



ICT E DIRITTO

Rubrica a cura di

Antonio Piva, David D'Agostini

Scopo di questa rubrica è di illustrare al lettore, in brevi articoli, le tematiche giuridiche più significative del settore ICT: dalla tutela del *domain name* al *copyright* nella rete, dalle licenze software alla *privacy* nell'era digitale. Ogni numero tratterà un argomento, inquadrandolo nel contesto normativo e focalizzandone gli aspetti di informatica giuridica.

La gestione dell'accessibilità di siti e applicazioni web

Giorgio Brajnik, David D'Agostini, Antonio Piva

1. INTRODUZIONE

Con il passare degli anni il numero di utenti che si connettono ad internet è notevolmente aumentato e, grazie al progresso tecnologico che ha caratterizzato l'informatica fin dai suoi albori, l'utilizzo delle tecnologie ha coinvolto anche i soggetti disabili. Proprio per questo motivo si sono realizzati standard internazionali che permettessero agli sviluppatori di realizzare siti web fruibili anche da soggetti che presentassero forme più o meno gravi di disabilità. Basti pensare al lavoro svolto dal World Wide Web Consortium e dalla *Web Accessibility Initiative* (WAI)¹ che nel 1999 ha dato alla luce le Linee Guida per l'Accessibilità ai Contenuti Web².

Si è quindi resa necessaria, anche a livello nazionale, l'elaborazione di strategie operative volte al raggiungimento di tali obiettivi, ponendo delle regole che ricalcassero gli standard internazionali in modo da garantire una compatibilità con il continuo evolversi delle tecnologie e tenendo conto delle diverse tipologie di disabilità. Questi motivi hanno ispirato l'approvazione della legge 9 gennaio 2004 n. 4 "Disposizioni per favorire

l'accesso dei soggetti disabili agli strumenti informatici"³, detta anche Legge Stanca, che si prefigge come finalità il riconoscimento e la tutela del diritto di ogni persona ad accedere a tutte le fonti di informazione e ai relativi servizi, ivi compresi quelli che si articolano attraverso gli strumenti informatici e telematici. Viene peraltro tutelato e garantito, in particolare, il diritto di accesso ai servizi informatici e telematici della pubblica amministrazione e ai servizi di pubblica utilità da parte delle persone disabili, in ottemperanza al principio di uguaglianza sancito dall'articolo 3 della Costituzione. I soggetti erogatori⁴ sono, quindi, obbligati a stipulare contratti che contengano tra le clausole il rispetto dei requisiti tecnici, definiti dalla normativa anche regolamentare, per la realizzazione di nuovi siti Internet.

Con il successivo Decreto del Presidente della Repubblica n. 75 del 1° marzo 2005, in attuazione a previsto dall'articolo 10 della legge sopra citata, vengono stabiliti i "criteri e principi operativi e organizzativi generali dell'accessibilità". Tale testo normativo, in buona sostanza, detta le regole dell'accessibilità ai siti web, tra cui le modalità con cui può essere richiesta la valutazione.

¹ Il sito ufficiale del World Wide Web Consortium è reperibile all'indirizzo www.w3.org, quello della Web Accessibility Initiative (WAI) è reperibile all'indirizzo www.w3.org/WAI.

² La versione delle Web Content Accessibility Guidelines è reperibile all'indirizzo www.aib.it/aib/cwai/WAI-trad.html.

³ Pubblicata in G.U. n.13 del 17 gennaio 2004 e reperibile all'indirizzo www.pubbliaccesso.gov.it/normative/legge_20040109_n4.htm.

⁴ I soggetti che devono sottostare alla legge 4/2004 sono: Pubbliche Amministrazioni, enti pubblici economici, aziende private concessionarie di servizi pubblici, aziende municipalizzate regionali, enti di assistenza e riabilitazione pubblici, alle aziende di trasporto e telecomunicazioni a prevalente partecipazione di capitale pubblico e alle aziende appaltatrici di sistemi informatici.

