si avvale un utente disabile per gestire il computer.

Il capitolo 2 presenta e spiega il funzionamento di tecnologie impiegate dagli utenti disabili per accedere alle informazioni trasmesse in via telematica: Display Braille, screen reader e sistemi vocali utili agli utenti privi di vista, Software Video-ingrandenti e filtri dei colori per persone ipovedenti e software specifici per utenti con gravi deficit motori come i sistemi di riconoscimento vocale.

All'interno del capitolo 3 illustreremo le caratteristiche di un Sito Web accessibile, per poi analizzare in profondità le diverse tecnologie lato client che permettono un web dinamico, tenendo conto delle necessità degli utenti disabili. Nel capitolo 4, invece, vedremo più nel dettaglio le modalità che consentono anche ad utenti di tecnologie assistive di fruire di video in maniera semplice e veloce. Inizieremo descrivendo la forma più semplice di fruizione: il prelievo da un sito internet e la successiva riproduzione tramite un player esterno, progredendo fino all'accesso alle nuove tecnologie (Flash, SilverLight).

All'interno del capitolo 5 forniremo una breve panoramica di alcuni sistemi di videolezione. Ne analizzeremo l'interfaccia utente e gli aspetti che li rendono più o meno fruibili da persone disabili. Il capitolo 6, invece, illustrerà il sistema LODE, iniziando dalle esigenze che hanno portato al suo sviluppo. Descriveremo i passi necessari all'acquisizione, alla produzione e alla successiva pubblicazione delle videolezioni. Illustreremo in maniera minuziosa l'interfaccia utente e le caratteristiche che la rendono inaccessibile.

Partendo dai problemi presenti nella versione standard di LODE, nel capitolo 7 dimostreremo come una implementazione accessibile, basata su JavaScript e Flash, possa divenire una soluzione ottimale. Analizzeremo, poi, l'applicazione realizzata e ne illustreremo il funzionamento sia tramite i controlli presenti al-

l'interno della pagina, sia tramite le combinazioni tasti. Metteremo in rilievo nel dettaglio, i benefici che questa implementazione apporta rispetto alla versione di LODE tradizionale ai diversi tipi di utenza disabile.

Il capitolo 8 mostra alcuni aspetti tecnici dell'applicazione, utili a capire il lavoro svolto e le difficoltà incontrate. Verrà presentata la struttura dei file del progetto, saranno spiegate le modifiche apportate al sistema di produzione delle lezioni di LODE per poter realizzare l'interfaccia accessibile in maniera automatica. Spiegheremo poi le modalità di funzionamento off-line dell'applicazione, evidenziando i motivi che hanno portato allo sviluppo di un software di installazione.

## CAPITOLO 2

---

### Le tecnologie assistive

---

#### 2.1 Introduzione

Le tecnologie assistive hanno un ruolo fondamentale nella vita di tutti i giorni di persone disabili. Rendono queste autonome e possono aiutarle a superare i propri limiti. Non bisogna però mai dimenticare che sono gli individui che superano, con la loro capacità e la loro forza i propri limiti aiutati dalle tecnologie e non che le tecnologie superano i limiti del disabile.

Nell'arco del tempo si sono succeduti ausili diversi che hanno sempre più permesso alla persona disabile di lavorare conservando una sempre maggiore autonomia.

In questo capitolo illustreremo quelle che sono le tecnologie assistive attualmente di principale utilizzo. Analizzeremo brevemente il loro funzionamento, citeremo i nomi dei prodotti più utilizzati e spiegheremo rapidamente come queste possano sopperire ai deficit degli utenti che ne fanno uso.

Ciò non vuole rappresentare un'analisi approfondita del funzionamento

di tali ausili o di come questi possano essere impiegati all'interno di un ambito di studio.

Si sono qui volutamente tralasciate le tecnologie assistive che non hanno alcuna attinenza con la navigazione internet o con la presentazione di informazioni “digitali” all'utente come i software OCR o i sistemi integrati di lettura. Per questi ultimi aspetti e per approfondimenti legati a questo tema si rimanda alla letteratura specifica.

## **2.2 Sintesi vocali e display braille**

Abbiamo deciso di inserire nello stesso paragrafo display braille e sintesi vocali perché questi sono caratterizzati da un aspetto comune: sono utilizzabili solo abbinati ad uno screen reader.

I display braille (in italiano riga braille) sono dispositivi tattili posti sotto una normale tastiera di computer. Questi permettono all'utente di leggere il contenuto dello schermo riportato in braille. Questi display sono dotati di bottoni o pulsanti per permettere all'utente di spostarsi sullo schermo e leggerne la parte desiderata [Neu02]. Nei sistemi a riga di comando è ancora possibile utilizzare taluni display braille semplicemente installandone i driver. Tuttavia nei sistemi dotati di interfaccia grafica, poiché questi dispositivi riescono a leggere un numero limitato di caratteri per riga, è indispensabile organizzare le informazioni in maniera adeguatamente sintetica e permettere all'utente di muoversi velocemente tra le varie parti della GUI.

Solitamente i display braille sono molto impiegati per leggere testi in cui l'interpretazione data dalla lettura da parte di una sintesi vocale potrebbe essere ambigua o addirittura fuorviante. Ad esempio, per la scrittura di linee di codice o, come spiega Flavio Fogarolo, per la matematica o le lingue straniere.

Oltre a ciò la riga braille risulta uno strumento indispensabile all'interno di un ambito scolastico dove l'utilizzo di sintesi vocale può creare disturbi se utilizzata con speaker acustici o difficoltà a rapportarsi con gli altri se utilizzata tramite auricolari [Fog00].

Personalità che hanno lavorato a stretto contatto col mondo della scuola e dell'handicap, come Flavio Fogarolo, sostengono che l'utilizzo di display braille rispetto alle sintesi vocali aiuti molto di più in un ambito scolastico a cogliere il messaggio del testo. Infatti "è importante insistere sul fatto che a scuola il testo scritto, anche con modalità e tecniche diverse ma scritto, è uno strumento culturale irrinunciabile. Questo vale naturalmente anche per i ciechi e per chi usa il computer. Nessuna innovazione tecnologica, per quanto potente e funzionale, può giustificare la rinuncia a questo fondamentale principio." [Fog00].

Tuttavia data la complessità del sistema braille e la sua difficoltà di apprendimento in età adulta oltre alla reticenza che c'è, soprattutto da parte delle persone ipovedenti ad utilizzare ed imparare il sistema braille, questo strumento viene spesso visto da ciechi adulti ed ipovedenti come un "rallentamento" del lavoro rispetto all'uso di sintetizzatori vocali. Questi ultimi vengono molto più impiegati, specie in ambito non scolastico.

I motori di sintesi vocale (o Text-to-Speech, o TTS) sono dei software che, sfruttando vari algoritmi trasformano il testo passato da un'applicazione in riscontro vocale, in audio. Sono ormai largamente utilizzati sia da persone con problemi di vista sia da bambini e giovani con problemi di lettura. Ne esistono fondamentalmente di due tipologie:

- Sintesi vocale per uso di navigazione (di scarsa qualità spesso in tecnologia SAPI4);
- Sintesi vocale per uso di lettura (di ottima qualità, in tecnologia SAPI5).

Le prime vengono utilizzate per muoversi nello schermo, per compiere operazioni comuni (come editare un testo, scrivere una mail, muoversi in una pagina internet, gestire i file...) ed hanno la caratteristica di essere leggere e quindi di permettere di compiere operazioni in maniera rapida, poiché il sistema non è troppo occupato nel processo di lettura. Spesso fanno uso di algoritmi fonetici e vengono percepite come metalliche. La capostipite di queste è stata la IBM ViaVoice anche se ora ne emerge una variante, leggermente migliorata chiamata ETI-Eloquence.

Le seconde, invece, sono di qualità superiore, usano campioni di voce umana e, anche se richiedono maggior uso di risorse vengono utilizzate per leggere lunghi testi e l'utente non compie altre operazioni mentre le usa. Tra le più famose spiccano le voci prodotte dall'azienda italiana Loquendo (del gruppo Telecom Italia), oltre al prodotto di Nuance, RealSpeak che gode di una maggior diffusione a livello internazionale.

Anche per gestire le sintesi vocali è necessario disporre in generale di uno screen reader che invii al motore della sintesi il testo da leggere (la descrizione di una finestra, il testo, la lettura di un'operazione eseguita, come ad esempio "checkbox selezionato" ...).

## **2.3 Screen reader**

Prima della diffusione di interfacce grafiche, display braille e sintesi vocali funzionavano tramite delle schede PCI collegate alla scheda video da cui rilevavano le informazioni sul testo presente nello schermo. Le sintesi vocali non funzionavano con le schede audio ma erano dei veri e propri dispositivi esterni, mentre i display braille gestivano a livello di firmware opzioni come l'inseguimento del cursore o lo spostamento sullo schermo.

Con l'avvento di Microsoft Windows 3.1, che ha avuto un successo internazionale, si è presentato il problema di come rappresentare ai non vedenti un'interfaccia grafica. Così nacque l'idea dello screen reader.

Gli screen reader (tradotto in italiano come lettore schermo) sono degli strumenti che permettono ai non vedenti di accedere, tramite display braille e/o sintesi vocale alle informazioni che gli utenti normali leggono nello schermo di un PC. Questi software si occupano di organizzare le informazioni e fornire all'utente una modalità diversa, ma pur sempre pratica, di accedervi.

Per la gestione delle operazioni principali sono largamente usate combinazioni tasti, abbreviazioni, convenzioni e menù dedicati che aiutano l'utente in questa operazione.

La fruizione avviene principalmente tramite sintesi vocale, in quanto rappresenta il metodo più rapido e più naturale di "ascoltare" lo schermo e di compiere le operazioni più comuni. Oltre a ciò la sintesi vocale presenta il vantaggio di avere diverse voci: molti screen reader utilizzano questa caratteristica per mettere in evidenza particolarità altrimenti lunghe da descrivere. Un esempio di ciò si può osservare durante la scrittura di un testo, quando viene usato un tono diverso per leggere le lettere minuscole rispetto alle maiuscole.

Gli screen reader, solitamente, dispongono già all'interno di uno o più motori di sintesi vocale, spesso uno a tecnologia SAPI4 ed uno a tecnologia SAPI5.

I prodotti più evoluti consentono comunque una completa gestione del PC anche solo tramite il display braille, spesso sfruttando i tasti e pulsanti presenti su questo per creare ulteriori shortcut (combinazioni tasti). Ciò si rivela essenziale oltre che agli studenti anche alla categoria di disabili affetti da pluriminorazione (sordociechi ad esempio).

Molti screen reader supportano linguaggi di scripting proprietari, utilizzati per estendere supporto a nuove applicazioni o a software non usuale.

I principali screen reader sul mercato sono:

- JAWS For Windows - Windows - Commerciale;
- Window-Eyes - Windows - Commerciale;
- NVDA - Windows - OpenSource;
- VoiceOver - Mac OS X - Integrato nel sistema;
- ORCA+Speech-Dispatcher+BRLTTY - Linux - Open Source.

I prodotti con principali quote di mercato sono i primi due.

JAWS, in particolare, disponibile fino dalla versione 3.1 di Microsoft Windows e presente anche con una versione per MS-DOS è lo screen reader più venduto al mondo. Grazie ad una partnership con Microsoft, è in grado di garantire ai suoi utenti il miglior supporto col sistema operativo, risultando anche lo strumento più stabile e versatile.

Questo tipo di prodotti sono utilizzati quasi soltanto da ciechi ed ipovedenti. Dislessici e persone con difficoltà di lettura fanno uso di una sottoclasse di prodotti più specifica e spesso gratuita.

Questi sono semplici software, spesso che si integrano con suite per la videoscrittura, come Microsoft Word, che permettono all'utente di leggere il testo con una combinazione tasti e di seguire le parole lette: quando una parola viene pronunciata viene anche "illuminata" (cambia il colore di sfondo e il colore del testo). Due esempi gratuiti e molto usati sono Ultra-Hal Text To Speech e TextAloud.

## 2.4 Software di ingrandimento

I sistemi di ingrandimento software (o Screen Magnifier) sono largamente utilizzati da utenti ipovedenti.

Gli screen magnifier funzionano aumentando le dimensioni dell'immagine mostrata nello schermo. Quindi solo una parte dell'immagine viene visualizzata. Normalmente, l'area visualizzata è quella dove è presente il cursore, il puntatore del mouse oppure la scelta selezionata (ad esempio in un menù). Molti software di ingrandimento ora offrono anche un sistema di gestione di sintesi vocale che aiuta l'utente. Ingrandendo il testo nello schermo viene ristretta l'area visibile, ma utilizzando un monitor grande assieme ad un software di ingrandimento è possibile ingrandire l'area visualizzata nello schermo. [Neu02]

Per venire incontro ad esigenze diverse esistono modalità diverse di ingrandimento. Alcuni esempi sono rappresentati dalla possibilità di avere una lente di ingrandimento, che si muove col mouse, oppure la modalità divisa dove lo schermo viene diviso in due parti: l'una riportante l'immagine ingrandita, l'altra riportante l'immagine reale, per avere sia una visualizzazione d'insieme che una visualizzazione particolare.

I sistemi di ingrandimento professionale integrano anche caratteristiche di filtro utili per specifici disturbi di persone ipovedenti: è possibile rimuovere un colore, sostituirlo con un altro, ottenere l'inversione dei colori, la visualizzazione bianco su nero o nero su bianco o definire combinazioni particolareggiate sostituendo più colori contemporaneamente con altri. Inoltre sono disponibili strumenti per l'aiuto e l'identificazione del cursore e del mouse: è possibile aggiungere, ad esempio, intorno al puntatore un cerchio oppure cambiare colore al cursore del testo in modo da renderlo più visibile.

Tutte le scelte sono praticabili tramite l'interfaccia grafica dello stru-

mento ingrandente, che presenta caratteristiche utili all'ipovedente, come una facile suddivisione in zone (quella per le funzioni vocali e quella per la gestione dell'ingrandimento) e pulsanti chiaramente distinguibili.

Diverse sono le funzioni avanzate che variano a seconda dei prodotti.

Alcuni screen magnifier supportano i monitor multipli, permettendo di estendere lo schermo ingrandito su due display con le stesse dimensioni in modo da aumentare l'area visualizzata, di mantenere un monitor ingrandito ed uno senza ingrandimento o di avere entrambi i monitor ingranditi.

Molti ingranditori integrano un sistema completo per la lettura di testi che, al pari degli ausili per persone dislessiche evidenzia il testo mentre viene letto.

Per ulteriori dettagli consultare la guida introduttiva a ZoomText [ZT0]. Questo documento espone in maniera chiara quali siano le principali modalità di visualizzazione e di gestione di sintesi vocale e di lettura degli strumenti ingrandenti. È possibile fare riferimento a questo documento, in generale, anche per comprendere il funzionamento degli altri prodotti ingrandenti, poiché ZoomText è sicuramente il software di questo tipo più completo oltre ad essere il leader nel mercato.

Altri software ingrandenti della stessa tipologia sono: MAGic, prodotto da Freedom Scientific e SuperNova. Recentemente, all'interno di Microsoft Windows 7 è stato aggiunto uno strumento ingrandente a tutto schermo che, tuttavia, non supporta le funzionalità più evolute come i filtri o la sintesi vocale.

## **2.5 Software di riconoscimento vocale e dispositivi per persone con difficoltà motorie**

Spesso le persone con difficoltà motorie fanno uso di strumenti tradizionali riadattati, come ad esempio la tastiera a schermo (presente in tutti i principali sistemi operativi) utilizzata tramite schermo touch. La tastiera a schermo è una riproduzione di una tastiera tradizionale con dei pulsanti che, se premuti con un dispositivo di puntamento, hanno lo stesso effetto della pressione della normale tastiera. Questo strumento è diventato di uso comune e molto conosciuto ai più, specie in mobilità, nei telefoni dotati di touch screen.

Uno strumento spesso abbinato alla tastiera a schermo è il software di predizione (o word prediction).

Con questo software l'utente immette una lettera e il programma prova a suggerire le parole da immettere, se la parola è presente nella lista mostrata a schermo, l'utente la seleziona, altrimenti l'utente immette un altro carattere e la lista delle possibili parole cambia. Questo processo continua fino a che la parola è nella lista, oppure fino a che non è stata digitata completamente e viene aggiunta nel dizionario del programma. Versioni evolute di questo tipo di programmi classificano le parole in base all'uso. [PH02]

In fine utenti con mobilità molto limitata, che non riescono a controllare alcun dispositivo, fanno uso di software di riconoscimento vocale. Questo tipo di software è in continua evoluzione. Alcuni produttori, come Nuance sostengono che i software hanno raggiunto una precisione tale da essere in grado di comprendere la voce umana, dopo un addestramento, con una precisione che supera 95%.

Questi software sono disegnati principalmente per aiutare l'utente a dettare ed immettere testi. Essi però sono anche in grado di cogliere comandi che

permettono di gestire completamente le funzionalità di sistema operativo e di navigazione in internet.

La gestione dei comandi è possibile grazie ad un pratico dizionario che consente di aggiungere ed eliminare funzionalità a seconda delle specifiche esigenze. Un altro dizionario, poi aiuta il software a comprendere parole la cui percentuale di riconoscimento altrimenti risulterebbe molto bassa. Quando un utente non riesce ad impartire un comando o nota che una parola viene compresa male ricorre a questi due dizionari per migliorare il riconoscimento.

E' possibile quindi dettare testi, utilizzare la tastiera con il comando "premi tasto" seguito dal nome del pulsante da premere oppure impartire comandi diretti come "avvia Internet Explorer".

È anche possibile utilizzare il mouse impartendo comandi specifici per muoverlo (in alto, in basso ecc) oppure sfruttando la cosiddetta "griglia del mouse".

Versioni evolute di questi software supportano lo scripting, permettendo la creazione di macro da associare poi ai comandi. Ciò permette di rendere questi programmi estremamente flessibili ed adattabili alle necessità specifiche degli utenti.

Vi sono però degli aspetti problematici nell'uso di questi software, come una mancanza di privacy (pensiamo ad esempio ad una dettatura di una mail) e una impossibilità all'uso in ambienti aperti o pubblici, poiché il rumore di fondo potrebbe interferire nel riconoscimento vocale. Il principale software di questo tipo e leader nel mercato Windows è prodotto da Nuance ed è Dragon NaturallySpeaking (o DNS). Esiste una valida alternativa, sempre commerciale, per gli utilizzatori di piattaforme Mac OS chiamata MacSpeech Dictate.

