

tesi di laurea

# Sviluppo di strumenti per la valutazione automatica di accessibilità e usabilità di applicazioni web

Anno Accademico 2009-2010

**relatore**

Ch.mo prof. Porfirio Tramontana

**candidato**

Paola Lucignano

Matr. 832/69

# Accessibilità e usabilità di applicazioni Web

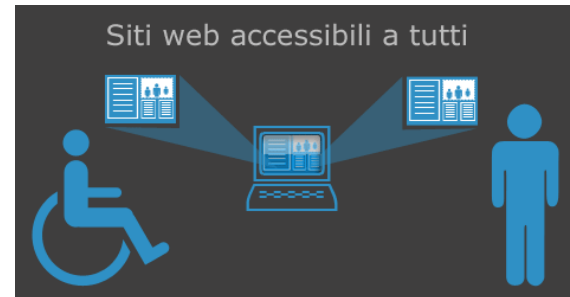
Il web costituisce il più potente mezzo di comunicazione nella società moderna, potenzialmente accessibile, per gli usi più disparati, da parte di un qualsiasi utente connesso ad Internet.

- Rendere accessibile una pagina web significa rendere disponibile il suo contenuto informativo e la sua struttura a qualsiasi tipo di utente indipendentemente dalla tecnologia di cui dispone o dal tipo di disabilità da cui può essere affetto.

Web  
senza  
barriere



- Rendere usabile una pagina web significa fornire informazioni e servizi nel modo più efficiente e chiaro possibile, rendendone i contenuti facilmente reperibili e fruibili dagli utenti.



**W3C** WORLD WIDE WEB  
CONSORTIUM

Il World Wide Web Consortium (W3C) propone, una serie di normative che regolano lo sviluppo delle applicazioni web a livello internazionale.



Il progetto Web Accessibility Initiative (WAI) è stato promosso dal W3C allo scopo di risolvere il problema dell'accessibilità attraverso una combinazione di lavori tecnici e test formativi WCAG (Web Content Accessibility Guidelines) in cui sono riportate le linee guida dell'accessibilità.

## La legge stanca



- L'Italia seguendo le indicazioni dell'Unione Europea ha creato la legge 04/2004 (Legge Stanca);
- La legge si compone di 22 Requisiti ispirati alle WCAG 1.0
- Sono necessari due tipi di valutazione:
  - *Verifica tecnica;*
  - *Verifica soggettiva.*
- Si assegnano due livelli di accessibilità:
  - *Il primo livello di accessibilità* raggiunto a termine della verifica tecnica;
  - *Il secondo livello di accessibilità,* raggiunto tramite la verifica soggettiva.



## Logo dell'Accessibilità:

- Al termine della verifica tecnica per attestare il possesso del primo livello di accessibilità si applica alla pagina un logo, il cosiddetto "*bollino dell'accessibilità*", rilasciato dal CNIPA (Centro Nazionale per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione)



## Obiettivi:



- Analizzare del codice HTML delle pagine web e stabilire se la sintassi è conforme alle normative sull'accessibilità.
- Sviluppare degli strumenti automatici per valutare tutti i punti della Legge Stanca.
- Confrontare l'output dei test sviluppati con i risultati ricavati dall'uso di altri strumenti messi a disposizione sul web, al fine di valutare la correttezza dei esiti ottenuti.
- Riportare i risultati in delle checklist.
- Sulla base dei risultati ottenuti, effettuare un'analisi soggettiva per stabilire se le pagine in esame rispettano i requisiti richiesti.

# Tecnologie Utilizzate:

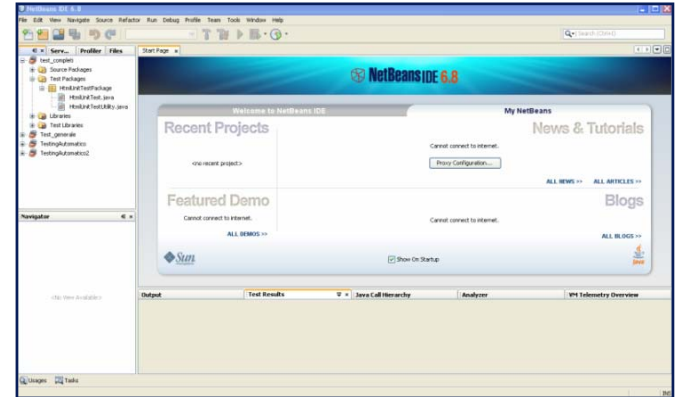
- NetBeans IDE, un ambiente di sviluppo multi-linguaggio scritto in Java e a supporto di altri tipi di linguaggi quali l'HTML, l'XML ed altri.



