

Gli standard

Fabio Vitali
29 novembre 1999



Introduzione

Oggi esaminiamo in breve:

- ◆ Cosa sono gli standard nell'IT
- ◆ Il funzionamento di un organismo di standardizzazione ufficiale (OSI)
- ◆ Il funzionamento di un organismo di standardizzazione di organizzazioni (W3C)
- ◆ Il funzionamento di un organismo di standardizzazione di individui (IETF)



Network effect (1)

Molti prodotti hanno poco valore in isolamento, ma ne acquistano molto quando combinati con altri:

- ◆ dadi e bulloni,
- ◆ automobili e strade,
- ◆ componenti audio e supporti di memorizzazione della musica.

Anzi, tanti più sono coloro che scelgono quel prodotto, tanto più esso acquista valore per i suoi possessori:

- ◆ Il fax è tanto più utile quanto più sono le persone che lo possiedono
- ◆ Tanti più possiedono videoregistratori, tanto più sono disponibili in vendita o noleggio videocassette, e tanto meno costano.

Questo effetto positivo viene detto *network effect* o *network externality* (Katz & Shapiro, 1985)



Network effect (2)

Questo effetto influenza in maniera determinante aspettativa, coordinazione, compatibilità del mercato, specialmente su tre aspetti:

- ◆ Decisioni sull'adozione di tecnologie (quali tecnologie serviranno?)
- ◆ Decisioni sulla selezione del prodotto (perché il cliente compra questo e non quello?)
- ◆ Decisioni sull'adozione di procedure di compatibilità (quali produttori si rendono compatibili con prodotto di maggior successo?)

Il network effect ha un lato negativo nel caso in cui i prodotti collegati siano dello stesso produttore. In questo caso siamo in presenza di *lock-in*. Il caso delle schede perforate IBM.



“Parlare il byte comune”

Lo standard è un prerequisito per la costruzione di un’infrastruttura globale funzionale e poco costosa, ovvero di ottimizzare l’effetto network di prodotti funzionalmente interconnessi.

L’incapacità di giungere ad uno standard sostiene il lock-in, crea “isole di connettività”⁽¹⁾, mantiene i sistemi costosi, difficili da usare, inflessibili, e ritarda la diffusione di tecnologie utili nella società.

Gli standard sono la via per “evitare la Scilla del caos tanto quanto il Cariddi del monopolio”.

⁽¹⁾ *Nessun uomo è un’isola (John Donne, XVII sec.)*



Standard e standardizzazione

Soluzioni accettabili

- conversioni manuali
- traduttori
- pratiche tacite
- interfacce pubbliche
- isole di connettività

Standard de facto

- standard di unica fonte
- standard di consorzi di imprese
- imposizioni del governo
- soluzioni proprietarie

Standard formali

- Standard in competizione e sovrapposti
- Standard ambigui

Standard non ambigui ed indiscussi



Proliferazione di uno standard

Gli standard hanno tre fasi:

- ◆ **Invenzione:** uno o più enti interessati discutono per una procedura di interoperabilità.
- ◆ **Formalizzazione:** viene generato un documento comune che viene approvato esplicitamente ed in tutte le sue parti dagli enti interessati
- ◆ **Proliferazione:** gli enti interessati, e tutti gli altri a cui importa di interoperare con essi, adeguano procedure e prodotti a quanto stabilito nello standard.

Ovviamente la proliferazione è il passo più importante (vedi il caso di ISO-OSI), senza il quale lo standard è carta sprecata. Ma la formalizzazione permette l'intervento di terzi, migliora la definizione e ufficializza lo standard.