In alcune versioni di Microsoft Windows e di Mac OS X (in particolare nella versione americana) è presente un tool basilare per la gestione del riconosci-

mento Vocale. In Windows questo viene chiamato Windows Speech Recognition: uno strumento semplice per il riconoscimento vocale, che permette di svolgere operazioni essenziali in Windows ed in Internet. Questo purtroppo non è disponibile in lingua italiana.



---

# Accessibilità delle tecnologie web

---

## 3.1 Introduzione

In questo capitolo verranno presentate le principali tecnologie per creare siti accessibili approfondendo l'ambito degli strumenti client-side per la realizzazione di siti dinamici.

Sempre più consorzi e produttori diramano linee guida precise per lo sviluppo di siti internet accessibili nelle diverse piattaforme. Questo sia per venire incontro alle necessità di clienti che richiedono questa caratteristica alle applicazioni, sia perché sono nate precise normative, in forme diverse nei vari Stati, che regolamentano questo settore.

L'accessibilità del web, in particolare dei siti delle Istituzioni dello stato, delle scuole e delle università è l'adempimento del diritto di un utente disabile ad accedere alle stesse informazioni, contenuti, leggi e servizi offerti ai cittadini normodotati.

La percezione e gli investimenti in questo settore sono aumentati, però,

anche nelle aziende, specie se di grandi dimensioni o con attività rivolta alla vendita di servizi. Le tecnologie più avanzate per garantire l'accesso paritetico, infatti, vengono realizzate nei siti di banche, holding e provider di servizi internet ed email.

Un ruolo di rilievo nell'evoluzione e nell'investimento nella ricerca su questo tema è svolto anche dai principali attori di quello che viene definito "Web 2.0": Google, Yahoo e Microsoft ne sono un esempio.

Diversi strumenti e framwork sia commerciali che Open Source (come ad esempio JSF o ASP .NET) consentono di costruire applicazioni accessibili in maniera facile. Anche i principali CMS, come Joomla oppure Drupal, nativamente supportano l'inserimento di contenuti accessibili garantendo CSS validati dal W3C e semplici da utilizzare. Sta però sempre, da una parte allo sviluppatore e dall'altra all'utente del CMS, tenere presenti le necessità del disabile al fine di offrire un sito facilmente navigabile.

Infine bisogna notare che i moderni screen reader (specie quelli commerciali) sono più flessibili nell'interpretazione di quelle che sono le linee guida: riescono ad esempio ad interpretare in automatico la lingua anche se non specificata, a correggere qualche tag mancante oppure a rilevare iFrame. Tuttavia questa non è la regola, altri lettori schermo, anche se con un bacino di utenti inferiore, presentano una struttura più rigorosa e vengono sviluppati supponendo che le pagine visitate dall'utente rispecchino tutti gli standard HTML, XHTML, CSS.

In questo capitolo vedremo brevemente quali sono le tecnologie principali per sviluppare un'applicazione accessibile. In particolare noi crediamo che, ad oggi, l'unica via accessibile lato client e multi piattaforma sia rappresentata da JavaScript. Tratteremo di questo linguaggio ma anche di Flash e di come quest'ultimo sia accessibile in maniera fortemente limitata. Cercheremo di illustrare pregi e difetti di ciascuno e di come questi prodotti possano convivere per aumen-

tare la User experience dell'utente disabile. Concluderemo il capitolo fornendo una breve panoramica sulle modalità di navigazione internet degli utenti disabili: considereremo un utente di Screen Reader ed uno di software di riconoscimento vocale.

Non tratteremo le tecnologie lato server poiché non inerenti allo sviluppo dell'applicazione LODE.

Vogliamo però iniziare ricapitolando le regole fondamentali, utili sempre, quando si pensa ad un sito web usabile da tutti.

## **3.2 Principali caratteristiche di un sito accessibile**

Sono state prodotte numerose pubblicazioni, sia in forma di standard [wca99], sia in termini di guide allo sviluppo per produrre siti web usabili anche da disabili. Un buon punto d'incontro fra sintesi e completezza è, a nostro avviso, rappresentato dalle informazioni del National Center on Disability and Access to Education che verranno riportate nei loro punti chiave in questo paragrafo [ncd].

- *Produrre un testo alternativo appropriato*: Tutti gli elementi che non sono di testo devono essere dotati di una descrizione alternativa (alt text), che descriva le loro funzioni e i loro contenuti. Questo è di fondamentale importanza specie per le immagini in cui è necessario inserire sempre un tag alt che ne specifichi una descrizione il più possibile semplice e concisa ma completa. Questo testo risulta indispensabile nel caso l'immagine sia un link o un bottone. Se la descrizione è molto lunga potrebbe, risultare utile fornirne un sunto e uno strumento per accedere alla nota completa (come ad esempio un link).

- *Verificare la buona strutturazione del testo*, in particolare fare un uso opportuno delle intestazioni della pagina per permettere agli utenti di cogliere, all'interno del documento la struttura dei paragrafi e l'organizzazione del contenuto. Anche nelle liste puntate o numerate prestare attenzione al fare uso di tag standard piuttosto che di inserimenti multipli di immagini o simboli.
- *Permettere agli utenti di navigare tra i contenuti principali*. Questo si realizza principalmente in tre modi:
  1. Fornire, all'interno della pagina, un link che permetta all'utente di spostarsi dalla sezione di intestazione al contenuto principale della pagina (di solito un rimando ad inizio pagina del tipo "Vai al testo");
  2. Usare le intestazioni in maniera appropriata evitando di creare delle proprie strutture di impaginazione e di paragrafo (ad esempio inserendo i titoli in caratteri più grandi), ma sfruttando gli appositi tag ed, eventualmente, personalizzandoli tramite i fogli di stile. Le persone che fanno uso di screen reader riescono a muoversi velocemente tra le intestazioni sfruttando apposite funzionalità fornite da questo tipo di software;
  3. Fornire un sommario con link ad ogni sottosezione che può aiutare l'utente a spostarsi velocemente alla parte di testo di proprio interesse. Questo è utile specialmente a persone con problemi di vista che hanno difficoltà a leggere lunghi testi alla ricerca della sezione di loro interesse.
- *Per le tabelle contenenti molti dati utilizzare l'apposito tag di intestazione <th>* in maniera da rendere semplice a chi fa uso di screen reader compren-

dere a che intestazione appartenga il dato letto. Questa caratteristica non è molto importante quando le tabelle vengono usate per gestire il layout della pagina, in quest'ultimo caso l'unico accorgimento è di garantire un ordine nella lettura sequenziale dei contenuti.

- *Assicurarsi che gli utenti possano completare ed inviare i form* rendendo questi ultimi di facile utilizzo. Questo si può ottenere assicurando che vengano utilizzati form standard, che i criteri con cui vengono verificati i dati immessi siano chiari (come ad esempio un avviso con una dialogbox in javascript o, ancora meglio una pagina di errore dedicata). Assicurare che tutti i campi del form abbiano una label associata.
- Dato che gli utenti di screen reader possono scegliere di navigare tra i link ottenendone la lista, *prestare cura affinché i collegamenti siano esplicativi*. Quindi il testo del collegamento ipertestuale deve essere il meno possibile legato al contesto (del tipo “clicca qui”) ma, al contrario, deve dare una informazione (“clicca qui per scaricare il file allegato” o, più semplicemente “file allegato PDF”). Se un'immagine è un link anche questa appartiene alla lista offerta dallo screen reader, quindi evitare descrizioni sommarie delle immagini-link.
- *Descrivere o trascrivere i file multimediali* è una prassi indispensabile per garantire la fruizione di contenuti audio/video soprattutto da parte di persone affette da deficit uditivo. È in particolare indispensabile avere una traduzione in tempo reale per i video e per gli audio live, mentre per quanto riguarda audio e video registrati è sufficiente una descrizione, un riassunto o una trascrizione integrale in formato solo testo.

- *Prestare attenzione all'uso dei colori.* Spesso i colori vengono utilizzati per sottolineare l'attenzione su un dato concetto o su una data parola. Non usare però colori per trasmettere informazioni particolari. Le persone cieche hanno difficoltà a leggere i colori. È possibile ottenere l'informazione sul colore di un dato testo dallo screen reader; Ciò però non viene di norma controllato dall'utente. Inoltre cercare di mantenere colori altamente contrastati (bianco su nero, nero su bianco, blu su bianco, giallo su nero). Nel dubbio mantenere la configurazione standard nero su bianco.
- *Rispettare gli standard* è fondamentale per l'accessibilità. Normalmente le pagine accessibili sono molto più robuste e durature delle altre pagine proprio perché viene prestata molta attenzione al rispetto degli standard. i CSS permettono allo sviluppatore di separare il contenuto dalla presentazione. Questo garantisce maggiore accessibilità e flessibilità ai contenuti.

### 3.3 JavaScript può essere accessibile

Analizzando l'ambito dei linguaggi di programmazione lato client, uno fra i primi ed i principali è certamente JavaScript.

Inizialmente questo linguaggio veniva utilizzato per le animazioni. Come viene riportato anche in [TBH<sup>+</sup>06] JavaScript è stato usato nel passato per dare un'idea di interattività e dinamicità della pagina. Il linguaggio era il cuore dell'allora Web Dinamico che veniva usato per stupire i navigatori e rivoluzionare le modalità di navigazione. Facendo ciò però venne meno il concetto di usabilità della pagina rendendolo più complesso nella maggior parte dei casi e, contestualmente, meno accessibile. Quest'uso di JavaScript fu presto abbandonato in favore di Flash che, di fatto, oggi svolge una funzione molto simile.

Proprio per le sue potenzialità di modifica in tempo reale della pagina senza necessità di refresh e per l'integrazione perfetta con i browser, JavaScript può diventare anche un potente sistema per rendere le pagine più agevoli ed interattive anche ai disabili. Il supporto per l'intercettazione dei tasti premuti, ad esempio, può essere sfruttato per creare combinazioni tasti più semplici ed indipendenti dal browser rispetto a quelle assegnabili ai link nell'HTML di base. Oltre a questo il supporto per la modifica "al volo" delle proprietà di elementi della pagina, come tabelle o immagini, può essere sfruttato, ad esempio, per ingrandire contenuti utilizzando sempre strumenti di controllo (link o pulsanti) dell'HTML tradizionale.

JavaScript permette la modifica delle proprietà di ogni elemento all'interno della pagina oltre alla creazione di nuovi oggetti e allo sviluppo e creazione di funzioni per la cattura degli eventi di mouse e tastiera (come il passaggio del puntatore sopra ad una immagine).

Tutto ciò permette all'utente di navigare in una pagina in maniera "naturale" sfruttando gli strumenti e gli ausili che già possiede e, al contempo, di svolgere operazioni impensabili in una pagina statica, come il controllo di riproduzione audio e video o, ancora, la sicurezza nell'inserimento di dati tramite semplici sistemi di validazione dei form.

Quando viene utilizzato JavaScript è necessario però porre molta attenzione figurandosi sempre dal lato dell'utente più svantaggiato. Modifiche non standard della modalità di navigazione rispetto al normale funzionamento del browser, come aggiornamenti improvvisi della pagina, cambiamento di combinazioni tasti, mostrare/nascondere barre degli strumenti del browser, impedire l'apertura di menù contestuali o la comparsa improvvisa di finestre pop-up e di iFrame, che normalmente sono "subite" dagli utenti normodotati solo come un fastidio, può rendere l'esperienza d'uso da parte di una persona disabile negativa,

possono produrre errori di sistema causati dal conflitto tra script e screen reader e costringere l'utente ad abbandonare il sito o il servizio web che sta utilizzando.

Osserviamo inoltre che se JavaScript rappresenta un buon rapporto tra accessibilità e interattività della pagina, ciò non si può dire per strumenti che “inglobano” JavaScript come ad esempio AJAX.

Proprio per questo motivo, dove possibile, è importante prevedere sempre una via alternativa di fruizione delle informazioni per gli utenti che potrebbero usare browser testuali dove non sono supportati i linguaggi di scripting.

Infine una particolare attenzione va rivolta alla fase di testing, che deve essere accurata e precisa poiché gli strumenti messi a disposizione dal W3C non sono in grado di determinare i risultati nella pagina prodotti dall'esecuzione degli script di alcun tipo. Quindi il compito di verifica sul livello di accesso di JavaScript deve essere svolto in maniera autonoma e puntuale.

### **3.4 Flash: accessibilità condizionata**

Adobe Flash ha sempre più preso piede in questi ultimi anni nello sviluppo di interfacce user friendly e di grande impatto dal punto di vista della grafica.

L'ampio supporto per le applicazioni professionali, la creazione di contenuti senza la necessità di conoscere l'HTML, la possibilità di inserire animazioni ed interattività molto evolute e la scarsità di risorse richieste lato server hanno reso Flash una tra le principali scelte per lo sviluppo Web.

A questo va aggiunta l'innovativa caratteristica di Flash: offrire supporto per la visualizzazione di video indipendentemente dalla piattaforma utilizzata e dal software installato nella macchina dell'utente. È sufficiente la presenza del Player flash per la propria piattaforma.

Oltre ai video, Flash nel tempo si è arricchito permettendo di realizzare con facilità pagine con testo e immagini, suoni e animazioni. Il tutto dotando l'applicazione di effetti grafici ed esperienza di utilizzo fino a prima impensabile. A questo, nel tempo si è affiancato un linguaggio, ActionScript, che si è dimostrato valido e flessibile al punto da decretare il successo mondiale della piattaforma di Adobe. Le versioni più recenti del linguaggio permettono la gestione degli eventi, delle temporizzazioni dei video, dei movimenti del mouse e delle combinazioni tasti oltre alla compilazione e processamento dei form. Tutto questo ha portato all'“invasione” nel Web di contenuti e talvolta di interi siti Web realizzati con questa tecnologia.

I recenti tool di sviluppo permettono la creazione e l'esportazione di filmati flash accessibili. È compito del programmatore inserire, per ogni controllo, un testo alternativo. In fase di esportazione a questo testo viene associata l'etichetta del controllo (checkbox, button ecc).

Al momento in cui stiamo scrivendo, però, la tecnologia è di utilizzo pratico ridotto. L'enorme problema nasce dal fatto che il contenuto Flash è un filmato.

Per permettere l'accessibilità si è presa una decisione limitante: passare attraverso la piattaforma proprietaria MSAA (Microsoft Active Accessibility), già utilizzata per l'accesso a parte della GUI di Microsoft Windows e alle applicazioni sviluppate in Microsoft .NET Framework.

Riporta il Sito Web di Adobe in merito all'accessibilità di Flash: Per accedere ai contenuti Flash utilizzando uno screen reader gli utenti devono avere installata la versione 6 o successiva del Flash Player. Oltre a ciò l'utente deve possedere uno screen reader con l'implementazione di MSAA per Flash Player. Al momento del rilascio di Flash Player 10 i prodotti che supportano tale tecnologia sono Window-Eyes di GW Micro e JAWS di Freedom Scientific. Infine

l'utente dello screen reader deve accedere ai contenuti flash facendo uso del browser Microsoft Internet Explorer. Questo è il solo browser con il supporto per MSAA. [[Adoa](#)]

A partire dalla versione 10, comunque, il Flash Player è in grado di supportare MSAA anche all'interno di Firefox, consentendo agli utenti di questo browser, in possesso delle tecnologie citate precedentemente, di poter usufruire degli stessi vantaggi offerti da Internet Explorer. Questa notizia è riportata nel blog di Adobe relativo all'accessibilità [[Blo](#)].

Quindi l'utilizzo di Flash da parte di un non vedente è fortemente condizionato, non solo dalle scelte dello sviluppatore (che potrebbe non esportare l'applicazione in formato accessibile o non prevedere tag alternativi) ma anche dalla piattaforma in uso. Oltre a venir meno l'indipendenza della piattaforma, viene meno anche l'indipendenza dal browser internet ed addirittura dalle tecnologie assistive adottate.

Ciò spiega il sentire comune dei disabili, che vedono in Flash una delle principali barriere per un Web accessibile.

Un modo per permettere l'accesso ai contenuti indipendentemente dalla piattaforma è quello di predisporre delle pagine alternative. Un'altra scelta è quella di utilizzare Flash solo dove strettamente necessario (ad esempio per la riproduzione dei video). Tramite opportune tecnologie, poi, si controlla la riproduzione via JavaScript. Discuteremo più nel dettaglio di questa possibilità e della sua validità all'interno del paragrafo [4.5](#).

Dopo aver analizzato le varie tecnologie che possono essere utilizzate lato client, nei prossimi paragrafi cercheremo di dare un'idea delle modalità di navigazione internet tramite Screen Reader e software di riconoscimento vocale.

### 3.5 Navigazione web tramite screen reader

La navigazione mediante screen reader avviene principalmente utilizzando lo strumento della sintesi vocale, sia perché la lettura risulta rapida sia per poter facilmente spostarsi tra le parti della pagina avendo immediatamente un riscontro ai comandi impartiti al software.

Non è comunque indispensabile l'uso di questo strumento che può essere sostituito proficuamente anche da un display braille. Ciò però provoca un relativo rallentamento nella lettura e fruizione dei contenuti.

La navigazione, se non specificato diversamente procede in maniera sequenziale dall'alto verso il basso. Dopo aver inserito nel browser l'indirizzo a cui si vuole accedere, lo screen reader comincia a vocalizzare la pagina in maniera automatica. Nel caso vengano incontrati elementi non di testo viene specificato, dopo la descrizione, il tipo di controllo che si è superato. Ad esempio, nel caso di un link già visitato in precedenza lo screen reader leggerà il testo del link preceduto da una formula simile a "visitato link".

Nel caso vi siano elementi privi di descrizione (come ad esempio immagini senza il testo alternativo) ogni screen reader si comporta in maniera diversa. Alcuni leggono semplicemente "grafico non etichettato", altri etichettano con numeri progressivi i contenuti senza descrizione "grafico 48889", i più evoluti leggono al posto della descrizione il nome del file (nella speranza questo abbia un senso) come "cielo trattino nuvoloso punto j p g").

Gli screen reader forniscono anche informazioni specifiche sulla pagina come il numero di link, frame, intestazioni, punti elenco, immagini presenti.