Riquadro 1 - Definizioni

- **Accessibilità:** capacità dei sistemi informatici, nelle forme e nei limiti consentiti dalle conoscenze tecnologiche, di erogare servizi e fornire informazioni fruibili, senza discriminazioni, anche da parte di coloro che a causa di disabilità necessitano di tecnologie assistive o configurazioni particolari.
- **Fruibilità:** la caratteristica dei servizi di rispondere a criteri di facilità e semplicità d'uso, di efficienza, di rispondenza alle esigenze dell'utente, di gradevolezza e di soddisfazione nell'uso del prodotto.
- **Verifica tecnica:** valutazione condotta da esperti, anche con strumenti informatici, sulla base di parametri tecnici.
- **Verifica soggettiva:** valutazione articolata su più livelli di qualità ed effettuata con l'intervento del destinatario, anche disabile, dei servizi sulla base di considerazioni empiriche.

Sia la legge che il decreto di attuazione, definiscono i concetti di accessibilità, fruibilità, verifica tecnica e verifica soggettiva, indicati nel Riquadro 1.

La verifica tecnica si riferisce all'accessibilità dei contenuti dei siti che vengono indicati nel Decreto Ministeriale dell'8 luglio 2005, riguardante i requisiti tecnici e i diversi livelli per l'accessibilità agli strumenti informatici.

La verifica tecnica è composta di 22 requisiti (definiti nell'allegato A di tale decreto) che traggono spunto dalle WCAG 1.0⁵ e dalla normativa americana di riferimento⁶. In particolare vengono illustrate le metodologie per la verifica della conformità agli standard che si articolano nelle seguenti attività:

- valutazione della correttezza del codice della pagina web con strumenti automatici di validazione;
- verifica dell'uso corretto di tali linguaggi;
- esame delle pagine con vari browser diversi fra loro, compresi quelli testuali;
- verifica delle modalità grafiche di presentazione del contenuto, con l'utilizzo due algoritmi per il controllo della differenza di luminosità e di colore;
- redazione del rapporto con indicate la conformità e le non-conformità, compresa la non applicabilità dei requisiti sulla pagina in esame.

I requisiti della verifica tecnica vengono applicati a tutti i soggetti erogatori, indicati in nota 4, compresi i casi in cui le informazioni e i servizi

sono erogati mediante tecnologie Internet, sia che essi vengano utilizzati all'interno di reti Intranet o Extranet, che per mezzo di supporti ottici (CD-ROM, DVD) quando il computer dell'utente non è connesso a una rete.

All'allegato B del menzionato decreto ministeriale, sono indicate le metodologie e i criteri di valutazione per la verifica soggettiva; quest'ultima si riferisce alla fruibilità⁷ delle informazioni e dei servizi offerti, tenendo in debito conto la facilità e semplicità di utilizzo, nonché l'efficienza e l'efficacia nell'impiego oltre che la soddisfazione dell'utente finale.

La Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento per l'innovazione e le tecnologie⁸, avvalendosi del CNIPA⁹, si impegna a effettuare il monitoraggio dell'attuazione della legge, a vigilare sul suo rispetto da parte delle amministrazioni statali, a indicare i soggetti che si sono distinti per l'impegno nel perseguire le finalità indicate oltre che a promuovere iniziative e programmi per migliorare e diffondere le tecnologie assistive¹⁰ e l'accessibilità.

Inoltre, in caso di inosservanza della legge Stanca da parte dei soggetti tenuti al suo rispetto¹¹, per il responsabile dell'accessibilità¹² si prospetterebbero conseguenze dirigenziali e disciplinari che possono arrivare nei casi più gravi fino al mancato rinnovo dell'incarico, ai sensi degli articoli 21 e 55 del decreto legislativo 30 marzo 2001, n.165.

⁵ Si veda la nota 2.

⁶ Si fa riferimento al paragrafo 1194.22 della Section 508 del Rehabilitation Act (www.section508.gov).

