

**20° Knowledge Management Track**

Infrastrutture e applicazioni per gestire e Comunicare la conoscenza organizzativa

Milano, 28 ottobre 2015

Dal Web of Documents al Web of Things:  
le tecnologie semantiche come opportunità  
di crescita e sviluppo

Oreste Signore  
(W3C Italy)

Slide a: <http://www.w3c.it/talks/2015/kmt20>





---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Contenuto**



- ❖ Nascita del Web
- ❖ Architettura del Web
  - ✓ RDF
- ❖ Open Web Platform
  - ✓ Linked Open Data
- ❖ Web of Data e Semantic Web
- ❖ Dov'è il Semantic Web?
  - ✓ Internet of Things
  - ✓ Web of Things
- ❖ Alcune iniziative "verticali" del W3C
- ❖ Conclusioni



2




---

---

---

---

---

---

---

---

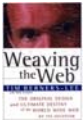
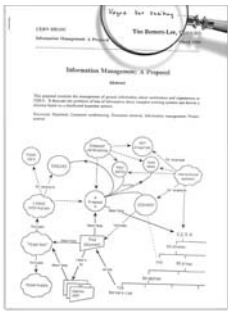
---

---


---

---


**C'era una volta...**

- ❖ 1970(?) Un ragazzo che parlava con il padre:
  - ✓ How to make a computer intuitive, able to complete **connections** as the brain did
- ❖ 1980, al CERN:
  - ✓ Suppose all the information stored on computers everywhere were linked. Suppose I could program my computer to create a space in which anything could be linked to anything... There would be a single, global information space.
- ❖ 1989 **Vague but exciting**
- ❖ ...e il Web fu ...



3




---

---

---

---

---

---

---


---

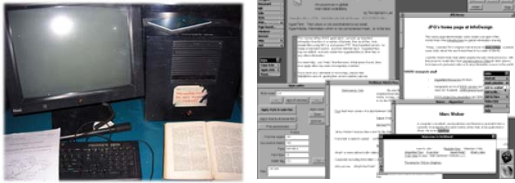
---

---



---

---

 **...ed era così**



**Il primo Web server**      **Il primo Web browser/editor**

 4 

---

---

---


---

---

---



---

---

 **Il Web è...**

The Web is more a **social** creation than a technical one. I designed it for a social effect - to **help people work together** - and not as a technical toy. The ultimate goal of the Web is to **support and improve our weblike existence in the world.**

(Tim Berners-Lee - Weaving the Web, p. 123)

 5 

---

---

---


---


---



---

---

---

 **...and this is for everyone**



 6 

---

---

---

---

---

---

---

---

**W3C** **Architettura del Web**

- ❖ Decentralizzazione
- ❖ Gli elementi fondamentali
  - ✓ **URI**
    - L'innovazione più fondamentale del Web
    - Possono identificare qualunque cosa (risorse, concetti)
  - ✓ **HTTP**
    - Format negotiation
    - Protocollo per recuperare le risorse (fetch resources)
  - ✓ **HTML**
    - Strutturazione dei documenti
- ❖ **RDF (Resource Description Framework)**
  - ✓ è per il Semantic Web ciò che HTML è stato per il Web

 7 

---

---

---

---

---

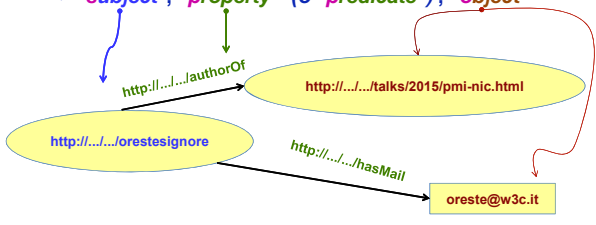
---



---

---

**RDF** **RDF in due parole**

❖ Una tripla RDF (s,p,o)  
 ✓ "subject", "property" (o "predicate"), "object"



 8 

---

---

---

---

---

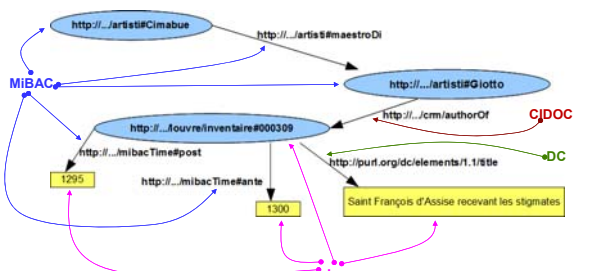
---



---

---

**RDF** **Un grafo RDF (WorldWide!)**

...un insieme di triple s-p-o (subject-predicate-object)