É possibile poi spostarsi velocemente tra un header e l'altro della pagina, navigare tra i link, passare al successivo elenco puntato, al frame o all'elemento form successivo ecc. utilizzando una serie di tasti denominati "hot keys". Questi

sono utili per saltare tutte quelle parti che un vedente “scarta” con un’occhiata e che non forniscono informazioni addizionali ma sono solo menù o loghi o intestazioni ricorrenti nel sito.

È anche possibile avere una lista completa dei link, delle intestazioni e dei frame. Il tutto sempre mediante l’utilizzo di combinazioni tasti.

È quindi rilevante la pertinenza e la quantità di intestazioni e di link presenti nelle pagine. Questi elementi, infatti, sono molto importanti come “punti di riferimento” per l’utente disabile.

Ad esempio, visitando la pagina di un motore di ricerca, l’utente esperto tipicamente sceglie di saltare al primo elemento form disponibile, che si aspetta essere il campo editazione dove inserire le parole da ricercare.

Oltre a questi strumenti, per muoversi nella pagina solitamente lo screen reader mette a disposizione uno strumento di ricerca del testo integrato.

L’accesso dei contenuti Flash si ottiene scorrendo completamente la pagina fino ad “entrare” nel contenuto stesso. Solitamente, gli screen reader che supportano la tecnologia Flash avvertono l’utente della presenza del contenuto dicendo “inizio filmato flash” e, al termine della descrizione (ove presente) “fine filmato flash”.

Il lettore a schermo oltre alla modalità di lettura ne prevede una seconda (attivabile automaticamente o manualmente a seconda del prodotto in uso). Questa viene utilizzata per completare i form. Nel caso si voglia completare un campo editazione, infatti, sarebbe molto sgradevole avere gli hotkeys abilitati perché questo inibirebbe la scrittura di alcune lettere. La modalità editazione (o modalità maschere) abilita l’uso di tutti i tasti disattivando le shortcut. Al termine della compilazione gli hotkeys vengono ripristinati.

## 3.6 Navigare nel Web con la voce

L'esigenza di navigare in internet soltanto utilizzando la voce proviene dalle persone disabili, non in grado di gestire tastiera o mouse, e costrette a ricorrere alla voce per interagire con il PC. Molti sono i software, basati principalmente sulla tecnologia di Microsoft, che consentono l'accesso tramite voce a internet ed ai Social Network. Proprio perchè dipendono dalle librerie di riconoscimento vocale di Microsoft, la maggior parte delle applicazioni gratuite sono utilizzabili non in italiano.

Uno dei principali software che continua ad essere sviluppato ed utilizzato e supporta la lingua italiana è Dragon Naturally Speaking di Nuance. Oltre alle normali operazioni con il PC e gestire la posta elettronica il programma consente anche l'utilizzo di un browser internet.

La navigazione avviene principalmente come per un utente tradizionale. È possibile spostarsi utilizzando i link pronunciando parte del testo contenuto nel collegamento stesso. Se sono presenti due link con il medesimo testo questi vengono numerati e all'utente non resta che pronunciare "scegli ..." seguito dal numero del link desiderato. Lo scorrimento della pagina può essere effettuato come in un normale documento Word pronunciando appositi comandi. Istruzioni particolari vengono inoltre utilizzate per la compilazione di form. Tutti i controlli standard di HTML sono supportati dalle nuove versioni del software.

L'aspetto più problematico è l'interazione con i contenuti Flash. Il sistema di riconoscimento vocale non è in grado di rilevare il testo presente in questo tipo di contenuti e, di conseguenza, non è possibile interagire con questi come avviene per i link.

Un altro aspetto problematico sono le barre di scorrimento "interne" alla pagina (spesso realizzate tramite CSS oppure tramite JavaScript). Queste sono

difficilmente gestibili dall'utente tramite comandi già pronti.

È importante ricordare, comunque, che questo tipo di programmi mettono a disposizione uno strumento che, anche se noioso da utilizzare, si rivela prezioso e permette di accedere a quasi tutti i contenuti in maniera relativamente facile: la griglia del mouse.

Questo strumento (illustrato in Figura 3.1), provvede a suddividere lo schermo in diverse porzioni, tutte uguali e numerate. L'utente sceglie l'area dove vuole collocare il mouse pronunciandone il numero. A questo punto compare una nuova griglia del mouse, più piccola, solo in quell'area. Si procede in questo modo fino a che il mouse non si colloca nella posizione desiderata.

Il procedimento può richiedere tempi anche piuttosto lunghi per gestire una pagina web o un contenuto Flash. Più l'area in cui è necessario posizionare il mouse è ristretta più tempo ed accuratezza occorrerà nell'uso della griglia del mouse. Affronteremo più nel dettaglio il problema nel paragrafo 6.6 relativo alle problematiche di accesso nell'interfaccia standard di LODE.



Figura 3.1: La griglia del mouse applicata al desktop di Microsoft Windows Vista

---

### **Accessibilità nella riproduzione di video**

---

#### **4.1 Introduzione**

Nel capitolo precedente sono stati trattati i problemi che un utente disabile incontra durante la navigazione di siti web contenenti testo o applicazioni di compilazione di form. Come si è discusso uno dei problemi maggiori è legato all'utilizzo della tecnologia Flash senza opportuni accorgimenti, permettendo la fruizione ad utenti facenti uso di tecnologie assistive.

Questo problema si presenta ancor più quando la fruizione non è più legata al testo ma ad una riproduzione multimediale (audio/video).

In questo ambito le necessità di accessibilità sono fondamentalmente due:

1. L'utente disabile deve poter compiere le stesse scelte (di spostamento all'interno del video, di avvio/interruzione della riproduzione, ecc.) che compie un utente normale. Questo può essere realizzato con controlli (bottoni, link) accessibili. In aggiunta possono essere inserite delle combinazioni tasti.

2. Per garantire l'accessibilità ad utenti sordi e sordo ciechi debbono essere previste opportune alternative testuali (sia in forma di sottotitoli sia di transcript). Un ulteriore ambito di accessibilità potrebbe essere rappresentato dall'aggiunta di audio alternativo per commentare le immagini (utile ad utenti non vedenti).

In questo capitolo non prenderemo in considerazione le tecnologie per operare trattamenti sul video al fine di ottenere sottotitoli o transcript. Ci concentreremo, invece, sulle tecnologie per la trasmissione del video e sulla loro accessibilità.

## 4.2 Riproduzione di video tramite download di un file

Il download e la successiva riproduzione sul computer dell'utente dei file multimediali è stata una delle prime modalità di trasmissione di questo tipo di contenuti. Venne però presto gradualmente abbandonata e sostituita dai player inclusi nelle pagine web. Questi, infatti, permettevano di vedere subito il video grazie al download progressivo o ai server di streaming.

Il download è la modalità forse più accessibile in quanto permette ad ogni utente di utilizzare il riproduttore video preferito o meglio supportato dalle tecnologie assistive in suo possesso. Fortunatamente questa modalità di fruizione è nuovamente tornata in auge di recente grazie alla nascita dei podcast e dei webcast e videocast. Non è però più disponibile per molti servizi come i telegiornali oppure dei grandi portali video che ormai si rivolgono ad altre piattaforme più moderne e più "controllabili". Infatti uno dei principali problemi di questo approccio alla distribuzione dei contenuti multimediali è la scarsa tracciabilità del file scaricato e quindi la difficoltà di rispettare/far applicare i diritti d'autore acquisiti o in possesso sul contenuto.

### **4.3 Riproduzione di video tramite player locale embedded nella pagina**

Dopo l'introduzione del download dei file video, vennero introdotti appositi plugin all'interno dei browser web per i principali player (Windows Media Player, RealPlayer, QuickTime Player).

Questi plugin svolgevano il compito di download progressivo consentendo all'utente di iniziare subito a vedere il video o ascoltare l'audio richiesto. Il flusso di dati veniva man mano scaricato all'interno della cache del PC dell'utente. Al termine della riproduzione, poi, il video veniva cancellato dando una relativa sicurezza agli editori di contenuti riguardo il fatto che l'utente non potesse entrare in possesso di una copia del file. Questo tipo di tecnologie hanno sempre dimostrato una scarsissima attenzione per l'accessibilità. Spesso i player avviati all'interno dei browser risultavano instabili nei PC degli utenti che non avevano alcuna applicazione di lettura schermo avviata. Nei PC dei disabili visivi i risultati erano ancora peggiori. Impossibilità di controllare il player, blocco del browser o dello screen reader e blocco dell'intero sistema erano la prassi nelle prime versioni dei plugin.

Una certa stabilità venne raggiunta, poi, con il player Windows Media di Microsoft che risultò successivamente una delle tecnologie maggiormente supportate anche dagli screen reader e dal "mondo" del software per non vedenti. Infatti questo plugin può essere usato per ascoltare/visualizzare moltissimi formati multimediali tra cui quelli proprietari di Microsoft e l'MP3.

Il principale problema di questo tipo di tecnologia è che spesso è legata alla piattaforma: ogni player ha il suo formato proprietario ma non esiste una versione del player per ogni sistema operativo. Questo, assieme ai problemi di stabilità sopra descritti, ha decretato la quasi scomparsa dei player embedded e

la forte diffusione di Flash.

Ancora oggi, comunque, molte interfacce di corsi interattivi per disabili, libri parlati navigabili e audio guide si basano su Windows Media Player embedded nella pagina e su controlli da tastiera realizzati via ActiveX. Naturalmente il tutto è compatibile solo con Microsoft Windows e solo con Microsoft Internet Explorer.

## 4.4 Riproduzione di video tramite player Flash via Action-Script

Una delle scelte più diffuse per la presentazione di contenuti audio e video via internet è sicuramente Flash. Abbiamo già discusso nel paragrafo 3.4 di come flash in questi ultimi anni si sia inserito di prepotenza nel mercato delle tecnologie web; il video è sicuramente il suo punto di forza.

Molti portali come Youtube e Yahoo Video ma anche VideoLectures.net utilizzano questa tecnologia permettendo agli utenti registrati di fare upload di loro video e quindi di poterli distribuire tramite il sito internet. Il player e il video risiedono sul server. All'utente resta solo da installare un plugin unico, disponibile per tutte le principali piattaforme e per i principali software di navigazione internet: Flash Player.

Per rendere il tutto accessibile, però, come è stato illustrato nel paragrafo 3.4 è necessario che il player video sia realizzato etichettando i tasti di riproduzione e le barre per lo spostamento (Seek) e la regolazione del volume. È necessario inoltre che l'utente disabile disponga di sistema operativo Windows, che navighi in internet con Windows Internet Explorer e che abbia acquistato uno screen reader supportato. Spesso gli utenti ignorano tutto ciò e quindi non riescono

a cogliere le caratteristiche di accesso universale messe a disposizione da questi grandi portali web. Sono disponibili inoltre player video, sviluppati in flash, di facile installazione che supportano già l'accessibilità di ActionScript.

Un esempio è JWPlayer. Questo player completo e gratuito per usi non commerciali, oltre alla possibilità di interazione con JavaScript (di cui ci occuperemo nel prossimo paragrafo) ha le opportune etichette sul pulsante di play/pausa, sul pulsante di stop (ove presente), su quello di full-screen e sulla gestione interna della playlist (se ne è previsto l'utilizzo).

## **4.5 Riproduzione di video tramite player Flash ed una interfaccia JavaScript**

È possibile sviluppare dei player flash (come nel caso di JWPlayer) il cui codice ActionScript richiami delle particolari funzioni di JavaScript. Queste funzioni vengono impiegate al fine di fornire una comunicazione tra i due linguaggi e per permettere a JavaScript di mappare alcuni comandi del player. In questo modo si può controllare il player. Le funzioni JavaScript sostituiscono i comandi normalmente impartiti dall'utente.

Ad esempio, al pulsante play/pausa del riproduttore è possibile sostituire una funzione JavaScript richiamabile da un semplice link. Lo stesso si può fare per il controllo del volume e per il seek (ad esempio una funzione JavaScript che porti il video avanti/indietro di un certo numero di secondi quando richiamata). In questo modo l'utente avrà a disposizione oltre all'interfaccia Flash anche una alternativa: JavaScript.

Questa alternativa può ulteriormente espandersi aggiungendo funzionalità tipiche di questo linguaggio come le combinazioni tasti oppure l'accesso tramite

link testuali.

La scelta però ha degli svantaggi: il primo è l'appesantimento della pagina con molte funzioni JavaScript. Il secondo è la necessità di scrupolosi test prima della pubblicazione della pagina con il player e la sua difficile mantenibilità con strumenti quali gli utilizzatissimi CMS.

Oltre a ciò questa modalità di utilizzo dei Player e le API per interfacciarsi da JavaScript ad ActionScript non godono di una così ampia documentazione come lo sono il semplice inserimento nella pagina del player video. Spesso, anche nel caso di JWPlayer, questa preziosa funzionalità viene relegata in pagine interne o supportata soltanto in particolari versioni dell'applicativo.

Un ulteriore disincentivo all'uso è dato dal fatto che chi mantiene la pagina deve conoscere JavaScript per poterne sviluppare l'interfaccia e le funzioni.

Per questo la scelta spesso ricade sul semplice player Flash o su nuove tecnologie emergenti che analizzeremo nel prossimo paragrafo.

## 4.6 Le alternative: SilverLight ed HTML5

SilverLight di Microsoft è una delle principali tecnologie concorrenti ad Adobe Flash. Sviluppata e distribuita a partire dal 2007 permette ai programmatori di creare applicazioni web utilizzabili tramite browser. Tra le altre caratteristiche è anche possibile realizzare dei player video che vengono spesso utilizzati da grandi broadcaster anche in Italia (RAI e Mediaset). Supporta i sistemi operativi Windows e Mac OS X ufficialmente, non ufficialmente (tramite plugin di terze parti) il sistema operativo Linux. Il vantaggio di SilverLight rispetto ad Adobe Flash è il suo livello di accessibilità molto elevato soprattutto in ambiente Windows. Non è necessario infatti, a differenza di Flash, utilizzare il browser Internet Explorer. È sufficiente avere un browser che supporti il plugin per SilverLight e

che l'applicazione sia sviluppata in maniera accessibile per poter fruire, tramite tutti i principali screen reader, al contenuto in questione come fosse una parte di pagina web. I pulsanti, le slidebar, le caselle di testo e tutti gli altri elementi vengono letti in maniera naturale dagli screen reader e dagli screen magnifier.

Da notare che, al momento in cui scriviamo, tali caratteristiche di accessibilità non sono disponibili in Linux ma soltanto nelle piattaforme in cui è possibile installare il player SilverLight ufficiale di Microsoft.

L'utilizzo di SilverLight, purtroppo, è limitato dal fatto di avere delle scarse prestazioni in ambiente non Windows e di disporre di pochi tool gratuiti per lo sviluppo.

Crediamo comunque che, nel futuro, Microsoft SilverLight potrebbe essere una delle tecnologie in “gara” quale successore accessibile dell'attuale Adobe Flash. Inoltre questa tecnologia ha avuto una valutazione di qualità doppia A da parte del W3C in ambito di accessibilità in un articolo ancora draft [\[Ini\]](#)

Una delle alternative, che potrebbe in futuro modificare nuovamente il panorama del video-on-line. è HTML5.

Questo nuovo standard Web è dotato di un tag “<video>” utilizzabile come tag standard in HTML.

Al momento in cui scriviamo, comunque, questa tecnologia è lontana dall'essere adottata in maniera massiccia. La causa principale è da attribuire alle controversie sul formato di codifica video da adottare come standard proprio per il tag sopra descritto.

Le caratteristiche di accessibilità del video dovrebbero essere predisposte dal browser. Come oggi i moderni programmi di navigazione provvedono a mostrare immagini e testi, in futuro questi software saranno dotati di una interfaccia propria in grado di visualizzare video. Così i controlli (pulsanti, barre di progressione ecc.) non dipenderanno più dal singolo sito web ma dal browser in

uso. L'accessibilità dunque, se supportata dal browser, sarà disponibile in tutti i siti che faranno uso del tag standard `<video>`.

Per ciò che riguarda le combinazioni tasti dei pulsanti e dei controlli del video si sta studiando al fine di renderle universali per tutti i browser e tutti i siti internet.

Non è invece stata ancora definita una forma comune per l'inserimento di sottotitoli o testo alternativo a questo nuovo tag.

Solo il futuro ci dirà quale delle piattaforme sopra descritte sarà vincente. È certo che, come in passato, non si tratterà di un passaggio automatico tra un formato e l'altro ma si tratterà sempre di una migrazione graduale.

Anche per questo non è possibile ignorare i problemi di accessibilità che oggi sono presenti nei contenuti Flash. Questi infatti continueranno anche nei prossimi anni ad essere presenti in forma più o meno massiccia all'interno delle pagine web.

---

### Panoramica sui sistemi di Video-Lezione

---

#### 5.1 Introduzione

Quando si pensa ad un sistema di video-lezione si pone molto rilievo al video senza preoccuparsi che, spesso, i contenuti sono raccolti in forma di immagine che di dinamico non ha nulla. A volte sono contenuti scritti alla lavagna, altre volte sono lucidi, altre ancora slide in PowerPoint.

I diversi sistemi di videolezione, a differenza dei player video tradizionali, riescono a cogliere questa importante differenza offrendo all'utente in parte la possibilità di "rivedere" o di seguire in diretta l'"evento" lezione (come farebbe una diretta video, o una video-registrazione). D'altro canto permettono anche di leggere e visualizzare in modo chiaro le slide (spesso proprio affiancate al video).

Un altro aspetto importante che caratterizza molti sistemi di videoregistrazione delle lezioni è la capacità di "spostarsi tra le slide". Spesso infatti, chi guarda una lezione in un secondo momento non è interessato alla "totalità" dell'evento ma solo ad una parte, ad un gruppo di slide o ad un punto particolare

in cui non è riuscito a cogliere il concetto proposto dal docente.

Moltissimi sono i progetti nati in questi ultimi dieci anni per permettere la video registrazione e la pubblicazione on-line delle lezioni. Alcuni progetti sono, probabilmente, rimasti sulla carta, altri si sono realizzati “in loco”, altri ancora si sono ingranditi al punto tale da diventare veri e propri software e servizi commerciali.

Lo scopo di questo capitolo è presentarne quattro; ognuno con le proprie peculiarità.