⁷ Definita dal Decreto come caratteristica dei servizi di rispondere a criteri di facilità e semplicità d'uso, di efficienza, di rispondenza alle esigenze dell'utente, di gradevolezza e di soddisfazione nell'uso del prodotto.

⁸ Il sito del ministero per l'innovazione è reperibile all'indirizzo www.innovazione.gov.

⁹ Centro Nazionale per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione www.cnipa.gov.it.

¹⁰ *Tecnologie assistive*: ai sensi dell'art. 2 della legge n.4 del 2004, gli strumenti e le soluzioni tecniche, hardware e software, che permettono alla persona disabile, superando o riducendo le condizioni di svantaggio, di accedere ai servizi erogati dai sistemi informatici.

¹¹ Si vedano in nota 4.

¹² Introdotto all'articolo 9 comma 1 del d.p.r. 75 del 1 marzo 2005 e che solitamente coincide con il dirigente responsabile dei servizi informativi.

Con questa normativa si cerca così di abbattere barriere dell'informazione paragonabili a quelle architettoniche, cercando di garantire (anche attraverso il sito di riferimento www.pubblicaccesso.gov.it dedicato all'accessibilità e alla normativa italiana che lo regolamenta) il diritto di accedere alle tecnologie informatiche senza discriminazione di sorta.

2. L'ACCESSIBILITÀ: UN FATTORE DI QUALITÀ DIFFICILE DA CARATTERIZZARE

L'accessibilità è un fattore di qualità che va ad incidere sia su aspetti tecnici del sito (per esempio, la correttezza del codice delle pagine), sia su aspetti legati all'interazione con gli utenti. Soprattutto per quanto riguarda questo secondo aspetto, l'accessibilità è assimilabile alla fruibilità, all'usabilità ed alla qualità in uso del sito. Nonostante sia possibile poter far riferimento a dei requisiti tecnici relativi alla codifica dell'interfaccia utente di un sito (si pensi alla codifica appropriata delle tabelle usate per presentare dati tabellari), ciò non deve far credere che il loro mero soddisfacimento alla lettera di requisiti tecnici possa garantire una buona accessibilità. Una definizione che cattura bene il concetto comunemente inteso di accessibilità, e allo stesso tempo lo differenzia da quello di usabilità/qualità in uso è derivata da quella data da due studiosi statunitensi nel 2003, Slatin e Rush¹³: un sito è accessibile se esso permette lo stesso grado di efficacia e sicurezza per utenti disabili e utenti non disabili. Sono due i pregi fondamentali di questa definizione: da una parte essa mette a fuoco due parametri legati alle prestazioni degli utenti, ossia l'efficacia e la sicurezza; la prima viene normalmente intesa come la capacità da parte dell'utente del sito di raggiungere determinati obiettivi in maniera accurata (precisa, senza errori) e completa, la seconda fa riferimento invece all'assenza di danni fisici (esempio, attacco epilettico) o immateriali (esempio, economici) causati dall'uso del sito. Dall'altro lato viene fornito un livello di riferimento per tali parametri che devono essere almeno equivalenti a quelli garantiti a utenti non disabili. La conseguenza è che un sito accessibile non discrimina, a livello di possibilità di ot-

tenere delle informazioni o di svolgere dei compiti, tra i due tipi di utenti.

L'importanza di una tale definizione deriva dall'esame delle modalità tipiche di utilizzo del web da parte di utenti disabili. Esse dipendono dal tipo di disabilità, che potremmo classificare nei seguenti gruppi:

□ *non-vedenti*: per poter usare il web tali persone usano delle applicazioni, installate sul proprio computer, che pronunciano ad alta voce il contenuto testuale delle finestre presenti sullo schermo, i lettori di schermo. Tali programmi, denominati lettori di schermo, vengono realizzati in maniera da poter sfruttare l'architettura dell'accessibilità offerta dalla piattaforma utilizzata (per esempio, per i sistemi Microsoft esiste una libreria "Microsoft Active Accessibility SDK" che gli sviluppatori delle interfacce utente grafiche devono utilizzare; similmente per applicazioni Java e per applicazioni GNU/Linux sotto GNOME o KDE). Questi software, pilotati dall'utente mediante la tastiera, trasformano stringhe di caratteri in fonemi pronunciati da voci molto spesso sintetiche e permettono di spostarsi nella pagina, di compilare campi di testi ed altri controlli delle form, leggere la descrizione di un'immagine, estrarre dalla pagina la lista dei link, la lista dei titoli di sezione (in html identificati dai tag H1 ... H6) o dei frame e di saltare a quelli di interesse. Talvolta i non vedenti usano anche le barre Braille, dispositivi di uscita che producono su una schiera di matrici di aghi (tipicamente 40 matrici 6 × 2 o 8 × 2) la rappresentazione in celle Braille di una sequenza di caratteri. Passandoci sopra il polpastrello delle dita il non vedente rileva la configurazione di ciascuna delle matrici e quindi legge i corrispondenti caratteri. La barra Braille è direttamente controllata dal lettore di schermo, dato che spesso entrambi i dispositivi (uno hardware e uno software) vengono impiegati congiuntamente;

□ *ipo-vedenti*: persone con difetti di vista che ne limitano l'acuità, il campo visivo e la percezione dei colori. Lo strumento più frequentemente usato è l'ingranditore di schermo, un'applicazione software che ingrandisce, fino a 36 volte, una porzione dello schermo, ne può modificare lo schema dei colori (per esempio, invertendo la polarità e fornendo quindi uno sfondo scuro ed il materiale di primo piano chiaro) o il livello di contrasto, e può variare la rappresentazione del puntatore del mouse. Con questo tipo di programmi l'utente ingrandisce lo schermo del fattore desiderato, e può spo-

¹³ Slatin e Rush, Maximum Accessibility: making your web site more usable for everyone, Addison Wesley.

stare questa “lente virtuale” mano a mano che deve esaminare le parti rilevanti della finestra;

□ **disabili motori:** persone con difficoltà di movimento e di controllo degli arti superiori, del busto, del capo e/o delle mani (altri tipi di disabilità motorie sono ininfluenti per quanto riguarda l'uso del calcolatore). Tali persone possono usare tastiere, mouse, joystick, trackball particolari: ingranditi, coi tasti distanziati tra loro, con “scudi” che permettono di appoggiarci di peso la mano sopra e di guidare il movimento delle dita in modo da colpire esattamente il tasto desiderato (Figura 1);

□ **sordi o ipo-udenti:** sono impossibilitati a fruire del materiale audio disponibile in un sito web (per esempio, il podcasting) e non dispongono di alcuna “protesi” specifica per l'uso del calcolatore;

□ **disabili cognitivi:** persone con disfunzioni cognitive legate a processi di comprensione, di memorizzazione, di concentrazione, di lettura e/o scrittura. Anche in questo caso non esiste alcuna “protesi” per l'uso del calcolatore.

A seconda del tipo di disabilità (che può essere più di una e a vari gradi), un generico sito web può presentare vari tipi di barriere.

Per esempio, per un utente di un lettore di schermo il fatto che un'immagine sia cliccabile, ma priva di alcuna descrizione testuale (ad es. un pulsante grafico con disegnato, in pixel, la scritta “Acquista” e privo dell'attributo ALT previsto dal linguaggio HTML) risulta essere una barriera critica in quanto il lettore di schermo pronuncerà il nome del file che contiene l'immagine (continuando il precedente esempio,

esso potrebbe essere “`immag/a.gif`”) rendendo impossibile la comprensione del pulsante¹⁴. Un'altra possibile barriera è l'assenza dei cosiddetti *skip-links*; essi consentono di muoversi con il solo utilizzo della tastiera (per esempio, `<shift-tab>` per muoversi all'indietro, `<enter>` per seguire un link, i tasti spazio e l'uso delle frecce per compilare le form) all'interno di una pagina¹⁵.