 9 

---

---

---

---

---

---

---

---

## Open Web Platform

Just as the Web has transformed everything...  
...It will transform everything again

The Open Web Platform is the collection of open (royalty-free) technologies which enables the Web. Using the Open Web Platform, everyone has the right to implement a software component of the Web without requiring any approvals or waiving license fees.

10

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Un passo importante

W3C

### Raggiunto un traguardo dell'Open Web Platform con la Recommendation di HTML5

La Nuova Generazione di Tecnologie Web Cresce su Solide Basi

Leggi cosa hanno dichiarato i Membri W3C su HTML5

Traduzione | Archivio Comunicati Stampa W3C

28 Ottobre 2014 — Il World Wide Web Consortium (W3C) ha pubblicato una Recommendation di HTML5, la quinta versione del formato utilizzato per realizzare pagine e applicazioni Web, a base per l'Open Web Platform. Per gli sviluppatori di applicazioni e per il mercato HTML5 significa un insieme di funzionalità su cui si può contare per costruire siti, HTML5 è ora supportato su una larga varietà di dispositivi, riducendo il costo di creazione di applicazioni evolute che possono essere utilizzate dagli utenti ovunque.

"Oggi noi consideriamo naturale avere video e audio nativi nei browser, e utilizzare un browser in un telefono" ha dichiarato Tim Berners-Lee, Direttore W3C. "Di aspettarsi di poter condividere foto, fare acquisti, leggere le news, e cercare informazioni ovunque, su ogni dispositivo. Anche se emergono novità e molti clienti HTML5 e l'Open Web Platform stanno indirizzando queste esigenze emergenti degli utenti."

11

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## LOD: i vantaggi

**❖ Dal Web of Documents ...**

- ✓ Progettato per gli esseri umani
- ✓ Semplice ... ma dati non collegati

**❖ ... al Web of Data**

- ✓ Semantica esplicita
- ✓ Progettato per
  - Macchine
  - Esseri umani

12

---

---

---

---

---

---

---


---

---

---

---



---



## LOD: i princìpi

- ❖ Cosa sono i Linked Open Data (LOD)?
  1. Use **URIs** as names for things
  2. Use **HTTP URIs** so that people can look up those names.
  3. When someone looks up a URI, provide useful information, using the **standards** (RDF\*, SPARQL)
  4. **Include links to other URIs**, so that they can discover more things.

Tim Berners-Lee 2007  
<http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>
"Web of things in the world, described by data on the Web"


13


---

---

---

---

---


---

---

---


---



---



## Web of Data e Semantic Web

- ❖ **Semantic Web**
  - ✓ Estende i principi del Web dai documenti ai dati
  - ✓ Crea il "**Web of Data**"
- ❖ I dati (e non solo i dati) possono essere
  - ✓ **condivisi e riutilizzati** nel Web
- ❖ **RDF**
  - ✓ **Resource Description Framework**
  - ✓ fornisce il **livello di astrazione** per integrare i dati sul Web




14


---

---

---

---

---


---

---

---

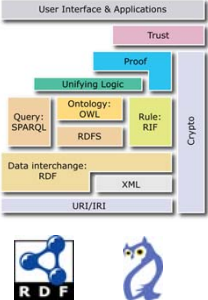
---



---



## Semantic Web

- ❖ Un "**Web of data**"
- ❖ Formalizzare, esportare e **condividere conoscenza**
- ❖ **Ontologie**
- ❖ **Regole di inferenza**
- ❖ I dati diventano **machine-understandable**
- ❖ Molte tecnologie:
  - ✓ RDF, RDFS, OWL, ...