Standard nell'IT

Gli standard nell'information technology esistono per:

- ◆ **Interoperabilità**, o fare in modo che i sistemi lavorino insieme (ad esempio, centralini telefonici di produttori diversi).
- ◆ **Portabilità**, o permettere che il software funzioni su architetture diverse (ad esempio, un linguaggio di programmazione comune)
- ◆ **Interscambio di dati**, o permettere che software diversi accedano agli stessi dati

Gli standard spesso vengono proposti in famiglie. Una corretta strategia spinge al successo standard collegati:

- ◆ Unix ha spianato la strada a C, C++, X-Windows, TCP/IP, ecc.
- ◆ Lo scarso successo di OSI ha bloccato ODA ed altri oscuri standard ISO come FTAM, ODIF, ecc.



Check-list della discussione

Domande da porsi prima della discussione di uno standard:

- ◆ Quale problema, **esattamente**, deve risolvere lo standard?
- ◆ Qual è la soluzione più semplice, e può essere ulteriormente suddivisa?
- ◆ Quali sono i migliori strumenti per garantirne la proliferazione (imprimatur, ricerca e sviluppo, regolamenti, ecc)?

Inoltre è opportuno ricordarsi che è utile avere le risposte giuste, ma prima è meglio porsi le domande giuste



Gli enti di standard

Enti ufficiali di standard:

- ◆ Nazionali: UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione), DIN (Deutsche Institut für Normung), ANSI (American National Standard Institute), ecc.
- ◆ Internazionali: ISO, IEC, ITU, ecc.

Enti non ufficiali:

- ◆ IETF, W3C

Consorzi di produttori:

- ◆ OMG, X/Open, ecc.



ISO (<http://www.iso.ch/>)

International Organization of Standards

Una federazione di 130 organismi di standard nazionali nata nel 1947.

Si occupa di tutti le esigenze di standardizzazione, eccetto quelle elettriche ed elettroniche. Tra gli standard ISO:

- ◆ Sistema universale di misura (sistema metrico decimale)
- ◆ Card telefoniche e bancomat
- ◆ ISO 9000 per la verifica della qualità di prodotti e procedure
- ◆ Freight container, e tutti gli apparecchi connessi: camion, aerei, treni, navi, depositi, gru.
- ◆ Sistemi di filettatura di viti e bulloni



ISO, IEC, JTC 1

L'IEC (*International Electrotechnical Commission*) è un organismo indipendente da ISO che si occupa di tutti gli aspetti di standardizzazione di attinenza elettrica.

Sebbene formalmente indipendenti, le procedure di partecipazione, organizzazione interna e approvazione di IEC e OSI sono uguali.

ISO ed IEC collaborano esplicitamente sugli argomenti di Information Technology, che hanno aspetti di interesse per entrambi. JTC 1 (Joint Technical Committee 1) è il comitato tecnico congiunto che si occupa degli aspetti di standardizzazione dell'IT per IEC ed ISO.



Gli standard internazionali

Gli standard internazionali sono accordi documentati che contengono descrizioni tecniche, numeriche o altro, di caratteristiche che materiali, prodotti e servizi debbono possedere per essere adatti allo scopo.

Vantaggi:

- ◆ Migliore qualità e affidabilità a prezzi ragionevoli
- ◆ Migliore salute, sicurezza e protezione ambientale e riduzione degli sprechi
- ◆ Maggiore compatibilità ed interoperabilità di merci e servizi
- ◆ Semplificazione della varietà per migliorare l'usabilità
- ◆ Riduzione del numero di modelli diversi, e dunque riduzione dei costi
- ◆ Miglioramento dell'efficienza di distribuzione e facilità di manutenzione



ISO - Organizzazione

- L'ISO è un'organizzazione di organismi di standard.
- Un ente membro dell'ISO è l'ente più rappresentativo della standardizzazione nella sua nazione. Dunque c'è un ente per ogni nazione. In Italia c'è l'UNI.
- Un ente membro deve
 - ◆ Informare organizzazioni nazionali potenzialmente interessate alle standardizzazioni in atto
 - ◆ Assicurarsi che gli interessi della propria nazione vengano correttamente difesi nella fase di elaborazione di uno standard
 - ◆ Finanziare le attività dell'ISO attraverso il pagamento della quota associativa
- Esistono anche membri corrispondenti e membri sottoscrittori, per le nazioni con scarsi mezzi economici.