HtmlUnit

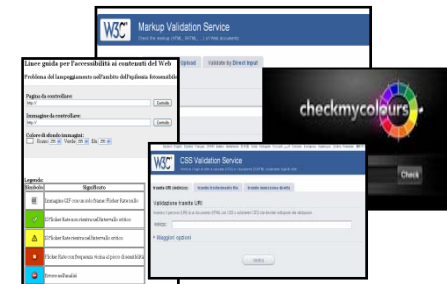
GUI-Less browser for Java programs

- HtmlUnit un framework Java open source, della famiglia JUnit, che imita le funzionalità del browser e fornisce agli sviluppatori la possibilità di simulare i propri test su browser differenti.
- XPath è un linguaggio che permette di ispezionare il codice di un documento XML o HTML in tutti i suoi punti, avvalendosi dell'uso di particolari espressioni.
- Dei 22 requisiti della legge ne sono stati automatizzati 20, essendo gli altri due destinati ad una verifica soggettiva.



- Per alcuni test è stato necessario l'uso di servizi esterni, quali:

- <http://validator.w3.org>: per controllare il tipo di documento;
- <http://www.checkmycolours.com/>: per controllare il contrasto di colori;
- <http://tools.webaccessibile.org/test/check.aspx>: per controllare le animazioni;
- <http://jigsaw.w3.org/css-validator>: per controllare la validità dei fogli di stile.



- Per il confronto dei test sono stati usati alcuni componenti aggiuntivi di Firefox:

- Firefox Accessibility Extension ;

- Juicy Studio Accessibility Toolbar;

- Web Developer;

- Fangs.

## Requisiti su cui ci soffermiamo per il testing:

Si riportano di seguito due tipologie di test:

1. Basato su un servizio web esterno a cui si chiede di analizzare la pagina in esame, dopodiché tramite una query XPath sulle risposte ottenute dal servizio esterno, si fornisce l'output
2. Il secondo è costituito da una semplice query XPath sul codice HTML della pagina web;

### Requisito 5:

**Enunciato:** Evitare oggetti e scritte lampeggianti o in movimento le cui frequenze di intermittenza possano provocare disturbi da epilessia fotosensibile o disturbi della concentrazione, ovvero possano causare il malfunzionamento delle tecnologie assistive utilizzate; qualora esigenze informative richiedano comunque il loro utilizzo, avvertire l'utente del possibile rischio prima di presentarli e predisporre metodi che consentano di evitare tali elementi.

**Nota:** sono critici lampeggiamenti nell'intervallo che va da 4 a 59 lampi al secondo (Hertz), con un picco di sensibilità intorno ai 20 lampi al secondo, ed anche mutamenti repentini di oscurità e luce (come le luci intermittenti).

### Requisiti 9 e 10 :

**Requisito n. 9 :** Per le tabelle dati usare gli elementi (marcatori) e gli attributi previsti dalla DTD adottata per descrivere i contenuti e identificare le intestazioni di righe e colonne.

**Requisito n. 10 :** Per le tabelle dati usare gli elementi (marcatori) e gli attributi previsti nella DTD adottata per associare le celle di dati e le celle di intestazione che hanno due o più livelli logici di intestazione di righe o colonne.