15


---

---

---

---

---


---

---

---



---

---



## Un passo in più: l'ontologia

- ❖ **Modella la conoscenza in:**
  - ✓ **Intensione** (conoscenza *terminologica*: definizione di **concetti ruoli**)
  - ✓ **Estensione** (conoscenza *asserzionale*: **istanze** o definizioni di individui)
- ❖ **Una definizione molto semplice (Jim Hendler)**
  - ✓ A set of **knowledge terms**, including the vocabulary, the **semantic interconnections** and some **simple rules** of inference and logic for some particular topic
- ❖ **Molte definizioni, ma:**
  - ✓ Significato chiaro
  - ✓ Consenso nell'ambito della "comunità ontologica"
- ❖ **Un'ontologia contiene:**
  - ✓ Termini definiti in maniera *esplicita*
  - ✓ **Conoscenza** che può essere derivata mediante un processo di *inferenza*
- ❖ **Un'ontologia mira a catturare conoscenza *consensuale*, da riutilizzare e *condividere* tra diverse applicazioni software e gruppi di persone**
- ❖ **Un'ontologia condivisa**
  - ✓ Consente alle macchine di **comprendere** i dati e renderli effettivamente **interoperabili**


16
 WORLD WIDE WEB Consortium

---

---

---

---

---


---

---

---



---

---



## Internet of Things

- ❖ **Opportunità di Business**
- ❖ **Homes & Offices**
  - ✓ Security, Energy, Entertainment, Pets, Lighting, Heating (HVAC), White Goods, ...
- ❖ **Life and Healthcare**
  - ✓ Fitness, monitors, medication
- ❖ **Cities**
  - ✓ Transportation, Utilities, Planning, Security
- ❖ **Energy**
  - ✓ Riduzione delle richieste di picco grazie ad apparecchiature energetiche intelligenti
  - ✓ Generazione locale di energia elettrica e la diffusione di auto elettriche
- ❖ **Retail & Catering**
  - ✓ Logistica, Informazioni più ricche sui prodotti, programmi fedeltà
- ❖ **Industry**
  - ✓ Logistica, Design, Manufacturing
    - Una riduzione dell' 1% dei costi operativi può comportare risparmi miliardari
    - Rendere più breve l'intervallo di tempo dalla progettazione alla consegna di prodotti personalizzati
- ❖ **Ambiente**
  - ✓ Siccità, Inondazioni, incendi, gestione delle emergenze
- ❖ **Big Data**
  - ✓ Creare valore analizzando le combinazioni di molteplici fonti di dati


17
 WORLD WIDE WEB Consortium

---

---

---

---

---


---

---

---



---

---



## Web of Things

- ❖ **Nei prossimi anni saranno distribuiti cento miliardi di dispositivi IoT**
- ❖ **Ma l'IoT è al momento afflitta da alcuni problemi**
  - ✓ Catene di prodotti che non sono in grado di interoperare
  - ✓ Una pletera di approcci e piattaforme incompatibili
  - ✓ Questo **blocca** i vantaggi offerti dalla rete
- ❖ **E' un problema reale per gli sviluppatori**
  - ✓ Difficile tener traccia di chi fa cosa
  - ✓ **Costi** per apprendere piattaforme diverse e per il porting
  - ✓ Creare servizi che operino su piattaforme e domini diversi è una vera sfida
- ❖ **Gli sviluppatori per le varie piattaforme cercano di sbloccare il potenziale commerciale**
  - ✓ **Ridurre i costi di sviluppo** per applicazioni e servizi IoT
  - ✓ Soddisfare le richieste dei clienti per servizi che richiedono l'integrazione con altre piattaforme
  - ✓ Aumentare la dimensione del mercato


18
 WORLD WIDE WEB Consortium

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Il Web come soluzione

**"Things" come oggetti virtuali che agiscono come proxy per entità fisiche e astratte**

metadata, events, properties, actions  
(over a variety of protocols including HTTP)

The diagram illustrates a three-tier architecture. At the top, a red double-headed arrow indicates the exchange of metadata, events, properties, and actions over various protocols including HTTP. Below this, three 'Web of Things Server' boxes are shown, each connected to an 'IoT Platform' (A, B, and C). Each IoT Platform is then connected to two 'IoT device' boxes, representing the physical entities being managed.

19

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## WoT: server a diversi livelli

Web of Things servers can be realised at many scales from microcontrollers to clouds

The diagram shows four levels of server implementation:
 

- Micro-controller:** resource constrained, IoT devices or gateways, CoAP, running behind firewall.
- Home Hub:** home/office server for access to smart home and wearables, running behind firewall.
- Smart Phone:** personal server for access to smart home and wearables.
- Cloud-Based:** highly scalable server for many users, devices and working with big data.