ISO - Organizzazione tecnica

Il lavoro tecnico dell'ISO è decentralizzato in una gerarchia di 2850 tra comitati, sottocomitati e working group. Il lavoro di standard avviene secondo i principi di:

- ◆ Consenso: vengono prese in considerazione le opinioni di produttori, rivenditori, utenti, governi, professioni, ricercatori.
- ◆ Ampiezza: si cercano soluzioni in grado di soddisfare industrie e utenti in tutto il mondo
- ◆ Volontarietà: il processo di standardizzazione è guidato dal mercato ed è basato sullo sforzo volontario di chi ha interesse nel mercato

La spinta di standardizzazione avviene dalla base, da un settore industriale che ne sente il bisogno.



ISO - Il processo di standardizzazione

Esistono tre fasi per la creazione di un nuovo standard:

- ◆ I rappresentanti di un settore industriale comunicano ad un organismo di standard nazionale un'esigenza di standardizzazione che viene proposta all'ISO come nuovo oggetto di lavoro.
- ◆ L'ISO approva la richiesta e definisce con esattezza l'argomento dello standard. Viene formato un gruppo di lavoro composto da esperti del settore indicati dagli organismi nazionali interessati, e viene creata una specifica dettagliata dello standard
- ◆ La bozza risultante viene sottoposta all'esame di tutto l'ISO. Essa deve essere approvata dal 66% degli organismi che hanno partecipato allo standard, e dal 75% di tutti i membri votanti.
- ◆ Il documenti risultante è un nuovo ISO International Standard. Gli standard sono in vendita su carta anche a singoli con cifre varianti tra le 30.000 e le 500.000 lire circa



W3C (<http://www.w3.org>)

World Wide Web Committee

- Un'organizzazione fondata nel 1994 da MIT (USA), INRIA (Francia) e Keio University (Giappone) al fine di “sviluppare protocolli comuni per migliorare l'interoperabilità e guidare l'evoluzione del World Wide Web”
- Il W3C ha più di 270 organizzazioni membre, includendo università, enti di ricerca, produttori di hardware e software, società di telecomunicazione, fornitori di contenuti, corporation, e enti governativi. UniBo-CS è membro dal 1999.
- Esiste un'rganizzazione sorella, **IW3C2** (*International World Wide Web Conference Committee*) che organizza conferenze scientifiche ed altri eventi a livello locale e internazionale.



W3C - Organizzazione

- Il W3C è un forum indipendente (*vendor-neutral*) per discutere problematiche sul WWW.
- Accetta ogni tipo di organizzazione, sia commerciale che di ricerca. Membri individuali non sono accettati.
- Il W3C produce sia specificazioni di interoperabilità, sia codice d'esempio.
- Il W3C si mantiene attraverso le quote associative, fondi pubblici e contratti esterni di consulenza
- Direttore: Tim Berners-Lee (inventore del WWW),
Presidente: Jean-François Abramatic, direttore dell'INRIA



W3C - Organizzazione tecnica

- Le attività del W3C si articolano in quattro domini:
 - ◆ Interfaccia utente,
 - ◆ tecnologia e società,
 - ◆ architettura,
 - ◆ iniziativa di accessibilità al Web.
- Ogni dominio si occupa di più aree di attività critiche per lo sviluppo e l'interoperabilità del World Wide Web. Ogni dominio è autonomo e individua le aree di attività e conduce lo sviluppo.
- Le specifiche del W3C (gratuite e scaricabili dal sito) passano attraverso lo stato di *Submission*, *Working Draft*, *Proposed Recommendation* e *Recommendation*.