Analizzeremo ePresence, un sistema divenuto commerciale che offre la possibilità di seguire lezioni e convegni registrati o in diretta, suddividendoli in capitoli. Continueremo con VideoLectures.Net, che porta, in un unico contenitore aperto a tutti, le voci di docenti e studenti di tante università e istituti diversi. Presenteremo poi Synote, uno strumento che permette di “navigare” tra il transcript di una lezione e di associarevi documenti e slide. Concluderemo con (open)EyA, che seppur non offre la suddivisione delle lezioni, effettua registrazioni senza necessità di intervento umano, con un enorme abbattimento dei costi.

Accanto ad ognuno di questi progetti è presentata una breve descrizione sul livello di accessibilità. Questa vuole offrire una “fotografia” di cosa riesca ad ottenere, al momento in cui scriviamo, un utente di tecnologie assistive accedendo alle diverse pagine di questi strumenti on-line.

Il test è stato effettuato utilizzando Internet Explorer e JAWS For Windows 10.

## 5.2 ePresence

ePresence è uno tra i più diffusi sistemi di videoregistrazione e video-trasmissione in diretta delle lezioni. Inizialmente rilasciato sotto licenza Open Source dall'Università di Toronto fino al 2008, in seguito è diventato un sistema commerciale. Il video acquisito in diretta segue due strade:

- La trasmissione in diretta tramite un server di streaming
- La registrazione per una successiva consultazione nell'archivio delle lezioni del proprio server ePresence.

Per ognuna di queste serve rispettivamente un server: l'uno per lo storage (il mantenimento delle lezioni in archivio), l'altro per lo streaming (la proposizione della lezione in diretta).

Riporta [EPR]: “ePresence, è uno strumento di Webcasting; gli eventi vengono registrati live e possono successivamente essere resi disponibili in un portale web sotto la forma di archivi indicizzati e che possono essere sfogliati con un browser. Il web-casting stesso è non-interattivo ma può essere combinato con strumenti interattivi. Ad esempio, ePresence attualmente utilizza chat (scritto) come meccanismo che consente interazione fra i partecipanti remoti e per la comunicazione fra i partecipanti e lo speaker attraverso un moderatore.” “ePresence è uno strumento flessibile che offre un supporto effettivo per webcasts interattivi e per l'archiviazione di webcasts. Il suo disegno modulare permette le organizzazioni che lo adottano di scalare il sistema secondo le proprie necessità.”

Nella sua versione attuale (versione 6) ePresence richiede:

- Una macchina per l'acquisizione (o Capture Station)

- Un server per lo streaming, la visualizzazione dell'applicazione on-line, la gestione dell'archivio (storage) delle lezioni già registrate.

Le modalità di gestione di questi strumenti sono le più diverse. Non è necessario possedere fisicamente questi strumenti poiché esistono degli appositi pacchetti applicativi cloud che consentono di video-trasmettere in diretta una lezione anche soltanto con il proprio PC.

In generale, comunque, con una Capture Station ed un server fornito da ePresence è possibile ottenere presentazioni sfruttando i fotogrammi da una presentazione powerPoint o da qualunque altra fonte grazie agli appositi adattatori forniti in bundle con la Capture Station.

L'interfaccia utente è semplice. L'archivio, sotto forma di pagine HTML consente una rapida ricerca e visualizzazione della lezione desiderata. Questa viene mostrata in un'applicativo Flash. È possibile portare il video a tutto schermo, visualizzare la slide o i documenti presentati sempre in modalità full-screen, oppure affiancare video e slide in proporzioni diverse (il video più piccolo e la slide più grande o il contrario).

Anche se non siamo in grado di dare una descrizione dell'interfaccia durante lo streaming, secondo la documentazione l'unica differenza è che, al posto della timeline, è presente una chat per offrire interattività agli utenti in video-conferenza.

### **5.3 Accessibilità in ePresence**

Purtroppo l'accessibilità non è altrettanto evoluta come l'interfaccia grafica. I pulsanti e le immagini all'interno del sito dell'archivio sono ben etichettati e, complessivamente, il tutto risulta molto navigabile. La lezione però, purtroppo, risulta completamente inaccessibile. I comandi per gestire la riproduzione

(PLAY, PAUSE ecc), il controllo del volume, lo spostamento tra i vari capitoli risulta completamente impraticabile. Anche gli screen reader più evoluti (come JAWS for Windows) non riescono ad intercettare nulla all'interno del contenuto flash. Il video, inoltre, risulta avere un audio registrato con un volume decisamente alto. Questo può portare dei problemi nella sovrapposizione tra l'audio riprodotto e la sintesi vocale, che si verifica puntualmente poiché il filmato si avvia in maniera automatica. Inutile tentare di leggere il testo delle slide perché questo non è disponibile come informazione. La slide infatti è soltanto in formato immagine, inserita in un contenitore Flash inaccessibile. Per quanto riguarda altri tipi di disabilità, come sordità o problemi motori, questo strumento non ha molto da offrire. Nelle lezioni visualizzate non era presente alcuna forma di sottotitolazione né di transcript. I pulsanti all'interno del player sono "a scomparsa" e questo potrebbe risultare un problema nell'utilizzo della griglia del mouse, illustrata nel paragrafo 3.6

## 5.4 VideoLectures.net

VideoLectures.Net è un portale che contiene centinaia di lezioni video-registrate raggruppate per categoria e ricercabili tramite titolo, descrizione e Tag. Il modello di pubblicazione è simile a quello dei grandi portali di video on-line (come YouTube o Yahoo Video) ma il contenuto è esclusivamente costituito da registrazioni di lezioni o convegni.

Il portale offre accesso gratuito e libero ai video in alta qualità di lezioni presentate da studenti e scienziati alle più importanti e famose manifestazioni internazionali (congressi, summer schools, workshops, eventi di divulgazione scientifica) che trattano diversi aspetti della scienza. [VL0]

Il portale, che è on-line dal 2002, è volto a promuovere la scienza, lo

scambio di idee e lo sviluppo della conoscenza mettendo a disposizione contenuti didattici di alta qualità non solo alla comunità scientifica ma a tutto il mondo. Tutte le lezioni, affiancate da documenti, informazioni e link sono scrupolosamente selezionate e classificate da un processo editoriale che tiene in considerazione anche i commenti e le opinioni degli utenti del sito. [VL0]

VideoLectures.net è stato usato come una piattaforma educativa per molti progetti finanziati dall'Unione Europea e contiene registrazioni provenienti da molte nazioni diverse. La maggior parte dei contenuti attualmente presenti nel portale riguarda l'informatica e l'ICT. I contributi video sono però in espansione e comprendono anche Belle Arti, Lettere, Sociologia e giurisprudenza. [VL0]

L'interfaccia si presenta in maniera chiara. È possibile scegliere la categoria desiderata e visualizzare i relativi video oppure è possibile ricercare all'interno dell'archivio le parole chiave della lezione di proprio interesse.

Una volta scelto un video, basta un click per avviare la riproduzione. Le slide si presentano affiancate al video. Una scelta importante è rappresentata dalla possibilità di scaricare in maniera separata le slide o il video e, ancora, di poter riprodurre il filmato all'interno di un player esterno (come Windows Media Player, QuickTime o MPlayer).

## 5.5 Accessibilità di VideoLectures.Net

Il sito complessivamente si presenta in maniera chiara e pulita agli screen reader. Sono presenti intestazioni che aiutano la navigazione e le immagini sono, per la maggior parte, correttamente corredate da testo alternativo.

Il player risulta parzialmente controllabile (viene utilizzato JWPlayer) tramite quei sistemi di lettura a schermo dotati di supporto al Flash Player. Le slide invece restano inaccessibili, soltanto in formato immagine e per questo

inutili per un utente cieco o sordo-cieco. Esiste però una via alternativa molto importante offerta da questo sito: È infatti possibile avviare la riproduzione della lezione tramite un player esterno scelto dall'utente. Ciò consente di utilizzare applicativi (come Windows Media Player, QuickTime e Totem) che sono supportati dagli screen reader nelle diverse piattaforme. Altrettanto semplice è l'ottenere il testo delle slide grazie alla possibilità di download in formato PDF.

Per gli utenti sordi è possibile seguire molte lezioni grazie alla sottotitolatura presente in molti video. Ci risulta una scelta strana, anche alla luce dell'attenzione posta da questo sito all'accessibilità, l'assenza del transcript integrale in quelle lezioni dove è presente la sottotitolatura. Ciò avrebbe consentito un pieno accesso a queste lezioni anche da parte di utenti sordo-ciechi e si sarebbe rivelata di costi bassi visto che il lavoro di trascrizione era già stato svolto nello scrivere i sottotitoli.

## 5.6 Synote

Synote è un progetto innovativo per la registrazione delle videolezioni totalmente gratuito ed on-line. Synote è una applicazione web che permette di creare dei segnalini sincronizzati (o Sysmarks) che possono contenere annotazioni e tags sincronizzati con audio o video lezioni. Successivamente questi elementi possono essere usate per trovare e rivedere parti della registrazione. Mentre altri software permettono di inserire segnalibri, cercare, indicizzare o taggare la *totalità* di una registrazione audio e video sul web, solo SYNOTE permette di trovare facilmente, o associare le note o altro materiale con, *parte* della registrazione.

[Wal]

Sviluppato all'interno del Learning Societies Lab della School of Electronics and Computer Science dell'University of Southampton, questo software

rappresenta una soluzione cloud per la pubblicazione e la visualizzazione di lezioni taggate.

Lo strumento è completamente gestibile da Web. Dopo aver effettuato la registrazione (audio o video) ed eventualmente il transcript integrale, è possibile inserire questi all'interno di Synote creando una nuova registrazione. Oltre a ciò è possibile aggiungere alla lezione anche l'immagine delle slide proiettate.

Fatto questo, tramite un sistema manuale si può associare il transcript all'audio. E' anche possibile non associare l'intero transcript ma soltanto le parti principali o di maggior rilievo. Inoltre è possibile associare le slide al filmato. In questo modo viene creato un nuovo segnalino che l'utente può utilizzare per spostarsi nel flusso audio/video.

L'interfaccia per il visitatore è simile a quella utilizzata per "creare le associazioni", con la differenza che non è possibile editare nulla ma soltanto guardare i segnalini esistenti.

La pagina Web si presenta suddivisa in quattro parti fondamentali: In alto a sinistra c'è il player, che può contenere audio oppure video. Sotto al player vi è il transcript della lezione. A destra invece, in alto vi è la lista dei segnalini (affiancata al video) mentre in basso è presente un'anteprima di ogni slide.

## **5.7 Accessibilità in Synote**

Synote rappresenta un passo avanti veramente importante per utenti sordi e con difficoltà di apprendimento. Il transcript interattivo permette a questi utenti di avere una chiara visione di quando è stata proiettata una certa slide, senza doversi guardare l'intero video ma semplicemente leggendo il transcript e cliccando sopra alle frasi di proprio interesse. Infatti basta un click per portare il testo al segnalino (e quindi alla slide) associato. Questo sistema è molto

interessante anche per utenti con disturbi nell'apprendimento a cui può giovare il vedere un'anteprima della slide per “navigare” direttamente al punto specifico nel video.

Di tutt'altra esperienza si può parlare per utenti ciechi e sordociechi. L'interfaccia, decisamente troppo elaborata e cliccabile, risulta dispersiva.

In particolare non risulta affatto chiaro l'utilizzo di due frame, tanto più che uno dei due appare, secondo lo screen reader vuoto.

Resta ben gestibile invece la riproduzione del video. Molto meno chiaro e difficile da raggiungere, è lo spostamento fra i segnalini. Dopo un po' di esperienza, comunque, la funzione risulta praticabile. Completamente inaccessibile rimane, purtroppo, il transcript che sarebbe risultato utile ad utenti sordo-ciechi.

Il problema maggiore consta nell'assenza totale di punti di riferimento. Non vi è alcuna intestazione, il tutto, letto linearmente, risulta disorganizzato.

## 5.8 (open)EyA

EyA ed openEyA (versione open-source basata su Linux) sono due progetti nati dall'ICTP presso l'Università degli Studi di Trieste.

Il progetto nasce dalla necessità di registrare ed archiviare le lezioni tenute all'interno dell'ICTP, alla ricerca di una tecnologia che coniugasse all'alta qualità dell'immagine e dell'audio un'assenza di personale per la gestione del sistema.

Strumenti come ePresence (esposto nel paragrafo 5.2) richiedono una presenza costante di personale oltre ad un ingente investimento in termini di server e macchine. Oltre ai costi fissi (le macchine) si aggiungono costi che aumentano per ogni registrazione.

Gli obiettivi di EyA, riassunti in [ECF09] sono quindi:

- Alta qualità;

- Nessun intervento umano e bassi costi per il materiale;
- Essere compatibile con tutti i principali sistemi operativi;
- Basso consumo di banda, possibilità di distribuzione in CD/DVD e tramite file zip.

EyA si realizza tramite quattro requisiti hardware: un computer, una webcam, uno o più microfoni USB ed una fotocamera digitale di buona qualità.

La Webcam filma l'intera lezione così da fornire un flusso video chiaro. Associata a questo, avviene l'acquisizione audio, svolta dai microfoni. La fotocamera, collocata vicino alla webcam, ad intervalli regolari, provvede a "catturare" immagini ad alta risoluzione. Al termine della lezione questi tre input diversi vengono elaborati dal computer che provvede alla loro sincronizzazione. Oltre a questo viene generata una pagina HTML. Fatto ciò avviene il trasferimento, tramite la rete, nel Webserver. Il tutto senza l'intervento umano.

L'interfaccia che si presenta all'utente è la pagina HTML autogenerata. Questa si compone di due parti fondamentali: una fascia a sinistra e il resto della pagina. In alto a sinistra è presente il video, catturato dalla webcam e dai microfoni, in formato Flash riprodotto tramite JWPlayer. In basso a sinistra è presente una miniatura dell'immagine catturata ad intervalli regolari dalla fotocamera. Portando il mouse sopra la miniatura è possibile visualizzare in "grande" una porzione dell'immagine. Questa viene mostrata al centro della pagina.

Il sistema era stato sviluppato per Mac OS. È stata però recentemente sviluppata una nuova versione di EyA totalmente orientata all'opensource. OpenEya è basata su sistema operativo linux è liberamente scaricabile da internet, utilizzabile e modificabile.

## **5.9 Caratteristiche di accessibilità di (open)EyA**

Seppur il modello di cattura automatica in questo modo è molto interessante, non essendo di fatto vincolato ad alcun formato di slide, e permettendo un agile utilizzo anche di lucidi e della lavagna, l'accessibilità è uno dei principali punti deboli del sistema. Non sono disponibili informazioni di alcun tipo sul contenuto del video. Non è possibile ottenere forme di titolatura.

Il controllo della riproduzione è gestibile solo tramite gli screen reader che supportano Flash poichè come Player è presente JWPlayer. Probabilmente ciò è l'unico aspetto accessibile della piattaforma (peraltro non strettamente previsto ma già presente in JWPlayer).

Nemmeno gli utenti ipovedenti, che pure avrebbero potuto trarre i maggiori vantaggi dalla piattaforma, sono stati considerati durante lo sviluppo. Sarebbe infatti stato sufficiente dare la possibilità all'utente di regolare a piacere lo zoom sull'immagine in modo che una persona con minorazione visiva possa seguire discretamente la lezione, avendo dei benefici rispetto ad altri sistemi che non contemplano la possibilità di Zoom.



# CAPITOLO 6

---

## Il sistema LODE

---

### 6.1 Introduzione

Dopo aver presentato diversi modelli di sistemi di videoregistrazione e video trasmissione in diretta di lezioni, in questo capitolo verrà illustrato il sistema di videoregistrazione LODE: Lecture On DEMand.

LODE è un sistema che mira alla semplicità: è sufficiente un computer (al momento dotato di un sistema Mac OS X) e di una telecamera per poter effettuare registrazioni di lezioni o eventi interattive.

LODE prevede la suddivisione della lezione in “capitoli”; ogni capitolo corrisponde ad una slide che può essere in formato immagine, in formato PowerPoint/OpenOffice o in PDF. L’interfaccia, presentata nel seguito in questo capitolo, è pulita e di semplice utilizzo.

Tramite algoritmi di filtraggio del testo, LODE è in grado di estrapolare da file PPT, PDF ed OpenOffice i titoli delle slide consentendo all’utente di “spostarsi” nel video scegliendo fra questi titoli. L’associazione tra slide e video

è biunivoca: quando viene scelta una slide il video viene avviato al punto desiderato, quando il video, durante la riproduzione, si sposta di capitolo viene in automatico anche cambiata la slide sullo schermo dell'utente.

In questo capitolo verranno analizzate le varie “tappe” della produzione di una lezione: l'acquisizione, l'associazione delle slide, la post-produzione e la pubblicazione.

La suddivisione che verrà fatta sarà utile anche per mettere in luce che, l'unico momento in cui c'è la necessità di personale addestrato è la registrazione. Le fasi di post-processamento e di esportazione nei vari formati sono automatizzate.

LODE permette di fruire delle lezioni registrate in tre modalità principali. Per ogni lezione di ogni corso registrato queste sono:

- Modalità on-line: collegandosi tramite linea veloce (DSL) al sito web del corso;
- Modalità off-line scaricando un file ZIP dal Sito Web del corso;
- Modalità off-line ottenendo i CD o il DVD del corso.

In conclusione presenteremo quali siano gli aspetti di inaccessibilità del sistema LODE a cui si è cercato di dare una risposta attraverso l'implementazione dell'interfaccia accessibile presentata nei capitoli successivi.

Per prima cosa, però, forniremo una breve storia di LODE descrivendo anche quali siano i requisiti che hanno portato al suo sviluppo.

## 6.2 Storia e motivazioni di LODE

Mauro Dolzani e Marco Ronchetti descrivono all'interno di [MD05] le motivazioni ed i requisiti che hanno portato alla nascita del sistema LODE.

Il progetto nasce dopo una esperienza con il sistema ePresence descritto nel paragrafo 5.2. Rispetto a quest'ultimo si vuole sviluppare un sistema che risponda meglio alle necessità dello studente nel contesto dell'Università di Trento.

Lo scopo del progetto è di ridurre alcuni dei requisiti hardware di ePresence per rendere la registrazione un'operazione applicabile in maniera più frequente e semplice.