Bisogna notare inoltre che, in conseguenza delle modalità con cui il sito web viene fruito (per esempio, mediante resa audio del contenuto testuale e comandi inviati da tastiera, nel caso di utilizzo di un lettore di schermo), i parametri legati alla produttività e alla soddisfazione possono cambiare radicalmente. Vari studi sperimentali hanno verificato che il numero di errori commessi e il tempo richiesto per lo svolgimento di determinati compiti nel caso di utenti di lettori di schermo e di ingranditori di schermo crescono di 3-5 volte, e misure di efficacia calano di altrettanto.

3. IL PROBLEMA DELLA GESTIONE DELL'ACCESSIBILITÀ

Il vero problema è la gestione dell'accessibilità in maniera sostenibile, cioè sia tecnicamente valida (in modo da riuscire a fornire un sito accessibile – almeno in parte) che economicamente fattibile.

Il problema è complicato dal fatto che il sito non è un'entità statica, ma può cambiare anche a distanza di pochi minuti (per esempio, per un sito di notizie). I cambiamenti possono essere localizzati e limitati (per esempio, un nuovo comunicato) oppure in certi casi possono riguardare una parte cospicua delle pagine (per esempio, uno scoop, una nuova campagna promozionale, un nuovo servizio offerto).

Talvolta i cambiamenti sono associati all'utilizzo di altri media (per esempio, podcasting, materiale multimediale) o altre tecnologie realizzative (per

FIGURA 1
Joystick con scudo in plexiglass (Ufficio H della Comunità Piergiorgio di Udine www.piergiorgio.org)



¹⁴ Si veda il sito Web Quality www.dimi.uniud.it/wq per una descrizione dettagliata delle possibili barriere.

¹⁵ Una soluzione frequentemente adottata è quella di includere un link posizionato prima del materiale da saltare che punti ad un'ancora posizionata alla fine del materiale da saltare. Può essere implementato nel seguente modo:
.... `Salta al contenuto` altro materiale ...
`` qui inizia il contenuto
In questo modo è possibile fare Tab fino a raggiungere il link “Salta al contenuto” e attivandolo ci si posiziona subito prima del contenuto stesso.

esempio, AJAX¹⁶) che vanno ad impattare sull'interfaccia utente e quindi sulle potenziali barriere. Inoltre sono varie le persone che partecipano di prima mano alle modifiche. Per esempio in un sito universitario, le modifiche di pagine del sito possono venir svolte da persone del team responsabile per il web, ma anche da membri dell'ufficio relazioni pubbliche (tipicamente giornalisti), da segretarie di istituti, da docenti, ricercatori o membri di gruppi di ricerca (non necessariamente informatici). Una conseguenza è di non poter uniformare il livello di qualità delle pagine. Anche nel caso di personale tecnico specializzato, le conoscenze legate all'usabilità, all'accessibilità e agli strumenti di realizzazione dell'interfaccia utente (HTML, CSS, JavaScript in primo luogo) possono essere lacunose o errate. Quindi l'accessibilità pone seri problemi in merito all'organizzare dei processi di realizzazione, gestione, manutenzione del sito per poter mantenere determinati livelli di accessibilità.

4. POLITICHE E PROCESSI AZIENDALI PER L'ACCESSIBILITÀ

La soluzione è la stessa che si adotterebbe per quanto riguarda la gestione della qualità in generale: occorre in primo luogo capire cosa si vuole ottenere, perché, e come ottenerlo e in seguito verificare periodicamente il livello cui si è giunti. In concreto, per quanto riguarda l'accessibilità, un approccio ingegneristico prevede che sulla base di un'analisi costi-benefici si definisca una politica aziendale per l'accessibilità. Come tutte le attività legate al controllo di qualità, anche l'accessibilità ha i suoi costi: quello dello svolgimento di verifiche volte a identificare le barriere; della loro diagnosi e la loro rimozione; della dotazione di infrastrutture tecniche e organizzative (alcuni processi di sviluppo devono cambiare, mettendo in primo piano il ruolo dell'accessibilità e dell'usabilità) e della formazione e aggiornamento del personale. D'altro canto però l'accessibilità porta indiscutibili benefici: oltre a evitare di escludere utenti disabili (che numericamente costituiscono una rilevante porzione dell'audience) e al di là dell'ottemperanza di norme giuridiche, la realizzazione di un sito accessibile è diventata una