W3C - Il processo di standardizzazione (1)

Non esistono fasi fisse per il processo di standardizzazione del W3C. In generale

- ◆ Il responsabile di un dominio informa il direttore dell'esistenza di un'area interessante. Insieme essi generano un briefing package (pacchetto informativo), che viene sottoposto all'Advisory Board.
- ◆ Il briefing package contiene tra l'altro una descrizione delle attività previste, della durata, delle scadenze, e dei deliverable.
- ◆ Dopo l'approvazione da parte dell'Advisory Board, si identificano i membri del Team ed esterni che se ne occupano. Ogni attività può generare uno o più gruppi, come specificato dal briefing package.
- ◆ Ogni gruppo si costituisce, il direttore del W3C identifica un chair, e viene generato un charter (dichiarazione degli obiettivi).



W3C - Il processo di standardizzazione (2)

- ◆ Dopo la costituzione del gruppo, si diffonde una call for participation a tutti i membri, creando la squadra di individui che parteciperà effettivamente ai lavori di standardizzazione.
- ◆ Il lavoro di discussione avviene tramite riunioni fisiche, discussioni remote (telefono, IRC, mail) e mailing list. Esiste un sito Web (accessibile solo ai partecipanti) che contiene il materiale di discussione e un archivio delle mailing list.
- ◆ Il lavoro del gruppo si chiude quando le attività previste nel charter si concludono. La incapacità di raggiungere gli obiettivi o rispettare in maniera ragionevole le scadenze stabilite sono causa di terminazione anomala del gruppo.

Ci sono tre tipi di gruppo:

- ◆ Working group: produce specifiche o software
- ◆ Interest group: esplora e valuta tecnologie Web
- ◆ Coordination group: facilita la comunicazione tra gruppi.



W3C - Il briefing package (1)

Il briefing package di una attività deve contenere:

- 1 Un sommario delle attività: di quale natura è, chi la vuole, ecc.
- 2 Informazioni di contesto: Perché proporre ora questa attività? Cosa c'è sul mercato? Il mercato è maturo?
- 3 L'ambito dell'attività: come si inserisce l'attività rispetto ad altre attività, raccomandazioni, enti di standardizzazione?
- 4 Le risorse umane: chi parteciperà, chi condurrà le attività, un elenco iniziale di gruppi con un charter



W3C - Il briefing package (2)

- 5 Un sommario delle risorse umane richieste al W3C
- 6 Informazioni sulla proprietà intellettuale delle decisioni
- 7 Tempi e scadenze, inclusa una data per la verifica la durata globale dell'attività e altre date ed eventi critici.
- 8 Una lista di supporter e riferimenti.



W3C - Il charter di un gruppo

Ogni gruppo deve avere una dichiarazione (charter) che contenga:

- ◆ La missione del gruppo
- ◆ L'ambito delle discussioni del gruppo ed i criteri di successo§
- ◆ La durata del charter
- ◆ La natura dei deliverable da produrre
- ◆ Eventuali dipendenza da altri gruppi o standard
- ◆ Il grado di confidenzialità delle attività del gruppo
- ◆ Milestones per elementi di discussione e deliverable
- ◆ Scadenze e meccanismi per i meeting
- ◆ Metodi di comunicazione all'interno del gruppo
- ◆ I meccanismi di voto
- ◆ L'impegno richiesto a membri e dipendenti del W3C.



W3C - Il consenso

Come raggiungere il consenso

- ◆ L'obiettivo fondamentale è ovviamente l'unanimità.
- ◆ In mancanza di unanimità, bisogna attivare un processo che consideri tutte le opinioni in maniera equa. Debbono essere sentiti tutti i membri del gruppo credibili. Il numero dei partecipanti va pesato rispetto alla appartenenza ad una stessa organizzazione.
- ◆ Una soluzione che accontenti abbastanza tutti è preferibile ad una soluzione che accontenti completamente qualcuno (anche una forte maggioranza) e scontenti completamente qualcun'altro (anche una forte minoranza).
- ◆ Il chair decide quando è stato raggiunto il consenso. Il chair può ridiscutere una decisione se ha nuove informazioni. Le opinioni di minoranze vanno registrate e mantenute.