Ad esempio, l'utilizzo di ePresence per la trasmissione in diretta delle lezioni si dimostrò di scarsa utilità in un contesto, come quello universitario, dove la presenza in aula è preferita. Mantenendo soltanto l'accesso asincrono (la registrazione) si è ridotta l'attrezzatura necessaria portandola ad un solo PC per acquisire il video, un radio-microfono ed una telecamera. Questo ha avuto un impatto positivo anche in termini di "agilità" e di facilità di trasporto. Grazie alla migliorata qualità dei computer portatili era possibile iniziare la registrazione in pochi minuti.

Al contempo si è dimostrato molto importante per gli studenti che non avevano una linea ADSL il poter ottenere in altre forme (tramite file ZIP da scaricare all'università o tramite CD/DVD) le registrazioni altrimenti inutilizzabili. Bisogna pensare infatti che l'avanzamento nella copertura del servizio ADSL, seppur rapido nei grandi centri abitati, rappresenta un ingente investimento in ambienti scarsamente popolati e che presentano caratteristiche territoriali particolari (ad esempio le zone montane).

Al momento in cui è stato pensato e realizzato LODE, poi, il video delle lezioni realizzato da ePresence risultava piccolo, di scarsa qualità. Ciò era stato pensato per risparmiare banda e permettere maggiore qualità nell'utilizzo sincrono, al fine di evitare periodi di buffer troppo lunghi. Un obiettivo quindi è stato l'aumento di qualità anche sfruttando diversi algoritmi di compressione.

Un ulteriore requisito di LODE è rappresentato dalla possibilità di utilizzo in tutti i principali sistemi operativi. Si cercava un sistema il più possibile basato su tecnologie free, sempre allo scopo di abbattere i costi, e al contempo utilizzabile dall'utente finale su Windows, Mac e Linux.

La prima versione di LODE, realizzata nel 2005 era caratterizzata da un sistema di registrazione basato su Microsoft Windows. L'interfaccia dell'utente, invece, era già multi-piattaforma.

La lezione registrata si presentava in una pagina, in parte basata su Applet Java ed in parte su un plugin QuickTime (disponibile per i principali browser) necessario per la riproduzione del video. Questo era codificato in tecnologia MPEG-4 consentendo la riproduzione anche in ambienti in cui il player Apple QuickTime non era disponibile (Linux/Unix).

In seguito, come descritto in [4.3](#) i player embedded vennero man mano abbandonati a causa dei problemi di stabilità. Anche LODE progredì dotandosi di una interfaccia Adobe Flash.

Al contempo, dopo alcuni esperimenti con tecnologia Windows e Linux, venne sviluppata l'attuale interfaccia di acquisizione per ambiente Mac OS X. Il post-processing, invece, viene realizzato da un software scritto in JAVA.

## 6.3 Requisiti di sistema ed interfaccia di LODE

Per registrare con LODE è necessario disporre di:

- un computer con sistema operativo Apple Mac OS X;
- una telecamera;
- un radiomicrofono per migliorare la qualità dell'acquisizione audio;
- un server web (per la pubblicazione on-line delle lezioni);

Per fruire, invece, di una lezione registrata tramite il sistema LODE l'utente deve disporre di:

- Un computer multimediale;
- Un sistema operativo ed un browser supportati da Flash Player;
- L'installazione della versione più recente di Flash player

L'interfaccia, presentata in maniera schematica all'interno di [MD05] è riportata in figura 6.1. Al centro della pagina sono presenti due riquadri: l'uno contenente l'immagine della slide, l'altro contenente il video. Sulla destra è presente l'elenco delle slide mentre sotto i riquadri principali vi è la time-line ed i consueti pulsanti per il controllo della riproduzione. L'utente può cambiare le proporzioni, a suo piacere, tra il video e l'immagine della slide. La navigazione all'interno del video può avvenire in due modi: o spostandosi all'interno della timeline oppure spostandosi tramite la lista delle slide. In questo modo è possibile muoversi in uno specifico punto nel "tempo" oppure andare a rivedere una slide in particolare.

Nel seguito verranno schematizzati i passaggi principali per produrre una lezione con LODE. In figura 6.2 è riportato uno screenshot di LODE nella sua interfaccia attuale in Flash.

## 6.4 L'acquisizione della lezione

L'interfaccia di acquisizione della lezione è stata resa di facile utilizzo al fine di non necessitare di personale tecnico per effettuare questa operazione. Questa si realizza principalmente in due compiti:

- Gestione delle slide;

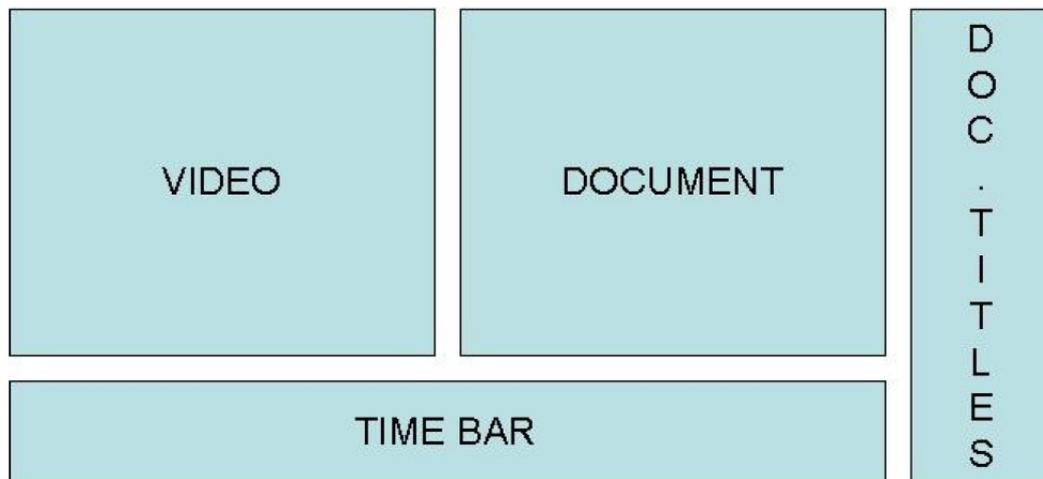


Figura 6.1: Illustrazione schematica dell'interfaccia di LODE tratta da [MD05]

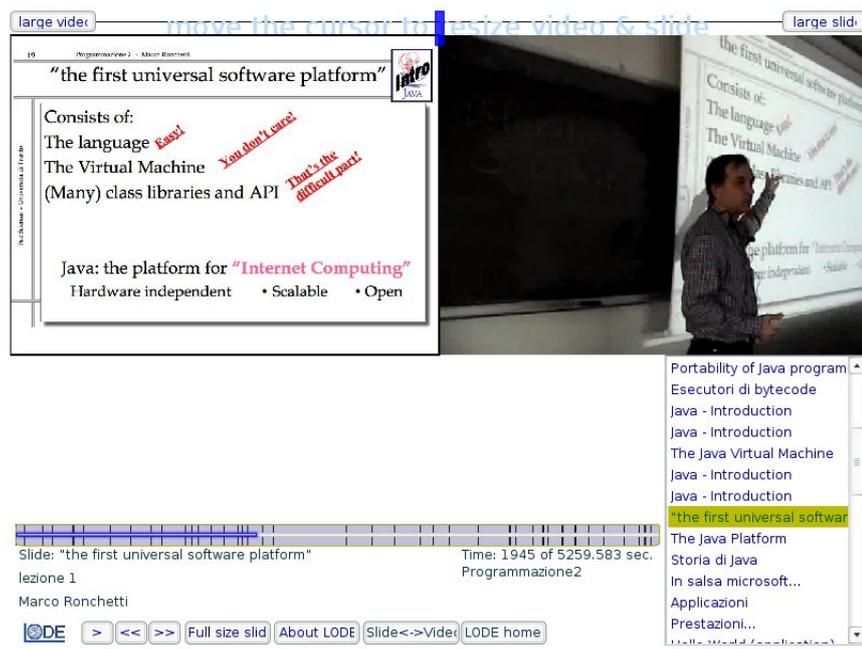


Figura 6.2: Interfaccia attuale di LODE sviluppata in tecnologia Flash catturata durante la riproduzione di una lezione del corso di Programmazione 2 tenuto dal Prof. Ronchetti

- Gestione della telecamera.

Dopo aver pre-caricato tutte le slide (importando la presentazione PowerPoint o il PDF), l'operatore dovrà intervenire ogniqualvolta il docente "cambia" slide. Ciò può significare passare alla slide successiva o alla precedente creando, di conseguenza, un nuovo "capitolo". L'utente in questo modo avrà la possibilità di navigare tra le varie slide.

Il secondo compito, ovvero la gestione della telecamera consiste nel "seguire" il docente durante la spiegazione; zoomare ed assicurare una buona messa a fuoco durante i momenti in cui viene fatto uso della lavagna, al fine di assicurare all'utente una buona leggibilità di questo tipo di contenuti.

Al termine il video non compresso, le immagini delle slide ed i riferimenti (minuto/slide) memorizzati in un file XML, vengono salvati nel computer portatile fornito all'operatore e sono pronti per il post-processamento.

## **6.5 Il post-processamento e l'esportazione**

Il post-processamento è una fase resa del tutto automatizzata. Viene svolto da un software apposito scritto in JAVA.

Un template con il modello della pagina della lezione è già predisposto per leggere i dati da un apposito file XML.

Dopo la creazione di un "corso", che si realizza con la costruzione di un sito internet automatizzato, il post-processamento svolge le seguenti azioni:

- Compressione del video in formato FLV (Flash Video);
- Compressione delle slide in formato JPG;
- Predisposizione del file XML in cui è riportato il titolo della slide, il suo percorso relativo e il secondo di inizio;

- Compressione della pagina e della lezione in formato ZIP per il download off-line
- Creazione, all'interno del sito web del corso, di un collegamento per fruire della lezione via internet e di uno per il download del file ZIP.

Tutte queste operazioni trasformano la lezione acquisita dall'operatore in una lezione pronta per essere fruita dall'utente mediante l'interfaccia web di LODE.

La directory di origine viene chiamata directory di acquisizione o Acquisition, la directory in cui vengono depositati i file finali, invece, è denominata Distribution.

## 6.6 Caratteristiche di inaccessibilità nell'interfaccia utente

In questo paragrafo prenderemo rapidamente in esame le caratteristiche di inaccessibilità del sistema LODE. Analizzeremo le difficoltà nell'utilizzo di uno screen reader e di un software di riconoscimento vocale. Abbiamo presentato come avviene la navigazione con questo tipo di ausili all'interno dei paragrafi 3.5 e 3.6 rispettivamente.

Gli utilizzatori di screen reader non possono avere alcuna informazione relativa alle slide. Non riescono ad ottenerne i titoli nè il contenuto. Lo spostamento tra una slide e l'altra (passare alla slide precedente / passare alla slide successiva) risulta possibile solo tramite quegli screen reader che supportano la tecnologia Flash. Anche questi, però, non riescono a fornire delle informazioni "comprensibili" all'utente, che deve provare a premere ogni controllo per cercare di capire a che cosa serva.

In figura 6.3 è possibile osservare ciò che viene letto dagli screen reader che supportano Flash. Come è possibile constatare solo i controlli relativi al-

l'ingrandimento della slide/ingrandimento del video risultano comprensibili. Da notare che se, ad esempio, per una persona vedente un'etichetta dove è presente << può significare indietro, per un non vedente questa viene tradotta dalla sintesi vocale in “parentesi angolare aperta, parentesi angolare aperta ” oppure come “minore minore” perdendo, di fatto, il significato intuitivo.

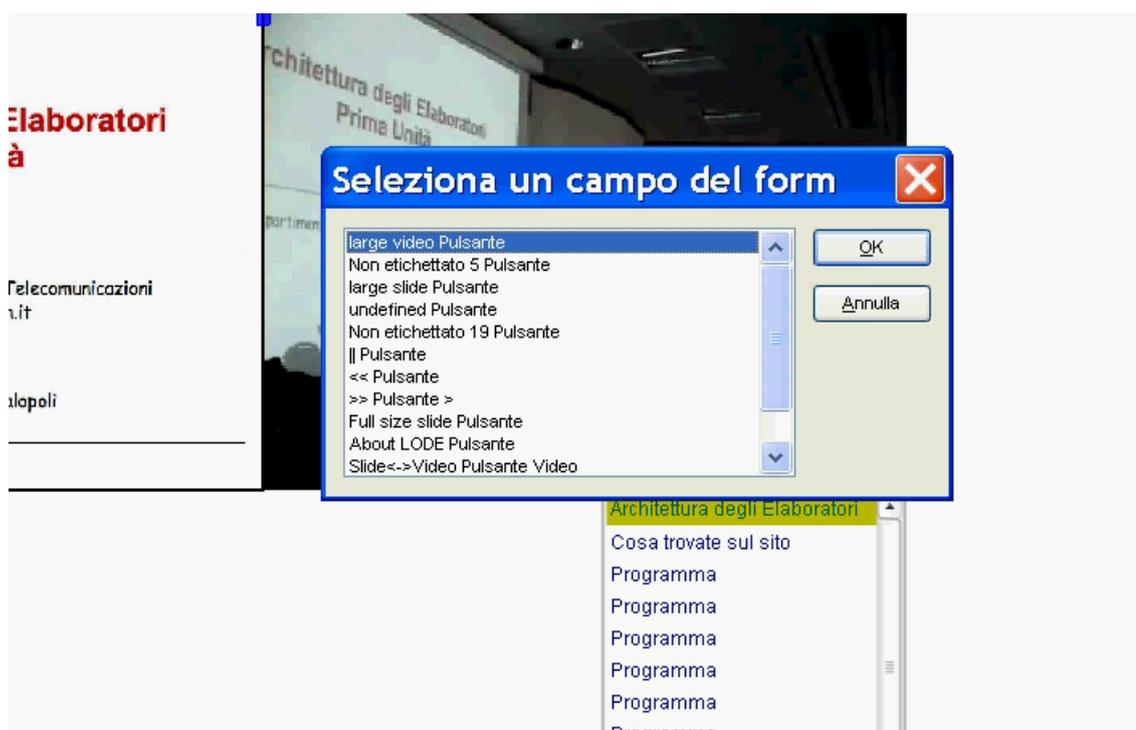


Figura 6.3: Finestra di selezione campi di JAWS For Windows in cui è possibile ottenere l'elenco dei controlli del contenuto Flash accessibili. Si può notare che la maggior parte dei contenuti presentano delle etichette di difficile interpretazione da parte di un non vedente e la lista delle slide risulta non etichettata.

Di fatto, quindi, l'utente non vedente non riesce a navigare fra le slide e, solo in determinate circostanze, riesce ad avviare ed interrompere la riproduzione del video.

Gli utenti di software di riconoscimento vocale, invece, sono costretti a fare uso della griglia del mouse di cui si è ampiamente illustrato l'utilizzo nel

paragrafo [3.6](#). Questa deve essere attivata per richiedere ogni singolo controllo all'interno della pagina. Può quindi risultare molto lungo spostarsi fra le slide, scorrerne l'elenco, mettere in pausa o avviare la riproduzione.

In figura [6.4](#) è possibile osservare la sequenza necessaria per avviare la riproduzione della lezione.

Per una analisi schematica su altre tipologie di disabilità ed un rapido confronto tra la versione standard di LODE e la versione accessibile si rimanda alle tabelle [7.2](#), [7.3](#), [7.4](#), [7.5](#), [7.6](#), [7.7](#), [7.8](#).

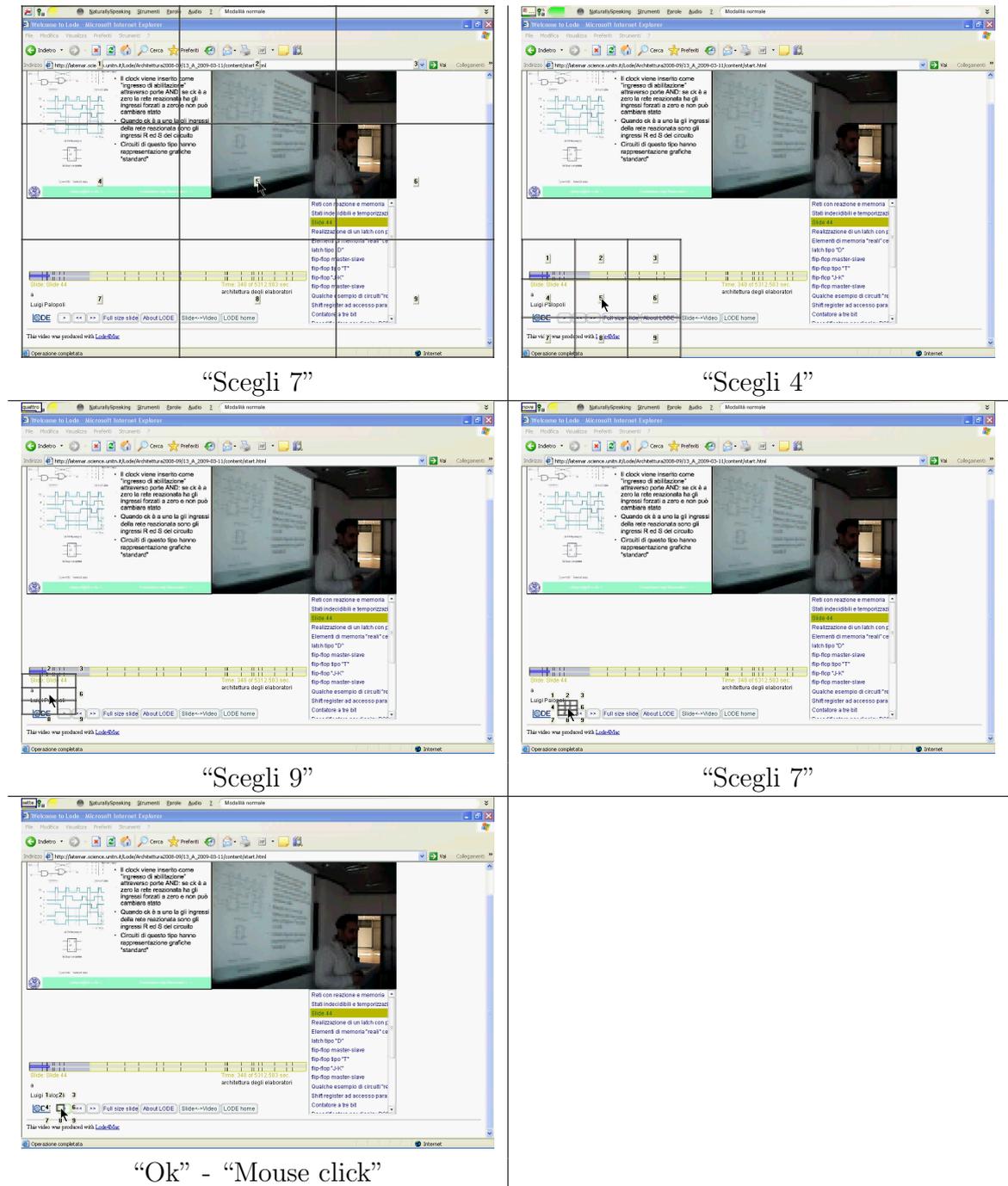


Figura 6.4: Sequenza di griglia del mouse per attivare la riproduzione in LO-DE. Il pulsante play è di ridotte dimensioni e questo costringe a multiple scelte. Per ogni schermata è riportato il comando vocale da pronunciare per passare alla successiva. Dalla prima, per passare alla seconda, è necessario pronunciare "Scegli 7'' e così via. Le schermate sono state tratte da una lezione del corso di Architetture degli Elaboratori tenuta dal Prof. Palopoli.