questione di immagine e un marchio di professionalità. Inoltre risulta più facilmente modificabile e maggiormente compatibile con le tecnologie usate dagli utenti (per esempio, per l'utilizzo del web mediante cellulari o palmari, o mediante portali vocali) ed è interoperabile con altre tecnologie (per esempio, molti dei suggerimenti che i tecnici di Google danno al fine di migliorare il posizionamento del sito nel motore di ricerca coincidono con una parte dei requisiti di accessibilità; pagine scritte in XHTML sono facilmente elaborabili da agenti software specializzati).

Pertanto il primo passo nella definizione della politica di accessibilità deve essere l'identificazione dell'obiettivo da perseguire: perché preoccuparsi dell'accessibilità e cosa aspettarsi da essa, in termini di indicatori economici (per esempio, ampliamento dell'audience). Una volta identificato l'obiettivo, sarà possibile sia scegliere una il livello di accessibilità (per esempio, stessa efficacia per tutti gli utenti), sia capire come misurarla. La misurazione del livello di accessibilità è un ulteriore aspetto critico, che spesso viene dato per scontato. Ne è una dimostrazione il gran numero di siti web italiani che si professano accessibili solo in virtù del fatto che qualche strumento di verifica non ha segnalato alcun problema. La misurazione deve ovviamente essere valida, ossia deve permettere di decidere se il sito è accessibile o meno sia per quanto riguarda gli aspetti tecnici (verifica tecnica) che per quanto riguarda gli aspetti legati alla fruibilità (verifica soggettiva) ed all'efficacia. In particolare per quest'ultimo aspetto, la misurazione sarà centrata soprattutto sulla capacità degli utenti di arrivare in fondo ai compiti soddisfacendo le proprie esigenze. La misurazione potrà essere basata su test sperimentali con utenti (user testing), su valutazioni soggettive autonome (subjective assessments), su analisi delle barriere svolte a tavolino da esperti (barrier walkthrough)¹⁷. Considerando il concetto di fruibilità (come definito dalla legge Stanca) allora la misurazione dovrà includere anche le proprietà di produttività e soddisfazione, che dovranno essere rese esplicite per mezzo di misurazioni basate sui metodi elencati in precedenza.

¹⁶ AJAX: Asynchronous Javascript and XML; informazioni in <http://it.wikipedia.org/wiki/AJAX>

¹⁷ Si veda http://www.dimi.uniud.it/giorgio/publications_flat.html#linzo6 per una discussione di vari metodi di misurazione dell'accessibilità del web.

CONCLUSIONI

Come si può notare non si è posto l'accento sui metodi per la verifica di conformità basata su linee guida (come per esempio, l'elenco dei 22 requisiti tecnici previsti dalla normativa Stanca, o le linee guida WCAG 1.0 e quelli previsti dalla nuova bozza WCAG 2.0) in quanto la verifica delle eventuali violazioni di linee guida in un sito di per sé non garantisce che si ottenga una misura efficace dell'accessibilità.

L'unico modo per rendere operativo e utile un tale metodo consiste nel derivare, dalle linee guida ufficiali, alcune *best practice* aziendali che siano state adattate alle particolarità del sito e la cui violazione comporta un calo di accessibilità. Per esempio, solo chi conosce bene il sito è in grado di decidere quali immagini hanno puramente uno scopo decorativo (per le quali il testo alternativo potrebbe essere nullo) e quali invece comunicano delle informazioni che valga la pena rendere anche in maniera testuale.