W3C - Documenti (1)

La creazione di uno standard passa per queste fasi:

- 1 Sottomissione di un documento: uno o più membri propongono al W3C un documento che contiene suggerimenti per una tecnologia o uno standard. Essa deve contenere un documento di cui si propone la discussione, la lista dei membri che lo propongono, e dichiarazioni di opinione *separate* di tutti i membri sottopponenti.
- 2 La sottomissione viene pubblicata come *Nota del W3C*. Il W3C, salvo esplicitamente riportato nella Nota, non sostiene in alcun modo il contenuto della Nota. Ogni nota è datata e versionata.
- 3 Se la Nota risulta inerente ad un'attività in discussione, uno dei working group può farla propria e può usarla come input per una discussione. Nel migliore dei casi la discussione porta alla generazione di un *Working Draft del W3C*.



W3C - Documenti (2)

- 4 Un Working Draft può essere pubblico o riservato ai membri del gruppo, a discrezione del Direttore. La pubblicazione di un Working Draft non indica nessun impegno del W3C a farlo diventare una Raccomandazione.
- 5 I Working Draft sono soggetti a discussione e modifica in ogni momento da parte dei membri del gruppo di lavoro. Quando il Chair ritiene di aver raggiunto un consenso sufficiente, e dopo aver sentito i Chair di tutte le attività connesse (*Last call*), lo propone al Direttore. Se questo lo approva, lo pubblica come *Proposed Recommendation del W3C*.
- 6 Dopo una fase di verifica di almeno 4 settimane da parte dell'Advisory Committee, si vota sul documento per farlo diventare Recommendation.



W3C - Documenti (3)

- 7 Se l'Advisory Committee raggiunge un consenso, il Direttore può:
 - ✦ Pubblicare il documento come Recommendation del W3C
 - ✦ Pubblicare il documento come Recommendation del W3C dopo aver introdotto alcuni piccoli cambiamenti come suggerito dall'A.C.
 - ✦ Restituire il documento al gruppo di lavoro come Working draft, suggerendo una nuova scadenza di sottomissione
 - ✦ Abbandonare il documento e rimuoverlo dall'agenda del W3C.
- 8 Una Recommendation del W3C rappresenta una proposta ufficiale e stabile del W3C. Sono ammissibili piccoli cambiamenti o chiarificazioni ai Recommendation, indicando chiaramente data e versione del nuovo documento.
- 9 Cambiamenti sostanziali di contenuto richiedono di rientrare nello stadio di Working Draft di un gruppo di lavoro.



IETF (<http://www.ietf.org/>)

Internet Engineering Task Force

Esistono cinque organizzazioni che si occupano di definire e gestire il funzionamento di Internet.

- ◆ **Internet Society (ISOC)** è una società professionale che si occupa di stabilire le politiche per garantire l'evoluzione e la crescita di Internet nel mondo, con le problematiche sociali, politiche e tecniche che ne risultano.
- ◆ **Internet Architecture Board (IAB)** è il gruppo di consiglio per ISOC sugli aspetti tecnici connessi con Internet, e si occupa di redimere le dispute createsi all'interno dei working group tecnici.
- ◆ **Internet Engineering Steering group (IESG)** gestisce proceduralmente le attività tecniche dei gruppi, approva le specifiche ed è responsabile della loro pubblicazione
- ◆ **Internet Engineering Task Force (IETF)** è il gruppo organizzativo delle discussioni e degli incontri ove vengono realizzati e discussi gli standard.
- ◆ **Internet Assigned Numbers Authority (IANA)** si occupa di tutti i numeri e codici da assegnare (Numeri di versione, numeri di porta di servizi, tipi MIME, ecc.)