---

## LODE: Una implementazione accessibile

---

### 7.1 Introduzione

In questo capitolo verranno presentate le caratteristiche di accessibilità che sono state implementate all'interno del sistema LODE.

Abbiamo trattato nei capitoli 2 e 3 di quali siano le difficoltà per una persona disabile ad accedere alle informazioni contenute in una pagina web e di come, tramite opportune tecnologie assistive, si riesca a porre riparo a queste difficoltà.

Nel capitolo 6 abbiamo discusso dei requisiti del sistema LODE, in particolare dell'esigenza fondamentale di garantire pari qualità di utilizzo sia nella fruizione on-line che off-line.

In questo capitolo verrà fornita una panoramica delle tecnologie utilizzate per implementare l'accessibilità.

Illustreremo poi il percorso che l'utente deve compiere per raggiungere l'applicazione accessibile sia nel caso di fruizione dei contenuti on-line sia off-line,

sottolineando i “passi” richiesti ed i requisiti di sistema.

Quindi descriveremo la struttura della pagina accessibile e le diverse modalità in cui l’utente può interagire con la pagina: tramite una interfaccia standard di pagina web oppure tramite le combinazioni tasti.

Verranno poi presentati gli aspetti che rendono l’esperienza di studio con LODE un’esperienza innovativa per un disabile, dal punto di vista di una persona non vedente ed ipovedente, dal punto di vista di una persona con difficoltà di lettura ed infine dal punto di vista di una persona con difficoltà motorie.

Vogliamo però iniziare, presentando brevemente quali fossero i requisiti iniziali del progetto.

## 7.2 Requisiti dell’interfaccia accessibile

Pensando ad una interfaccia accessibile per LODE ci siamo concentrati nell’analisi dei requisiti relativi alle disabilità visive. Procedendo poi nello sviluppo ci siamo resi conto che anche altri disabili, come ad esempio i dislessici e le persone con difficoltà di lettura, avrebbero potuto beneficiare di una presentazione delle informazioni accessibile.

Il principale punto sul quale ci siamo concentrati è stato di permettere all’utente non vedente di poter leggere la slide, tramite l’ausilio a lui più comodo, senza necessità di eccessive complicazioni. Questo sarebbe dovuto avvenire mediante l’inserimento di un testo alternativo per ogni immagine di slide. Attraverso processi di filtraggio delle slide, già presenti in LODE ma non utilizzati nelle attuali implementazioni, sarebbe stato possibile riportare il testo in essa contenuto.

Un ulteriore requisito è la possibilità per l’utente non vedente di pilotare un player indipendentemente dal sistema operativo di cui fa uso. L’utente non si

doveva rendere conto che in realtà il contenuto fosse un filmato flash ma avrebbe dovuto poterlo gestire come avviene per ogni altra applicazione.

Questo doveva verificarsi sia per un utente ipovedente che per un utente non vedente, quindi le interfacce dovevano essere molteplici: da una parte dei semplici pulsanti per tutti, dall'altro delle pratiche combinazioni tasti per utenti che avessero necessità di utilizzo per lungo tempo del sistema LODE, senza dover costantemente ricercare i controlli all'interno della pagina.

Anche lo spostamento nell'elenco delle slide doveva essere facile e veloce e dovevano essere presenti diverse modalità di visualizzazione. In fine ci siamo posti come obiettivo di rendere il tutto semplice da utilizzare anche ad utenti dotati di sistema di dettatura Dragon NaturallySpeaking, viste le difficoltà con l'interfaccia precedente. Questi utenti avrebbero dovuto passare da una slide all'altra velocemente ed attivare i controlli (play, pausa, ecc.) senza troppi problemi.

### **7.3 Modalità di accesso**

Si è scelto di mantenere separata l'applicazione web originale di LODE e l'applicazione accessibile. Questo al fine di rendere la pagina sviluppata, anche se non esteticamente originale, quanto più possibile funzionale alle esigenze di persone affette da disabilità.

Oltre a questo, alcune scelte implementative nella versione accessibile si scontrano, necessariamente, con esigenze di tipo "punta e clicca" presenti all'interno dell'applicazione precedentemente sviluppata.

Per accedere all'applicazione accessibile è sufficiente seguire il link "Pagina accessibile", presente all'interno di ogni lezione che supporti tale funzionalità.

Tale link ha la caratteristica di essere facilmente raggiungibile dagli screen reader in quanto è il primo link presente nella pagina, quindi è la prima cosa che

viene letta da questo tipo di software e comunicata all'utente tramite il sistema di output predefinito.

## 7.4 Scelte implementative e requisiti di sistema

Per implementare l'applicazione accessibile è stato fatto uso di JavaScript ed ActionScript insieme. Come abbiamo avuto modo di discutere nel paragrafo 4.5 crediamo oggi rappresenti una buona scelta che coniuga facilità di implementazione e pluralità di accesso.

Essendo però necessario un player per la riproduzione del video della lezione, mantenuto nel formato standard flv, ed essendo LODE un sistema multi-piattaforma, la scelta è stata, come nel caso dell'implementazione tradizionale, un player flash.

A differenza però della pagina di LODE tradizionale, in cui tutto è contenuto all'interno di un'applicazione Flash, per l'accessibilità è stato scelto di fare uso solo un player Flash.

Si è preferito non sviluppare un player nativo poichè ciò avrebbe comportato possibili problemi di stabilità. Abbiamo optato per un player di terze parti: JWPlayer. Questo prodotto, oltre ad essere gratuito per fini non commerciali, mette a disposizione una serie di API per JavaScript.

Sarebbe anche stato possibile realizzare una pagina dinamica tramite linguaggi come JSP e PHP, che passasse come parametri i dati al player. Questo avrebbe indubbiamente reso il codice più pulito rispetto a JavaScript ma avrebbe anche reso impossibile l'utilizzo dell'applicativo in modalità off-line, a meno di non installare un server web locale nella macchina dell'utente.

Per questo si è scelto di mantenere come unico linguaggio JavaScript oltre all'HTML standard validato tramite l'apposito tool del W3C.

I requisiti necessari all'utente sono quindi un browser con supporto JavaScript e Flash Player installati.

All'interno dell'applicazione, nella sezione di aiuto all'utente, sono stati specificati alcuni browser consigliati per le piattaforme principali in cui l'applicazione ha dimostrato una particolare efficacia con le tecnologie assistive disponibili.

Per la versione Off-Line è inoltre necessario che nel sistema sia presente la JAVA Virtual Machine JRE al fine di permettere l'esecuzione dell'installatore automatico. Si consiglia inoltre l'installazione del JAB (Java Accessibility Bridge), che permette a screen reader e software ingrandenti di leggere le eventuali finestre di errore che dovessero comparire a schermo.

## 7.5 Utilizzo Off-Line

La possibilità di scaricare una lezione per poi vederla senza necessità di mantenere attiva una connessione ad internet è una caratteristica fondamentale del sistema LODE, che viene fruito principalmente in questa modalità.

Per rendere il nuovo sistema fruibile off-line è stato necessario sviluppare un installatore.

Questo a causa di alcune restrizioni relative alla sicurezza del sistema Flash che non consente una comunicazione fra ActionScript e JavaScript se l'applicazione viene eseguita in locale. Per i dettagli tecnici si rimanda al capitolo [8.7](#).

Al fine di automatizzare il procedimento è stato creato un installatore in JAVA, così da essere compatibile con tutte le principali piattaforme. Questo provvede inoltre ad avviare il browser predefinito e portarlo alla pagina per la visualizzazione della lezione.

Per fruire quindi dei contenuti in modalità off-line, l'utente deve chiudere ogni istanza del browser, quindi portarsi all'interno della directory dove è presente l'applicazione accessibile, denominata "accessibility", ed in fine avviare l'apposito file setup.jar.

Per agevolare gli utenti Microsoft Windows è stato creato un apposito file batch, denominato WinLoad.bat, che provvede ad avviare automaticamente il JAR nella macchina dell'utente senza che sia necessario immettere nel prompt dei comandi la stringa:

```
java -jar setup.jar
```

L'applicativo per l'off-line è stato predisposto per funzionare unicamente nelle seguenti tre piattaforme:

- Linux
- Windows
- Mac OS

## 7.6 Struttura della pagina

La pagina dell'applicazione accessibile, disponibile sia in lingua italiana che in lingua inglese, consente di organizzare e accedere alla lezione in maniera semplice e rapida.

Muovendosi nella pagina, dall'alto verso il basso, dopo due link: l'uno per la guida rapida e l'altro per il cambio lingua, si è portati alla finestra delle opzioni. Questa permette di scegliere, con una checkbox, le impostazioni a seconda delle esigenze dell'utente.

È possibile nascondere la finestra delle impostazioni, dopo aver scelto le preferenze di proprio interesse, in maniera tale che non venga più letta dallo screen reader e che sia ancora minore il numero degli elementi presenti nella pagina. Si può ottenere ciò mediante il link “Mostra/Nascondi impostazioni”.

Proseguendo nella navigazione troviamo cinque intestazioni principali:

- Nome del corso
- Titolo della lezione
- Nome del docente
- Numero e titolo della slide
- Elenco delle slide

È possibile utilizzare i tasti specifici degli screen reader per navigare fra le intestazioni in modo da potersi spostare rapidamente dalla slide corrente, ad esempio, all’elenco delle slide.

Direttamente a seguito dell’intestazione con il numero e il titolo della slide si trova l’immagine (o la descrizione testuale) della slide stessa.

Premendo il tasto TAB si è immediatamente portati ai sei link per gestire la riproduzione e la visualizzazione, che rappresentano gli unici controlli all’interno della pagina:

- Opzioni di riproduzione:
  - *Avvia/interrompi riproduzione*: Avvia o mette in pausa la riproduzione del video
  - *Slide precedente*: Passa alla slide precedente, se esiste, altrimenti espone un errore

- *Slide successiva*: Passa alla slide successiva, se esiste, altrimenti espone un errore
- Opzioni di visualizzazione
  - Vista divisa
  - Vista video
  - Vista slide

Gli ultimi tre punti consentono di cambiare le modalità di visualizzazione. La modalità divisa, quella presente di default, propone il video e la slide affiancati. La modalità video e la modalità slide propongono rispettivamente solo il video grande oppure solo la slide grande.

Ultima intestazione e sempre disponibile resta l'elenco delle slide. Una serie di link, che può essere scorso mediante il tasto TAB, ciascuno dei quali presenta il titolo di una slide. Cliccando su uno di questi link è possibile far muovere il video al segmento relativo alla diapositiva desiderata.

Una grande attenzione è stata posta anche allo stile della pagina. Si è scelto di mantenere una caratteristica di alto contrasto per favorire gli utenti ipovedenti che necessitano di questa caratteristica.

Lo sfondo scuro (verde scuro in stile lavagna) e le scritte bianche o gialle permettono all'utente ipovedente una più agevole lettura, senza però il contrasto elevatissimo bianco su nero che può affaticare in un utilizzo prolungato.

Inoltre è stata posta attenzione alla selezione dei link tramite il mouse: quando un utente porta il puntatore sopra ad un link questo si "illumina" diventando da giallo vivo a bianco. Questa caratteristica è utile anche ad utenti con ridotte capacità motorie che sono in grado così di capire ciò che stanno selezionando anche con sistemi di puntamento diversi dal mouse.

## 7.7 Modalità di riproduzione e opzioni per l'utente

Alcune scelte implementative modificano le originali caratteristiche presenti nel sistema LODE tradizionale.

In particolare, mentre nel sistema LODE la riproduzione è continua durante il cambio slide, che avviene automaticamente, nella implementazione accessibile la scelta spetta all'utente, secondo le sue specifiche esigenze. In assenza di impostazioni selezionate, la riproduzione termina ad ogni slide ed il cambio non è automatico. L'utente quindi, nel momento in cui termina una slide, provvederà a passare alla successiva o a quella di suo interesse e a riattivare la riproduzione, il tutto manualmente.

Nella sezione 7.6 è stata presentata la struttura della pagina illustrando come esistano delle opzioni specifiche che possono essere modificate.

Proponiamo ora l'elenco di queste impostazioni, le scelte di default ed il tipo di esigenze che ciascuna opzione cerca di soddisfare.

1. *Visualizza solo testo al posto dell'immagine della slide*: consente di sostituire l'immagine della slide con del testo ben formattato in modo tale che un utilizzatore di display braille riesca a leggere meglio il testo della slide stessa. La principale differenza tra questo testo ed il testo alternativo all'immagine (nel tag ALT di HTML standard) è che, mentre il primo rispetta gli "a capo", il secondo no, rendendo di fatto impossibile ad un utente non vedente leggere testo in cui è essenziale capire dove termina la riga come, ad esempio, delle linee di codice o dei versi. Questa scelta è opzionale ed indicata per utenti non vedenti. Di default viene proposta l'immagine della slide con il testo alternativo inserito nell'apposito tag.
2. *Avvia automaticamente l'audio e il video quando passi ad una nuova slide*: di default, quando si passa da una slide all'altra, per far sí che l'utente non

abbia sovrapposizione tra l'audio della lezione e la sintesi vocale, l'audio della lezione non viene avviato automaticamente. Questa scelta, seppur comoda nel caso di utenti che fanno uso di questo tipo di tecnologia, si rivela piuttosto di peso ad utenti con disabilità motoria oppure ad utenti solo di display braille. Questi sono costretti, dopo aver cambiato slide, ad avviare manualmente l'audio della lezione. Per questo è stata inserita questa opzione.

3. *Al termine dell'ascolto di una slide passa automaticamente alla successiva:* di default, quando l'audio e il video relativo ad una slide termina, questo si interrompe e si riavvolge attendendo che l'utente scelga se riascoltarlo oppure passare ad un'altra slide. Ciò è stato pensato soprattutto per utenti non vedenti che altrimenti si troverebbero "spiazzati" di fronte ad un repentino cambio slide al termine della riproduzione, magari mentre stavano scorrendo la slide con il display braille. Per questo motivo esiste quest'apposita opzione, utile a persone ipovedenti, con problemi di lettura o con disabilità motorie che permette di passare, al termine di una slide, direttamente alla successiva.
4. *Visualizza elenco delle slide senza barra di scorrimento:* Per ridurre lo spazio occupato nella pagina, l'elenco delle slide è inserito in un box dotato di scrollbar. Questo non presenta alcun problema ad un utente non vedente, può essere di aiuto ad un utente ipovedente o dislessico ma può rappresentare una barriera per gli utenti con disabilità motoria che fanno uso di software di riconoscimento vocale. L'opzione è pensata per questo. Se selezionata rimuove la scrollbar e propone l'elenco slide, per intero, nella pagina.

É utile notare che, abilitando contestualmente la seconda e la terza opzione, si

ottiene una riproduzione continua della lezione come avviene nel sistema LODE tradizionale. Infatti al termine di ogni segmento di audio/video la slide verrà cambiata, secondo quanto previsto dall'opzione 3, e l'audio e il video della successiva si avvierà automaticamente, secondo quanto previsto dall'opzione 2.

## 7.8 Navigazione tramite le combinazioni di tasti

Spesso in programmi ed applicazioni orientate ad utenti con problemi di vista un aspetto fondamentale è quello delle combinazioni tasti (shortcut) che permettono di accedere alle funzionalità dell'applicazione in modo ancora più semplice e veloce.

Tramite JavaScript è possibile estendere questa possibilità anche alle applicazioni web. Questo è stato realizzato anche in LODE proponendo sei semplici combinazioni per gestire riproduzione e visualizzazione. Tali shortcut tengono conto anche delle esigenze di utenti con diverse disabilità e sono attivabili solo con una mano trovandosi tutti i tasti nello stesso lato della tastiera.

La scelta di inserire combinazioni tasti spesso viene considerata deprecata se non utilizzando gli appositi tag di “accesskey” [wca99] in quanto, a seconda dei sistemi operativi e/o dei browser utilizzati, queste combinazioni potrebbero essere mal gestite dai browser o, ancora peggio, sovrapporsi a combinazioni di sistema.

Non possiamo avere la totale certezza che le combinazioni tasti non si sovrappongano ad altre scelte dall'utente. Ad esempio, nel caso di utenti Window-Eyes la combinazione CTRL+ALT+W attiva questo screen reader. Siamo certi però che le combinazioni assegnate non si sovrappongano con combinazioni di sistema e che le combinazioni con cui eventualmente coincidono possono essere modificate dall'utente in maniera facile (ad esempio portandosi sopra l'icona di

Window-Eyes sul desktop, cliccando col pulsante destro del mouse, scegliendo proprietà e quindi modificando la combinazione tasti associata all'avvio).

Seppur è vero che questa scelta presenta degli aspetti negativi, riteniamo che per questa applicazione specifica, come nel caso di altri tipi di applicazioni web quali quelle bancarie, la scelta abbia più aspetti vantaggiosi, aumentando l'usabilità. Ciò a patto che le combinazioni tasti siano scelte rispettando criteri di buon senso.

Sarebbe stato possibile fare uso di tasti di accesso (AccessKey) forniti per i link dall'HTML standard. Tuttavia il fatto di richiedere, molto spesso, un solo tasto per essere attivati (o CTRL o ALT) li rende poco gestibili: ogni browser ha tasti di accesso diverso, ad esempio ALT+A in Mozilla Firefox è libero mentre in Microsoft Internet Explorer apre i preferiti. CTRL+ALT+A è libero in Internet Explorer come in Firefox.