## Test requisito 5 sulle immagini in movimento, basato su servizio esterno

1. Per iniziare, viene caricata la pagina contenente la lista delle pagine da testare ed avviato un ciclo in cui vengono caricate una alla volta tali pagine;
2. Poi viene caricata la pagina web che offre come servizio esterno l'analisi della conformità degli elementi in movimento e multimediali presenti nella pagina:

```
p.page = (HtmlPage) p.web.getPage (new URL ("http://tools.webaccessibile.org/test/check.aspx"));
```

### Linee guida per l'accessibilità ai contenuti del Web

Problema del lampeggiamento nell'ambito dell'epilessia fotosensibile

**Pagina da controllare:**






**Immagine da controllare:**

**Colore di sfondo immagini:**  
 Rosso  Verde  Blu

3. Si inserisce nel form etichettato come "Pagina da controllare", l'URL della pagina web caricata dalla lista al passo 2.

```
p.SetTextInput ("txtUrlPage", ""+ha.getHrefAttribute ());
```

### Legenda:

Simbolo	Significato
	Immagine GIF con un solo frame: Flicker Rate nullo
	Il Flicker Rate non rientra nell'intervallo critico
	Il Flicker Rate rientra nell'intervallo critico
	Flicker Rate con frequenza vicina al picco di sensibilità
	Errore nell'analisi

4. Poi si esegue il comando di submit che permette di cliccare sul tasto controlla

```
p.ExecuteSubmit ("/html/body/form[@id='Form1']/div[@id='pagina']/" +  
"div[@id='boxForm']/input[@id='bttControlla']");
```

## Test requisito 5 sulle immagini in movimento, basato su servizio esterno

5. Nella pagina web del servizio esterno viene caricata una tabella contenente la lista delle animazioni e delle immagini in movimento. Tramite una query XPath si controlla la tabella ottenuta verificando l'assenza dei simboli :



Se non compare nessuno dei simboli su indicati il test darà esito positivo.

```
if(p.isTrue(p.page,"not (/html/body/form[@id='Form1']/div[@id='pagina']/" +  
    "div[@id='panRisultati']/table[@id='tblRisultati']//img[@src='img/warning.gif'] or " +  
    "html/body/form[@id='Form1']/div[@id='pagina']/div[@id='panRisultati']/" +  
    "table[@id='tblRisultati']//img[@src='img/stop.gif'] or /html/body/form[@id='Form1']" +  
    "/div[@id='pagina']/div[@id='panRisultati']/table[@id='tblRisultati']//img[@src='img/error.gif']"))  
    {cond=true;}  
else{cond=false; falliti=falliti+ha.getHrefAttribute()+" "};
```

## Conclusioni sul test del requisito 5

Delle dieci pagine testate solo due hanno dato esito negativo, ed andando ad analizzare singolarmente le pagine sul servizio web <http://tools.webaccessibile.org/test/check.aspx> a cui abbiamo fatto riferimento, si ottengono le seguenti tabelle:

**Test Results** 0,0 %

No test passed, 1 test failed.(47,953 s)

HtmlUnitTestPackage.HtmlUnitTest **FAILED**

testGif **FAILED**: Le seguenti pagine sono fallite: <http://www.yahoo.it> <http://www.nimbus.it/>

**Output ottenuto dal servizio web sulla pagina <http://www.yahoo.it/>:**

Immagine	WCAG 1	Section 508 Requisito n. 5	Dettagli	Note
			>>	
			>>	
			>>	
			>>	Immagine non trovata.
			>>	Immagine non trovata.
			>>	Immagine non trovata.

**Output - TestingAutomatico (test-single)**

```

http://www.google.it/
true
http://www.istruzione.it/web/istruzione/home/
true
http://www.superabile.it/web/it/Home/
true
http://www.yahoo.it
falsehttp://www.ingegneria-informatica.unina.it
true
http://www.campus.unina.it/
true
http://www.inpdap.it/
true
http://www.nimbus.it/
falsehttp://www.notizie.net/
true
http://www.autostrade.it/
true
    
```

**Output ottenuto dal servizio web sulla pagina <http://www.nimbus.it/>:**

Immagine	WCAG 1	Section 508 Requisito n. 5	Dettagli	Note
			>>	
			>>	
	✓	✓	>>	
	⚠	⚠	>>	
	⚠	⚠	>>	
	✓	✓	>>	
			>>	
			>>	
			>>	
			>>	

**Compaiono due Warning!**

**Ovvero la frequenza di lampeggiamento entra nell'intervallo critico.**

**Vengono riscontrati tre errori nell'analisi perché l'immagine segnalata non è stata trovata**



## Test relativo ai requisiti 9 e 10 sulle tabelle dati:

1. Per iniziare, viene caricata la pagina contenente la lista delle pagine da testare ed avviato un ciclo in cui vengono caricate una alla volta tali pagine;