Un altro aspetto legato all'implementazione dell'obiettivo (oltre la misurazione) è la definizione del perimetro dell'intervento. Come per la pulizia di casa propria, occorre decidere a che livello di igiene si vuole portare ciascuno dei locali di casa e il livello non è lo stesso per tutti i locali, dato che esso dipende da chi e come utilizza il locale. Anche per un sito web è necessario decidere a che livello di accessibilità bisogna portare le varie sezioni del sito e non è detto che il livello sia il medesimo. Una ragione per differenziarlo è la complessità: se una parte del sito è basata su materiale multimediale o animazioni, o applicazioni altamente interattive in AJAX, allo stato attuale della tecnologia sarà molto difficile renderla accessibile. È importante accorgersene subito e decidere in maniera specifica come affrontare questo problema.

Infine è necessario stabilire il processo di implementazione dell'accessibilità: bisogna decidere innanzitutto quali sono i soggetti che devono procedere all'applicazione dei metodi scelti per la misurazione dell'accessibilità, nonché la frequenza, il momento e gli strumenti da utilizzare. Sarà necessario provvedere alla realizzazione di un'adeguata infrastruttura tecnica, per esempio, dotando le persone di strumenti di tracciamento

dei difetti (*bug tracking*, per esempio, Bugzilla) e di strumenti di test dell'accessibilità¹⁸, nonché umana (con la messa in opera di processi di monitoraggio, diagnosi e soluzione, verifica, ottenimento di feedback da parte dell'utenza e di risposta, di disseminazione delle conoscenze allo scopo di prevenire l'immissione di difetti, di formazione ecc.).

Una ricaduta positiva di questo tipo di organizzazione è la sua diretta applicabilità ad altri fattori di qualità di difficile caratterizzazione, come per esempio, l'usabilità o la credibilità. Anche in questi casi è auspicabile la definizione di una politica aziendale, l'identificazione dei metodi più appropriati per la sua misurazione e l'instaurazione dei processi che implementano tale politica giorno per giorno: in questo modo, con un metodo fortemente incentrato sull'ingegneria gestionale, sarà possibile attuare l'accessibilità e la qualità in maniera sostenibile.

GIORGIO BRAJNIK è ricercatore presso la Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell'Università di Udine, dove insegna e fa ricerca nella progettazione orientata all'utente di siti e applicazioni web. Dal 1999 si occupa specificatamente di usabilità e accessibilità del web, e in special modo in metodi e strumenti di supporto per chi sviluppa siti. È stato consulente scientifico di Usablenet Inc., un'azienda statunitense che produce e vende strumenti di verifica dell'accessibilità. In tale veste ha collaborato direttamente con personaggi e aziende di spicco del settore, tra i quali Jim Thatcher, Bob Regan, Jakob Nielsen, Macromedia, IBM.
E-mail: giorgio@dimi.uniud.it

ANTONIO PIVA laureato in Scienze dell'Informazione, Membro del Consiglio Nazionale e Presidente della commissione di informatica giuridica dell'ALSI (*Associazione Nazionale Laureati in Scienze dell'Informazione ed Informatica*).

Docente a contratto di diritto dell'informatica all'Università di Udine.

Consulente sistemi informatici e Governo Elettronico nella PA locale, valutatore di sistemi di qualità ISO9000 e ispettore AICA ECDL base ed advanced.
E-mail: antonio_piva@libero.it

DAVID D'AGOSTINI avvocato, ha conseguito il master in informatica giuridica e diritto delle nuove tecnologie, fornisce consulenza e assistenza giudiziale e stragiudiziale in materia di *software*, *privacy* e sicurezza, contratti informatici, *e-commerce*, nomi a dominio, computer crimes, firma digitale. Ha rapporti di partnership con società del settore ITC nel Triveneto. Collabora all'attività di ricerca scientifica dell'Università di Udine e di associazioni culturali.
E-mail: david.dagostini@adriacom.it

¹⁸ Si veda la pagina del W3C www.w3.org/WAI/ER/tools/complete per un elenco esaustivo.