Vengono illustrate in tabella 7.1 le combinazioni per le varie operazioni. Si è scelto di mantenere nella stessa fila di tasti le operazioni simili

<b>Gestione dell'audio/video</b>	
CTRL+ALT+E	Avvia/interrompe riproduzione
CTRL+ALT+Q	Indietro di 10 secondi
CTRL+ALT+W	Avanti di 10 secondi, non oltre il segmento video della slide
<b>Gestione del cambio slide</b>	
CTRL+ALT+A	Vai alla slide precedente
CTRL+ALT+S	Vai alla slide successiva
<b>Gestione delle modalità di visualizzazione</b>	
CTRL+ALT+V	Ruota tra le tre modalità di visualizzazione

Tabella 7.1: Elenco delle combinazioni tasti utilizzabili nella pagina accessibile

## 7.9 Caratteristiche migliorative dell'applicazione accessibile

Nello sviluppo del nostro lavoro abbiamo sempre tenuto conto degli obiettivi e dei requisiti che ci eravamo inizialmente posti e che sono stati brevemente esposti nel paragrafo [7.2](#).

Tramite l'implementazione accessibile l'utente disabile può godere completamente del servizio del sistema di video-lezione in maniera veloce e flessibile in base alle proprie esigenze.

- È stata curata con attenzione l'interfaccia grafica per adattarsi al meglio ad utenti con disabilità visiva e con problemi motori;
- L'utilizzo in modo corretto delle intestazioni (Headers) HTML rende facile per chi fa uso di screen reader muoversi nella pagina;
- L'adozione di uno schema semplice della pagina con elementi (il menù delle impostazioni) che possono essere nascosti aumenta ancor più la semplicità d'uso;
- Per la visualizzazione on-line è stato adottato un sistema di pseudostreaming in maniera da consentire all'utente di accedere a porzioni di video anche se non bufferizzate. Questo permette all'utente di non trovarsi "spaesato" avendo scelto una slide il cui video non è ancora stato scaricato. Non dimentichiamo che l'utente potrebbe essere non vedente e non avere l'informazione di ciò che è bufferizzato e ciò che non lo è;
- Le slide contengono il testo alternativo. Il disabile visivo quindi può accedervi tramite gli ausili che possiede. Questa funzionalità inoltre si estende e

risulta molto utile anche a persone con difficoltà di lettura quali, ad esempio, dislessici;

- I controlli sono semplici e chiari tramite link ben visibili per persone ipovedenti o con difficoltà motorie;
- Le combinazioni di tasti rendono l'applicativo familiare ai disabili visivi e ne rendono l'utilizzo più gradevole;
- Le tre modalità di visualizzazione rispecchiano le caratteristiche degli strumenti ingrandenti e sono accessibili con una combinazione tasti unica. Ciò diminuisce i comandi mnemonici da ricordare;
- Le molte impostazioni fanno sì che l'applicativo si adatti il più possibile ai bisogni dell'utente.

Con le caratteristiche sopra sintetizzate è stato realizzato un lavoro di adattamento specifico per disabilità visive, di vario livello, e motorie. Nelle tabelle [7.2](#), [7.3](#), [7.4](#), [7.5](#), [7.6](#), [7.7](#), [7.8](#) vengono illustrati i benefici, raggruppati in base alle disabilità, ottenuti tramite l'implementazione accessibile. Non deve stupire che, nel caso di utenti con ridotte capacità motorie, che fanno uso di interfaccia a tocco, l'utilizzo dell'applicativo tradizionale è più agevole dell'utilizzo dell'applicativo accessibile, a patto che il dispositivo touch sia dotato di schermo di grandi dimensioni.

## 7.10 L'assenza della sottotitolatura

Nel paragrafo [3.2](#), tra le regole di accessibilità per il video e l'audio, è indicata la caratteristica di sottotitolatura o di transcript per utenti audiolesi. É

lecito chiedersi, quindi, perchè l'interfaccia accessibile, ad oggi non integri questa possibilità.

Per questo tipo di utenza sarebbe necessaria la sotto-titolatura integrale del video, automatica o manuale.

Sottotitolazioni manuali, svolte in maniera analogica a partire dalla telecamera (con titolatrici) oppure svolte in fase di post-produzione se si rivelano una scelta realizzabile per video prodotti "una tantum" o di pochi minuti, rappresentano invece uno sforzo non indifferente. Questo non solo in termini di lavoro ma anche di mezzi, per lezioni lunghe svariate ore e che si "accumulano" nel corso della settimana.

Ad oggi sono disponibili tecnologie di riconoscimento vocale per la sottotitolazione automatica. Queste spesso sono utilizzate nel caso delle dirette televisive di grandi broadcaster. Al di là del costo, certamente molto elevato per ottenere un prodotto di buon livello, bisogna considerare che la registrazione dell'audio non viene svolta in una cabina insonorizzata o in uno studio ma in un'aula. Anche se i microfoni sono di qualità molto elevata o dotati di filtri, rumori di fondo o di vario genere (il microfono si muove sulla camicia) sono presenti e questi inficiano la qualità del riconoscimento vocale.

Quindi oltre al costo del software per la sotto-titolatura automatica si avrebbe anche il costo di post-produzione in cui dovrebbero essere corretti gli errori.

Si vede quindi, che per le caratteristiche descritte sopra, queste necessità difficilmente riescono a coniugarsi nell'ottica di un prodotto, LODE, il cui maggior vantaggio è l'automaticità del processo di produzione, il costo contenuto e la risposta "installa ed usa" alla necessità della realizzazione di video-lezioni.

<i>Versione standard</i>	<i>Versione accessibile</i>
Con alcuni screen reader, possibilità di eseguire operazioni di PLAY, PAUSA, AVANTI, INDIETRO però senza descrizione delle funzioni stesse. Per ulteriori dettagli si rimanda alla sezione <a href="#">6.6</a>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pieno controllo delle funzionalità del player (play, stop, seek)</li><li>• Pieno controllo dello spostamento tra slide</li><li>• Possibilità di leggere la slide corrente</li><li>• Possibilità di “saltare” ad una slide nell’elenco slide</li><li>• Possibilità di ascolto lezione/-lettura slide simultanea (solo se viene contestualmente usato un display braille)</li></ul>

Tabella 7.2: Differenze nell’esperienza d’uso da parte di utente non vedente facente uso di screen Reader

<i>Versione standard</i>	<i>Versione accessibile</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Controllo difficoltoso del Play/pausa (tramite JAWS o aumento del fattore di ingrandimento);</li> <li>● Controllo parziale del cambio slide (è necessario fare uso di mouse);</li> <li>● Possibilità di regolare a piacere la dimensione della slide e quella del video mediante lo slider. Lo slider; può creare problemi con un coefficiente di ingrandimento alto poiché disorienta l'utente;</li> <li>● Difficoltà nel seek;</li> <li>● Disorientamento generale durante il cambio slide.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pieno controllo delle funzionalità del player (play, stop, seek);</li> <li>● Pieno controllo dello spostamento tra slide;</li> <li>● Regolazione delle modalità di visualizzazione;</li> <li>● Controlli vocalizzati tramite sintetizzatore di voce;</li> <li>● Elenco slide vocalizzato tramite sintesi;</li> <li>● Disponibilità di combinazioni tasti;</li> <li>● Possibilità di leggere il contenuto della slide tramite sintesi vocale con un click (lettura del testo nel tag ALT da parte del lettore schermo/ingranditore).</li> </ul>

Tabella 7.3: Differenze nell'esperienza d'uso da parte di utente ipovedente con visus inferiore a 1/10 facente uso di screen reader con sintesi vocale

<i>Versione standard</i>	<i>Versione accessibile</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Pieno controllo Play/Pausa;</li><li>• Pieno controllo dello spostamento tra slide;</li><li>• Possibilità di regolare a piacere la dimensione della slide e quella del video con slider;</li><li>• Difficoltà nel seek.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pieno controllo delle funzionalità del player (play, stop, seek);</li><li>• Pieno controllo dello spostamento tra slide;</li><li>• Regolazione in tre posizioni della vista slide/video/affiancata;</li><li>• Migliore leggibilità dei controlli e delle slide (anche in modalità solo testo);</li><li>• Disponibilità di combinazioni tasti.</li></ul>

Tabella 7.4: Differenze nell'esperienza d'uso da parte di utente ipovedente con visus superiore ad 1/10 facente uso di strumento ingrandente senza sintetizzatore vocale

<i>Versione standard</i>	<i>Versione accessibile</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Riproduzione del video ottimale;</li> <li>● Controllo cambio slide ottimale;</li> <li>● Possibilità di regolare a piacere la dimensione della slide e quella del video con slider;</li> <li>● Difficoltà nella lettura automatizzata della slide</li> <li>● Spostamento tra le slide ottimale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Controllo riproduzione video ottimale;</li> <li>● Controllo cambio slide ottimale;</li> <li>● Spostamento tra le slide ottimale;</li> <li>● Possibilità di vocalizzare il testo della slide mediante strumenti di lettura specifici e sistemi di sintesi vocale.</li> </ul>

Tabella 7.5: Differenze nell'esperienza d'uso da parte di utente con difficoltà di lettura, quali ad esempio dislessia, utilizzatore di sistema di sintesi vocale

<i>Versione standard</i>	<i>Versione accessibile</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Selezione di elementi in maniera faticosa e poco pratica;</li><li>• Ogni elemento della pagina deve essere attivato utilizzando la “griglia del mouse”</li></ul> <p>Per ulteriori dettagli si rimanda alla sezione <a href="#">6.6</a></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Facilità di selezione mediante la voce di tutti gli elementi nella pagina</li><li>• Possibilità di passare da una slide all'altra semplicemente pronunciando parte del titolo</li><li>• Possibilità di cambiare visualizzazione pronunciando il nome della vista</li><li>• Tutti i controlli sono testuali e quindi accessibili facilmente con Dragon NaturallySpeaking</li></ul>

Tabella 7.6: Differenze nell'esperienza d'uso da parte di utenti con grave deficit motorio impossibilitato ad usare tastiera e mouse ed utilizzante software di riconoscimento vocale

<i>Versione standard</i>	<i>Versione accessibile</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difficoltà nel controllo del video</li> <li>• Difficoltà nel controllo del cambio slide</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllo riproduzione video ottimale grazie allo spostamento nei controlli premendo semplicemente sette volte TAB la prima volta e poi spostandosi con TAB e SHIFT+TAB</li> <li>• Scorrimento slide una per una premendo INVIO oppure utilizzando combinazioni tasti</li> <li>• Scorrimento elenco slide mediante TAB e SHIFT TAB.</li> </ul>

Tabella 7.7: Differenze nell'esperienza d'uso da parte di utenti con deficit motorio in grado di gestire trackpad o tastiera con una sola mano

<i>Versione standard</i>	<i>Versione accessibile</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilità nel controllo video e slide</li> <li>• Facilità nell'utilizzo dello slider per regolare le dimensioni</li> <li>• Tutto in un'unica schermata senza necessità di muoversi su e giù</li> <li>• controlli a pulsanti di dimensione ragionevole se si utilizza un display touch di discrete dimensioni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• molti controlli</li> <li>• dimensioni "fisse" assenza di slider</li> <li>• Applicazione che si sviluppa molto "in verticale" e quindi necessità di scorrere la pagina</li> <li>• Inutilità della maggior parte delle funzioni legate alla disabilità.</li> </ul>

Tabella 7.8: Differenze nell'esperienza d'uso da parte di utenti con deficit motorio utilizzatore di un'interfaccia a tocco



---

# LODE Accessibile: Dettagli dell'implementazione

---

## 8.1 Introduzione

In questo capitolo presenteremo alcuni aspetti di tipo tecnico che caratterizzano l'applicazione accessibile. In particolare analizzeremo in breve il funzionamento dello script per lo streaming via HTTP, che consente agli utenti di iniziare la bufferizzazione del video in ogni punto. Questo agevola gli spostamenti all'interno del video e riduce i tempi di attesa per il suo download nella macchina dell'utente. Concluderemo la descrizione dell'interfaccia utente con la presentazione delle modalità di funzionamento delle combinazioni tasti. Passeremo poi ad analizzare, brevemente, le variazioni nella produzione della lezione LODE. Concluderemo motivando nel dettaglio la necessità di un software per la modalità off-line.

Cominciamo però descrivendo la composizione del pacchetto accessibility in Distribution, ovvero ciò che costituisce l'applicazione accessibile.

## 8.2 Presentazione ed organizzazione dei file

All'interno della directory Distribution, all'interno della cartella content è presente l'applicazione accessibile denominata "accessibility".

Accedendo a questa directory si presenta un file, denominato index.html. Questo è il file principale e contiene un redirect a files/index.html. Oltre al file html, ci sono le applicazioni per l'off-line winload.bat e setup.jar. I file di gestione sono inseriti nella cartella "files".

La directory files è indistinta per on-line ed off-line se non per il file index.html che è, in effetti, una copia di indexon.html o indexoff.html a seconda se ci si trova ad eseguire l'applicazione per l'on-line (con lo script di pseudo-streaming) od off-line (dove il file index contiene le informazioni su come procedere per avviare la lezione tramite l'installatore).

Oltre a ciò sono presenti:

- englishon.html: contenente l'interfaccia in lingua inglese per on-line
- starter.html ed englishoff.html: il primo è il file aperto dal setup.jar dopo aver completato la procedura di installazione, il secondo contiene l'interfaccia in inglese per la modalità off-line
- La directory "player" contenente tutti i file relativi al JWPlayer ed all'oggetto SWFObject, utile per renderizzare il player all'interno della pagina;
- La directory "style" al cui interno sono contenuti i CSS;
- La directory "support" contenente i file di supporto (per ora soltanto la guida nella sua forma di help.html).

Oltre a questi è presente la directory “script” al cui interno sono contenute tutte le funzioni e gli array JavaScript. Si è cercato di suddividere tali informazioni in diversi file:

- `jscontrol.js`: è il file principale e più importante. Al suo interno sono contenute le funzioni per la gestione del player (play, stop, pausa, avanti/indietro veloce). Oltre a queste sono contenute le funzioni per la gestione e la visualizzazione delle slide e del loro testo alternativo, la generazione della lista delle slide, lo spostamento fra di esse e la ricollocazione del video. Anche le funzioni per la gestione degli eventi derivanti dalle impostazioni, quali il riavvolgimento al termine della riproduzione di una slide o il passaggio alla slide successiva, sono state inserite in questo file. Tra le altre cose è presente la gestione delle modalità di visualizzazione.
- `settings.js`: È presente un array con un elemento per ciascuna opzione e le funzioni per settare lo stato dell’opzione. Questo file si occupa principalmente del mantenimento e dell’aggiornamento dell’array delle impostazioni fra ciò che specifica l’utente e `jscontrol.js`, che gestisce le funzionalità. In alcuni casi (come ad esempio per la gestione della scrollbar del titolo delle slide), l’opzione viene gestita interamente dalla funzione presente in `settings.js`. Infine questo file ha una funzione utilizzata per stampare le impostazioni, sia in lingua italiana che in inglese. Questo è stato realizzato per alleggerire il codice della pagina.
- `shortcut.js`: contiene la gestione delle combinazioni tasti. Le funzioni sono di grandi dimensioni poichè è necessario gestire sia il caso di browser con pieno supporto DOM sia il caso di Internet Explorer che ha una gestione degli eventi differente rispetto agli altri browser.

- Infine il file `lecture.js`. È uno dei file più importanti. È l'unico file generato dinamicamente durante la procedura di processamento della lezione. Gli altri file restano invariati per ogni corso e per ogni lezione.

Esso contiene due array. Il primo si chiama `imgs` e contiene i riferimenti a tutte le immagini (slide) della lezione (il loro path, condiviso con la versione tradizionale del sistema LODE). Oltre a ciò contiene il testo alternativo associato sia per il tag `<alt>` dell'immagine sia per la visualizzazione solo-testo. Il secondo array, chiamato `chapters`, contiene il titolo della slide, il secondo di inizio, il secondo di fine e il riferimento ad `imgs` per l'immagine ed il testo. Si è fatta questa suddivisione poichè una slide può essere mostrata più volte nel corso di una lezione. Questa sarà presente più volte nell'array `chapters` (responsabile della memorizzazione degli intervalli di tempo) ma avrà un unico riferimento nell'array `imgs`.

In fine all'interno di `lecture.js` sono anche presenti alcune funzioni per ottenere dati generici sulla lezione (le cosiddette "informazioni generali") quali il titolo della lezione e del corso, il nome del docente e il nome del file del video.

### 8.3 xmoov.php - lo pseudo-streaming in PHP

`xmoov.php` è uno script comunemente detto di pseudo-streaming. Questa è una innovativa modalità per visualizzare il video a metà fra il server di streaming ed il download progressivo. Da un lato, infatti, uno streaming server ha dei costi di mantenimento, dall'altro il download progressivo non consente lo spostamento nel video se non all'interno dell'area già bufferizzata.

Riporta a questo proposito Wikipedia al proposito, alla voce [Flash Video](#): Il download progressivo ha molti vantaggi, incluso il buffering, l'uso di un server

generico HTTP e la possibilità di utilizzare un singolo player video per diverse sorgenti (ad esempio video collocati in directory o siti web differenti). A partire da Flash player 8 è supportata la modalità “random access” per i video file che sfrutta il download parziale, a volte ci si riferisce a questo descrivendolo come streaming. In realtà, diversamente dallo streaming via RTMP, l’HTTP “streaming” (o pseudo-streaming) non supporta la trasmissione in diretta. Lo streaming in HTTP richiede un Player apposito (come JWPlayer) e l’inserimento nel video di particolari metadati contenenti l’esatto punto d’inizio espresso in byte ed in unità di tempo per ogni keyframe. Utilizzando queste informazioni il player flash può richiedere ogni parte del video che cominci (o si avvicini) ad uno specifico keyframe.

Producendo molti keyframe, come avviene spesso, è possibile collocarsi con una discreta approssimazione in ogni punto del video.

Il player flash provvede ad inviare allo script lo startpoint. Lo script dovrà fare il seek fino al byte di inizio corrispondente, quindi provvedere all’invio al player dell’utente “suddividendo” i byte in modo tale da formare un pacchetto HTTP.