IETF - Organizzazione (1)

- L'IETF non è un'organizzazione ufficiale come ISO o W3C: "IETF è un gruppo di persone vagamente auto-organizzato che danno contributi tecnici o di altro genere all'ingegnerizzazione ed evoluzione di Internet e delle sue tecnologie."
- Le attività dell'IETF si svolgono in due momenti: le mailing list e i meeting internazionali IETF (tre volte all'anno in posti diversi del mondo). Le attività dell'IETF sono aperte a tutti. Non esiste il concetto di iscrizione all'IETF. La cosa più vicina ad essere membro dell'IETF è essere iscritto alle mailing list o partecipare ai meeting.
- I membri di IAB ed IESG vengono eletti tra coloro che più si sono distinti nella partecipazione e nell'eccellenza tecnica nei vari working group dell'IETF.



IETF - Organizzazione (2)

L'IETF è organizzato in 8 aree tecniche, ciascuna diretta da un direttore di area (AD). Gli AD e il Chairman dell'IETF costituiscono lo IESG.

Le aree sono:

- Applications
- Host and User Services
- Internet Services
- Routing
- Network Management
- OSI Integration
- Operations
- Security

Il lavoro dell'IETF è svolto in working group, con un argomento limitato ed una vita limitata al completamento di un task specifico.



IETF - Documenti (1)

- Ogni versione delle specifiche approvate nell'IETF vengono pubblicate come *Request for Comment* (RFC). Il nome attuale ha giustificazioni storiche.
- Gli RFC coprono un grande gamma di argomenti, da nuovi concetti di ricerca a memorandum sullo status di Internet. Ne sono stati pubblicati varie migliaia.
- Gli RFC sono disponibili in solo testo, ma alcuni, con schemi e disegni complessi, possono essere messi a disposizione **anche** in PostScript.
- Esistono due sottoserie di RFC: gli *internet Standard* (STD) e i *For Your Interest* (FYI). Essi hanno doppia numerazione.
- Gli RFC sono ulteriormente descritti come Prototype, Experimental e Informational, Historic se è designazione appropriata.



IETF - Documenti (2)

- Durante lo sviluppo di una specifica, versioni di lavoro vengono messe a disposizione del pubblico come Internet Drafts, senza numero.
- Gli Internet Drafts hanno una durata di sei mesi, passati i quali possono essere rimossi, approvati come RFC o riproposti, eventualmente modificati.
- Quindi gli Internet Drafts non sono documenti “pubblicati”, non hanno status formale, e sono soggetti a cambiamento o cancellazione in ogni momento dopo i primi sei mesi.
- RFC e Internet Drafts sono pubblicati in un grande numero di siti, via WWW o FTP. La sede ufficiale è al sito <http://www.ietf.org/>
- L’RFC 1543 contiene istruzioni di composizione degli RFC, e una serie di macro troff per la corretta formattazione del documento. Contiene anche un esempio, RFC 1149, “A Standard for the Transmission of IP Datagrams on Avian Carriers”, che vale la pena leggere.



IETF - Internet Standard Track (1)

Alcune specifiche sono destinate a diventare Internet Standard. TCP e IP sono Internet Standard, per esempio. Queste specifiche evolvono attraverso una serie di livelli di maturazione conosciuti come “Standard Track”, passando attraverso gli stadi di:

- ◆ *Proposed Standard*: una specifica stabile, ben compresa, con valutazioni significative e positive dalla comunità di riferimento.
- ◆ *Draft Standard*: una specifica di cui esistano almeno due implementazioni indipendenti ed interoperabili, e per cui esista un'esperienza positiva di usabilità ed utilità.
- ◆ *Internet Standard*: una specifica di cui esista un'esperienza positiva ed ampia di implementazioni interoperabili e di uso e soddisfazione.