2. Verifica della presenza di tabelle nella pagina

```
if(ht.isTrue(ht.page,"boolean(/html//table)")){
    if(ht.isTrue(ht.page,"boolean(/html//table//tr and /html//table//td or /html//table//th)"))
        {cond=true;}
    else {cond=false; falliti=falliti+ha.getHrefAttribute()+" ";}
    if(ht.isTrue(h.page,"boolean(/html//table/*/*)")){
        if(ht.isTrue(ht.page,"boolean(/html//table//tbody or /html//table//thead and /html//table//colgroup/col)"))
            {cond=true;}
        else {cond=false; falliti=falliti+ha.getHrefAttribute()+" ";}
    }else {cond=true;}
    if( ht.isTrue(ht.page,"not(/html//table/caption)")){
        if(ht.isTrue(ht.page,"boolean(/html//table)")){
            if(ht.isTrue(ht.page,"not(not(/html//table/text()) and /html//table[not(@summary)])"))
                {cond=true;}
            else{cond=false; falliti=falliti+ha.getHrefAttribute()+" ";}
        }else {cond=true;}
    }else { cond=true;}
}
```

3. Controllo sulla presenza degli elementi:

- <td> per identificare le celle dati;
- <tr> per identificare le righe;
- <th> per identificare le intestazioni di righe e di colonne.

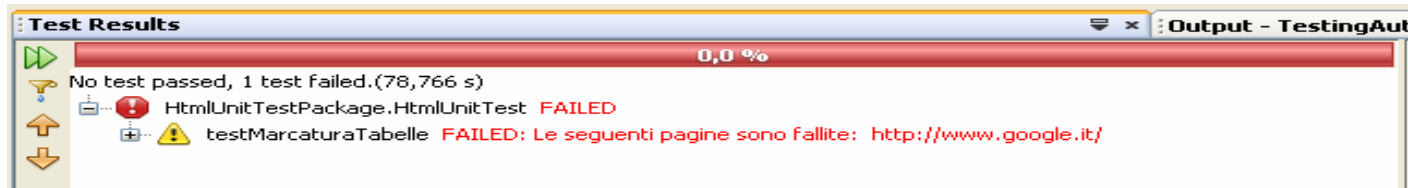
4. Controllo della presenza, nelle eventuali tabelle di dati con due o più livelli logici di intestazioni di righe o colonne, degli elementi:

- <thead> per le intestazioni di tabella ripetuta;
- <tbody> per raggruppare righe;
- <col> e <colgroup> per raggruppare colonne.

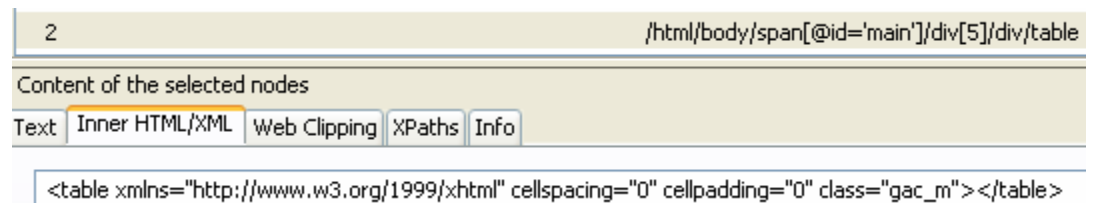
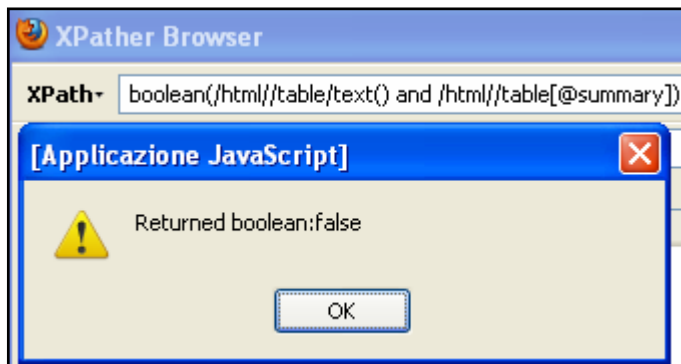
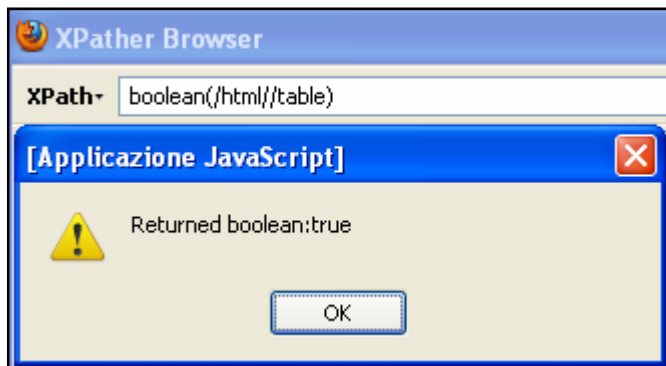
5. Controllo sulla presenza di una descrizione testuale per la tabella dati