## **8.4 Le combinazioni tasti tramite JavaScript**

Come abbiamo specificato in precedenza la gestione delle combinazioni tasti è mantenuta dalle funzioni all’interno del file shortcut.js nella directory script.

Vengono intercettati due eventi: l’uno di “keyup”, ovvero quando il tasto viene rilasciato, l’altro di “keydown” ovvero quando il tasto viene premuto. Ogni qualvolta l’utente preme un tasto e poi lo rilasci questi eventi eseguono delle funzioni.

Per prima cosa sono stati creati due booleani (globali). Servono per mantenere l'informazione se il tasto CTRL e il tasto ALT (rispettivamente) sono premuti o rilasciati. Le combinazioni tasti, infatti, si basano sulla pressione contemporanea di CTRL, di ALT e di un'altra lettera.

All'interno della gestione dell'evento keyup (chiamata onkeyup) viene semplicemente verificato se il tasto alzato sia il CTRL e l'ALT. Se accade questo vengono settate a false le due variabili booleane rispettivamente.

La gestione di onkeydown verifica se il tasto premuto sia CTRL o ALT e in questi casi setta le due variabili a true rispettivamente. A questo punto, per ogni combinazione tasti, ad esempio "E" (combinazione CTRL+ALT+E) viene verificato se il tasto premuto sia effettivamente "E" e che i due booleani siano a true. Se ciò è vero, viene eseguita la funzione relativa alla combinazione tasti (togglePausePlay). Questa verifica viene fatta per ogni combinazione tasti presente.

Vi è infine da notare, che per rendere le combinazioni tasti, così realizzate, compatibili con Microsoft Internet Explorer si è reso necessario gestire gli eventi in modo diverso per quest'ultimo browser. Questo, infatti, intercetta gli eventi di pressione tasti in maniera differente. Mentre per intercettare i tasti premuti, nei browser DOM, era sufficiente utilizzare la funzione "which", per internet explorer è stato necessario utilizzare window.event.keyCode. Ciò ha reso necessario raddoppiare il codice: da una parte quello per Internet Explorer, dall'altra quello per gli altri browser.

## 8.5 Utilizzo dei dati estrapolati dalle slide

Si è scelto di mantenere il più possibile in comune i dati relativi alle slide. In particolare, come nel caso del video, in comune tra implementazione accessibile

e non, si è voluto che anche le immagini delle slide fossero in comune.

Durante il processo di acquisizione della lezione vengono estrapolati dai file sorgenti diverse informazioni.

- *Il titolo della slide* al fine di poterlo aggiungere all'elenco disponibile sempre;
- *Il testo della slide* ricavato mediante alcuni convertitori e filtri che consente di avere il contenuto della slide in formato solo testo;
- *L'immagine della slide*
- *Dati sugli intervalli* relativi alla durata nel tempo di una slide ed indispensabili per la sincronizzazione tra questa ed il video.

Questi vengono memorizzati all'interno di alcuni file XML. Quello che contiene il testo delle slide associato alle immagini, ad esempio, si chiama SLIDES.XML.

Il processo di produzione della lezione standard genera un file XML per le specifiche necessità dell'applicativo, contenente il titolo della slide, gli intervalli di tempo ed il path dell'immagine.

Ma mentre titolo, dati sugli intervalli ed immagini sono le uniche informazioni indispensabili per l'uso tradizionale, l'applicazione accessibile necessita anche del testo della slide. Per questo è stato necessario eseguire un lavoro di "matching" fra i nomi dei file immagine al fine di associare i due file data.xml e SLIDES.xml. Questo viene eseguito in fase di post-processamento, più in particolare durante la generazione del file lecture.js, di cui parleremo nel prossimo paragrafo.

## 8.6 Modifiche al post-processing di LODE

Nell'applicativo per il post-processamento delle lezioni, ovvero l'operazione che avviene dopo l'acquisizione, è stato inserito del codice specifico per l'applicazione accessibile.

Oltre alla modifica del template della lezione, con l'inserimento della directory accessibility e del link nella pagina principale per raggiungere quella accessibile, è stato creato un nuovo package accessibility contenente PostProcess.java. Questo ha un costruttore a cui è necessario passare l'oggetto Lecture (contenente tutti i dati e le directory relative alla lezione). Dopo aver istanziato PostProcess è sufficiente utilizzare i tre metodi pubblici messi a disposizione:

- createLectureJS: che genera il file lecture.js e lo colloca all'interno della directory script/ della lezione accessibile;
- switchOnLine: per fare in modo che la lezione accessibile generata funzioni in ambiente on-line (index.html punta ad indexon.html);
- switchOffLine: per fare in modo che index.html punti a indexoff.html e la lezione sia pronta per funzionare in off-line.

Il primo metodo, utilizzando XPath fa il parsing di due file XML (l'uno contenente gli intervalli di tempo, denominato DATA.XML, l'altro contenente il testo alternativo alle immagini denominato SLIDES.XML). Si è reso necessario questo lavoro di parsing dell'XML poichè DOM non accetta che JavaScript acceda al filesystem quindi, in off-line, sarebbe stato impossibile accedere da JavaScript ai file XML. Per evitare inutili sdoppiamenti di codice, poichè il parsing per l'off-line era indispensabile, si è scelto di mantenere le medesime funzioni che accedono direttamente agli array di lecture.js anche per la versione on-line.

La funzionalità degli altri due metodi pubblici risulta chiara: l'uno copia il file `indexon.html` come `index.html` all'interno di `files` e quindi rende l'applicazione usabile on-line l'altro, invece, copia `indexoff.html` come `index.html` predisponendo per l'off-line. Più interessante notare che l'uno viene richiamato al momento della generazione della lezione da pubblicare, l'altro viene richiamato dal sistema di post-produzione nella fase di realizzazione dello ZIP per il download.

## 8.7 Necessità dell'installatore per l'off-line

Come abbiamo già discusso nel paragrafo 7.5, l'applicazione off-line necessita di un installatore. Ciò è indispensabile poichè il player JWPlayer, per comunicare tramite JavaScript, utilizza il metodo `call` di `ExternalInterface` in `ActionScript 3`.

“La classe `ExternalInterface` è l'API esterna, un'interfaccia di programmazione delle applicazioni che consente la comunicazione diretta tra `ActionScript` e il contenitore `Flash Player`, ad esempio una pagina `HTML` con `JavaScript`. Adobe consiglia di utilizzare `ExternalInterface` per tutte le comunicazioni `JavaScript-ActionScript`. ” Ciò si legge in [\[Adoc\]](#)

Proseguendo si legge che il metodo `call` “ Chiama una funzione esposta dal contenitore di `Flash Player` che passa zero o più argomenti. Se la funzione non è disponibile, la chiamata restituisce `null`; in caso contrario, restituisce il valore fornito dalla funzione. Se il contenitore è una pagina `HTML`, questo metodo richiama una funzione `JavaScript` in un elemento `script`.” [\[Adoc\]](#)

Il problema è proprio nel metodo `call` utilizzato da JWPlayer per permettere a `JavaScript` di controllare la riproduzione. Proseguendo nella lettura, in una nota è riportato che “le chiamate al metodo `ExternalInterface.call()` sono

consentite solo se il file SWF e la pagina Web che lo contiene (se esiste) sono nella sandbox locale attendibile (local-trusted).”

In [\[Adob\]](#) si legge che è possibile inserire dei file di configurazione, o in una directory globale di sistema (valida per tutti gli utenti) chiamata Global FlashPlayerTrust directory oppure in una directory specifica dell'utente (User FlashPlayerTrust directory). Non volendo richiedere i privilegi di amministratore, si è optato per questa seconda possibilità.

Viene riportato che le informazioni su un file trusted possono essere inserite nella directory dell'utente in due modi:

- un amministratore o un utente può creare un file di configurazione ed inserirlo nella directory User FlashPlayerTrust;
- Un utente senza permessi di amministratore può installare una applicazione che si registra come locally trusted. [\[Adob\]](#)

Vengono poi specificate le locazioni per i tre principali sistemi operativi:

```
Windows Vista C:\Users\username\AppData\Roaming\  
Macromedia\Flash Player\#Security\FlashPlayerTrust  
Windows 2000 and Windows XP C:\Documents and Settings\  
username\Application Data\Macromedia\Flash Player\  
Security\FlashPlayerTrust  
Macintosh /Users/username/Library/Preferences/Macromedia/  
Flash Player/#Security/FlashPlayerTrust  
Linux GNU-Linux ~/.macromedia/#Security/FlashPlayerTrust
```

[\[Adob\]](#)

Da notare che il path riportato nel manuale per GNU Linux è errato. In realtà il path corretto è:

```
Linux GNU-Linux ~/ .macromedia/Flash_Player/#Security/  
FlashPlayerTrust
```

All'interno di queste directory è necessario creare un file dove viene specificata la directory della pagina da rendere Locale-Trusted.

Per evitare all'utente di compiere queste operazioni ogniqualvolta lanci una lezione è stato realizzato un software Java, seguendo i passi consigliati in [\[Adob\]](#) Questo programma ha il compito di:

1. rilevare la directory corrente e il sistema operativo utilizzato;
2. se il sistema operativo è supportato dalle direttive del manuale Flash, creare un file lode.cfg nella posizione specificata inserendo il percorso attuale dell'applicazione;
3. rimpiazzare il file lode.cfg se questo esiste già. Questo nuovo file deve contenere solo la nuova posizione della lezione (per motivi di sicurezza dell'utente);
4. lanciare il browser predefinito avviando la pagina della lezione accessibile (files/starter.html)
5. in caso di problemi, presentare una finestra all'utente compatibile con il JAB (Java Accessibility Bridge).

Questo software non è altro che l'installatore setup.jar.



---

### Conclusioni e sviluppi futuri

---

Il progetto ha portato alla realizzazione di un'applicazione accessibile disponibile sia in lingua italiana che in lingua inglese.

Questa è costituita da una pagina HTML al cui interno è contenuto un player Flash. I controlli dell'utente sono gestiti da apposite funzioni JavaScript. Altre funzioni gestiscono anche il player garantendo l'accessibilità nelle diverse piattaforme. Ciò ha permesso di realizzare un sistema usabile sia on-line che off-line senza necessità di installare server web locali nella macchina dell'utente.

Il problema della bufferizzazione della versione on-line è stato risolto. È ora possibile spostarsi fra una slide e l'altra in maniera facile, come avviene nella versione off-line, la riproduzione del video può partire da qualunque punto, grazie ad un apposito script in PHP che effettua uno pseudo-streaming (o download parziale) via HTTP.

La pagina, utilizzabile sia on-line, sia per la fruizione tramite CD/DVD o download di file Zip è integrabile nelle registrazioni di LODE. Un link, presente nella pagina principale della lezione porta in maniera automatica l'utente a

visualizzare la pagina accessibile. Nel caso di utilizzo off-line, viene visualizzata una schermata di aiuto che spiega all'utente come avviare la lezione.

L'applicazione soddisfa le necessità degli utenti con disabilità visiva, permette loro una navigazione fra le slide e la riproduzione dell'audio/video in maniera semplice, chiara e metodica. L'elemento innovativo, che rende LODE uno strumento potente e flessibile per i bisogni del disabile, è la possibilità data alla persona cieca o ipovedente di leggere il contenuto della slide tramite riga braille o sistema di sintesi vocale.

L'interfaccia è personalizzabile, con diverse opzioni che consentono all'utente di scegliere nel dettaglio le modalità di riproduzione, di cambio slide automatico e di fruizione dei contenuti della slide.

La navigazione può essere svolta sia tramite semplici link testuali, sia tramite le combinazioni tasti.

Sono state inoltre implementate tre modalità di visualizzazione (Modalità divisa / Modalità Slide e modalità video) e i colori della pagina sono ad elevato contrasto per venire incontro alle esigenze degli utenti ipovedenti.

Su questa applicazione sono stati effettuati diversi test da parte di utenti non vedenti ed ipovedenti, i pareri e i commenti sono stati positivi: l'accessibilità delle videolezioni può aiutare nello studio, nella rielaborazione dei concetti e nell'aggiornamento di queste persone. Esse fino ad ora si avvalgono prevalentemente della registrazione delle lezioni. Questo sistema, però è poco gestibile a causa della durata della registrazione stessa e della totale assenza di punti di riferimento al suo interno.

Anche le persone che usano sistemi di riconoscimento vocale possono trarre vantaggio da questa implementazione. Infatti hanno la possibilità di un accesso rapido e flessibile. Semplicemente pronunciando il titolo di una slide (o parte di esso) vengono portati al punto esatto nel video, pronunciando "avvia" possono

poi avviare la riproduzione. I comandi pronunciati si riferiscono ai link disponibili nella pagina.

Tuttavia i miglioramenti che si possono apportare sono molti: a cominciare dalle combinazioni tasti scelte dall'utente in modo da evitare conflitti. Ciò sarebbe utile a persone con problemi di vista che abitualmente associano a molte applicazioni le shortcut che potrebbero collimare con quelle presenti nella versione accessibile di LODE. Si potrebbe inoltre pensare ad una personalizzazione analoga anche per i colori della pagina: ciò consentirebbe ad ogni utente di selezionare la configurazione di colori a lui più congeniale.

Un ulteriore sviluppo è rappresentato da una migliore modalità per la fruizione della lezione off-line, che oggi richiede l'esecuzione di un software. Sarebbe auspicabile che l'utente potesse decompattare il file ZIP, avviare una pagina Web e visualizzare immediatamente la pagina accessibile.

Con il consolidamento di un codec video standard per l'HTML5, poi, sarebbe possibile utilizzare questo nuovo formato per la riproduzione dei video, Così la pagina risulterebbe accessibile anche da parte di dispositivi che non dispongono del supporto alla tecnologia Flash.

L'evoluzione ed il miglioramento nei servizi di riconoscimento vocale porterà, in futuro, ad "aprire" LODE anche ad utenti con deficit uditivo. Una sottotitolatura, o un transcript eseguito manualmente è impensabile, in primo luogo per la lunghezza delle lezioni e in secondo luogo a causa degli ingenti costi. Non bisogna dimenticare, infatti, che l'implementazione accessibile, come costo, consta soltanto qualche Megabyte in più per ogni lezione prodotta.

Un punto però che va sottolineato è che l'implementazione accessibile non è conclusa con questo progetto. Auspichiamo che, col progredire della tecnologia, non venga portata avanti soltanto la versione standard di LODE. I commenti e i feedback degli amici disabili che hanno effettuato i test ci convincono che il mondo

dell'handicap ha bisogno di applicazioni e strumenti nuovi, ma non tanto e non solo di qualcosa di “dedicato”, ma anche e sempre più di qualcosa di standard ed “usabile”.

---

## Bibliografia

---

- [Adoa] Adobe. Adobe flash player 10 accessibility overview. <http://www.adobe.com/accessibility/products/flashplayer/overview.html>.
- [Adob] Adobe. Adobe flash player administration guide for flash player 10.1. [http://www.adobe.com/devnet/flashplayer/articles/flash\\_player\\_admin\\_guide.html](http://www.adobe.com/devnet/flashplayer/articles/flash_player_admin_guide.html).
- [Adoc] Adobe. Guida di riferimento del linguaggio e dei componenti actionscript 3.0 - externalinterface. [http://help.adobe.com/it\\_IT/AS3LCR/Flash\\_10.0/flash/external/ExternalInterface.html](http://help.adobe.com/it_IT/AS3LCR/Flash_10.0/flash/external/ExternalInterface.html).
- [Blo] Adobe Accessibility Blog. New flash player with msaa on firefox. [http://blogs.adobe.com/accessibility/2007/12/new\\_flash\\_player\\_with\\_msaa\\_on.html](http://blogs.adobe.com/accessibility/2007/12/new_flash_player_with_msaa_on.html).

- [ECF09] M. Zennaro E. Canessa and C. Fonda. Diploma course on-line - ictp science dissemination unit. Slides - [http://sdu.ictp.it/eya/about/EyA\\_workshop09.pdf](http://sdu.ictp.it/eya/about/EyA_workshop09.pdf), 2009.
- [EPR] Open source webcasting per l'e-learning. Copernicus - neues lernen, [http://www.copernicus.bz.it/sisinfo/index\\_d.php?p=131](http://www.copernicus.bz.it/sisinfo/index_d.php?p=131).
- [Fog00] Flavio Fogarolo. Nuove tecnologie e qualità dell'integrazione scolastica. *Tiflogia per l'integrazione*, Gennaio/Marzo 2000.
- [Ini] W3C Web Accessibility Initiative. Accessibility supported uses for microsoft silverlight 2.0 - draft. [http://www.w3.org/WAI/GL/WCAG20/implementation-report/Silverlight\\_accessibility\\_support\\_statement](http://www.w3.org/WAI/GL/WCAG20/implementation-report/Silverlight_accessibility_support_statement).
- [MD05] M. Ronchetti M. Dolzani. lectures on demand: the architecture of a system for delivering traditional lectures over the web. In *Kommers, P., & Richards, G. (Eds.)*, pages 1702–1709. Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2005, 2005.
- [ncd] Ncdae tips and tools: Principles of accessible design. <http://ncdae.org/tools/factsheets/principles.cfm>.
- [Neu02] Z. Neumann. *Access All Areas: disability, technology and learning*, chapter Ch. 4, Visual impairments and technology, pages 16–18. TechDis with the Association for Learning Technology, 2002.
- [PH02] T. Trust P. Henderson. *Access All Areas: disability, technology and learning*, chapter Ch. 7 Physical disability and technology, pages 29–32. TechDis with the Association for Learning Technology, 2002.

- [TBH<sup>+</sup>06] Thatcher, M. R. Burks, Ch. Heilmann, Shawn Lawton Henry, Andrew Kirkpatrick, Patrick H. Lauke, Bruce Lawson, Bob Regan, Richard Rutter, Mark Urban, and Cynthia D. Waddell. *Web Accessibility: Web Standards and Regulatory Compliance*. Apress, 2006.
- [VL0] Case studies: Videlectures.net. Creative Commons Wiki [http://wiki.creativecommons.org/Case\\_Studies/Videlectures.Net](http://wiki.creativecommons.org/Case_Studies/Videlectures.Net).
- [Wal] Mike Wald. A brief guide to using synote. <http://www.synote.org/synote/guide.pdf>.
- [wca99] Web content accessibility guidelines 1.0. Technical report, World Wide Web Consortium (W3C), 1999.
- [ZT0] *ZoomText 9.1 Quick Start Guide*.