IETF - Internet Standard Track (2)

Le specifiche nello standard track sono di due tipi:

- ◆ *Technical Specification*: descrizione di protocolli, servizi, procedure, convenzioni, formati.
- ◆ *Applicability Statement*: una specifica di come, sotto quali circostanze e in quali condizioni è necessario utilizzare uno standard per fornire una certa caratteristica su Internet. A sua volta l'applicabilità è suddivisa in cinque livelli:
 - ◆ *Required*: l'implementazione della TS è richiesta come minima conformità
 - ◆ *Recommended*: l'implementazione della TS è opportuna e fortemente incoraggiata
 - ◆ *Elective*: è facoltà degli implementatori di implementare o meno un TS.
 - ◆ *Limited use*: il TS è considerato appropriato solo in circostanze speciali o locali (ad esempio, protocolli sperimentali)
 - ◆ *Not recommended*: il TS è considerato inappropriato, limitato o obsoleto.



IETF - Il processo di standardizzazione (1)

Il processo di standardizzazione tipicamente si compone di queste fasi:

- ◆ Il direttore di area raccomanda un working group, affinché la sua specifica entri nello standard track.
- ◆ Il working group elabora e pubblica una specifica come Internet Draft e lo mette a disposizione del pubblico per un periodo minimo di due settimane.
- ◆ Lo IESG lo esamina e decide se la specifica è matura per un processo di raccomandazione.
- ◆ Richiede una revisione finale da tutto lo IETF (last call).
- ◆ Dopo le approvazioni di IESG e IETF globale, l'editore degli RFC pubblica la specifica come RFC. L'internet draft equivalente viene rimosso.



IETF - Il processo di standardizzazione (2)

- ◆ Una specifica deve rimanere Proposed Standard per almeno sei mesi,
- ◆ Inoltre deve rimanere Draft Standard per almeno quattro mesi, prima che possa diventare Internet Standard.
- ◆ Un documento di applicabilità viene tipicamente associato ad uno o più standard per determinarne lo status e l'applicabilità.
- ◆ Con analoghi documenti di applicabilità viene riveduto o ritirato uno standard già approvato.



Conclusioni

Oggi abbiamo parlato di

- ◆ La necessità degli standard
- ◆ L'organizzazione ed il processo OSI/IEC
- ◆ L'organizzazione ed il processo W3C
- ◆ L'organizzazione ed il processo IETF



Riferimenti (1)

Standard

- ◆ M.C. Libicki, “Standards: the rough road to the common byte”, in B. Kahin, J. Abbate (eds.) *Standards Policy for Information Infrastructure*, MIT Press, 1995.
- ◆ C.F. Cargill, “Evolution and revolution in open systems”, *ACM StandardView* 2(1), 1994.
- ◆ M.L. Katz, C. Shapiro, “System Competition and Network Effects”, *Journal of Economic Perspectives*, 8(2), 1994.

ISO, IEC, JC1, UNI

- ◆ <http://www.iso.ch/infoe/intro.htm>
- ◆ <http://www.iec.ch/gnotel-e.htm>
- ◆ <http://www.JTC1.org/Glance/Glance.html>
- ◆ <http://www.uni.unicei.it/>



Riferimenti (2)

W3C

- ◆ W3C Backgrounder,
<http://www.w3.org/Press/Backgrounder.html>
- ◆ World Wide Web Consortium Process Document,
<http://www.w3.org/Consortium/Process/>

IETF

(tutti disponibili come <http://www.ietf.org/rfc/rfc####.txt>)

- ◆ The Internet standard process, RFC 1602
- ◆ The TAO of IETF, RFC 1718
- ◆ The Internet Activities Board (IAB), RFC 1160
- ◆ IETF Working Group Guidelines and Procedures, RFC 1603
- ◆ Instructions to RFC authors, RFC 1543
- ◆ A Standard for the Transmission of IP Datagrams on Avian Carriers, RFC 1149