## Conclusioni sul test dei requisiti 9 e 10 relativo alle tabelle dati

Delle dieci pagine testate solo una ha dato esito negativo:



Andando ad analizzare la pagina con XPather è possibile notare l'assenza di un titolo per una tabella dati:



Approfondendo l'analisi con una valutazione manuale, è possibile notare che la tabella non ha alcun elemento al suo interno, quindi, essendo vuota è irrilevante la presenza del titolo.

In conclusione anche se il test risulta fallito, il requisito è comunque rispettato.

## Checklist:

È possibile riassumere in una tabella gli esiti di tutti test su ogni singola pagina esaminata:

	REQUISITI																						NUMERO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	ESITI POSITIVI
http://www.google.it/	no	si	si	no	si	no	si	si	no	no	no	/	no	no	si	si	si	si	si	si	no	/	11
http://www.istruzione.it/web/istruzione/home/	si	si	no	no	si	no	si	si	si	si	no	/	no	no	no	no	no	si	no	si	no	/	9
http://www.superabile.it/web/it/Home/	si	si	si	no	si	no	si	si	si	si	si	/	si	si	si	si	si	si	no	si	no	/	16
http://www.yahoo.it	si	si	no	no	no	no	si	si	si	si	no	/	no	si	si	si	si	si	no	si	no	/	12
http://www.ingegneria-informatica.unina.it/	no	si	no	no	si	no	si	si	si	si	no	/	no	si	si	si	si	si	si	si	no	/	13
http://www.campus.unina.it/	si	si	no	no	si	no	si	si	si	si	no	/	si	si	no	no	no	si	si	si	no	/	12
http://www.inpdap.it/	si	si	si	no	si	no	si	si	si	si	no	/	no	si	si	si	si	si	no	si	no	/	14
http://www.nimbus.it/	si	si	no	no	no	no	si	si	si	si	no	/	no	si	no	no	no	si	si	si	no	/	10
http://www.notizie.net/	si	si	si	no	si	no	si	si	si	si	no	/	no	no	no	no	no	si	no	si	no	/	10
http://www.autostrade.it/	si	si	no	no	si	no	si	si	si	si	no	/	no	no	no	no	no	no	no	si	no	/	8

Sulla base delle analisi fatte è evidente che nessuna supera i tutti i test. È necessario approfondire manualmente lo studio della pagina nei punti in cui è stato riscontrato il fallimento.

## Conclusioni:

- Sono stati sviluppati dei test automatici su 20 dei 22 requisiti imposti dalla legge Stanca.
- È stato realizzato uno strumento completamente automatico e completamente riusabile anche nell'ambito dello sviluppo di pagine web
- Il confronto con tecnologie già esistenti ha confermato la validità dei test effettuati.
- Esiste inoltre la possibilità di integrazione dello strumento realizzato con dei crawler che analizzano il 90% delle pagine di una sito (come indicato nella legge Stanca) e ne rilevano l'accessibilità.

## Sviluppi Futuri:

- Lo sviluppatore di pagine web, deve progettare applicazioni che rispettino i canoni di accessibilità, per evitare in un secondo momento di dover ristrutturare parti del codice.
- Dopo la valutazione tecnica è importante effettuare una valutazione soggettiva approfondendo l'analisi della struttura delle pagine web;
- È buona norma coinvolgere anche gli utenti nel processo di valutazione, raccogliendo informazioni sul grado di qualità percepito sul servizio esaminato.