**I server possono scegliere quale linguaggio di scripting supportare.**

20

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## WoT: dalle Pagine alle "Cose"

- ❖ Il Web delle pagine è basato su:
  - ✓ IRI (addressing)
  - ✓ HTTP (access)
  - ✓ HTML (pages and discovery)
    - I motori di ricerca seguono i link presenti nelle pagine
- ❖ WoT per analogia:
  - ✓ IRIs (addressing)
  - ✓ HTTP e altri protocolli (access)
    - Nessun protocollo può soddisfare tutte le esigenze
  - ✓ Thing Description Language (TDL)
    - Semantica e formato dei dati base per l'interoperabilità
    - Relazioni con le altre "cose" base per il "discovery"

21

---

---

---

---

---


---

---

---



---

---



## Un framework per il WoT

- ❖ **Esporre piattaforme e dispositivi IoT tramite il World Wide Web, per un Web of Things**
  - ✓ Strato di **astrazione** dei dispositivi per collegare IoT al Web
- ❖ **"Things" come proxy per entità fisiche e astratte**
- ❖ **Modellate in termini di eventi, proprietà e azioni**
  - ✓ Quali **eventi** genera questa "cosa"?
    - *Qualcuno ha appena suonato il campanello*
    - *Qualcuno ha appena inserito la chiave nella toppa*
  - ✓ Quali **proprietà** ha questa "cosa"?
    - *La porta è aperta o chiusa*
  - ✓ Quali **azioni** possiamo invocare per questa "cosa"?
    - *Apri la porta*
- ❖ **"Cose" con proprietà on/off come proxy per un interruttore**
- ❖ **Grazie al binding con API di scripting e protocolli**
  - ✓ La logica di servizio è **disaccoppiata** dai sottostanti dettagli di comunicazione


22


---

---

---

---

---


---

---

---

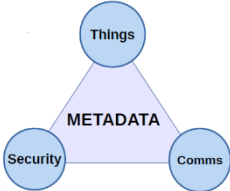
---

---





## WoT: il contributo del W3C

- ❖ **Thing descriptions**
  - ✓ Data models & relationships between things
  - ✓ Dependencies and version management
  - ✓ Discovery and provisioning
  - ✓ Bindings to APIs and protocols
- ❖ **Security related metadata**
  - ✓ Security practices
  - ✓ Mutual authentication
  - ✓ Access control
  - ✓ Terms & conditions
  - ✓ Relationship to "Liability"
  - ✓ Payments
  - ✓ Privacy and Provenance
  - ✓ Resilience
- ❖ **Communication related metadata**
  - ✓ Protocols and ports
  - ✓ Multiplexing and buffering of data
  - ✓ Efficient use of protocols
  - ✓ Devices which sleep most of the time



Il Web of Things è basato sui **Linked Data** per modellare gli oggetti virtuali come proxy per entità fisiche e astratte


23


---

---

---

---

---


---

---

---

---

---



## Core vs Vertical

- ❖ **W3C ha sempre sviluppato le "core technologies"**
- ❖ **Molte imprese non hanno chiaro come il Web e le sue tecnologie possano essere di importanza cruciale per il loro "business"**
- ❖ **Maggiore coinvolgimento di attori non esplicitamente e unicamente interessati alle tecnologie Web o all'ICT**


24


---

---

---

---

---

---

---

---

---

---





# Digital Publishing



[http://www.w3.org/2013/05/publishing\\_salessheet.pdf](http://www.w3.org/2013/05/publishing_salessheet.pdf)

28

W3C WORLD WIDE WEB OFFICE SYSTEMS

---

---

---

---


---

---

---

---

# EPUB/Web Vision: Online and Offline Content



Source: <http://www.w3.org/TR/pwp/>

29

W3C WORLD WIDE WEB OFFICE SYSTEMS

---

---

---

---

---

---

---

---

# Automotive



W3C WORKSHOP  
14-15 NOVEMBER 2012, ROME, ITALY

W3C WORLD WIDE WEB OFFICE SYSTEMS

---

---

---

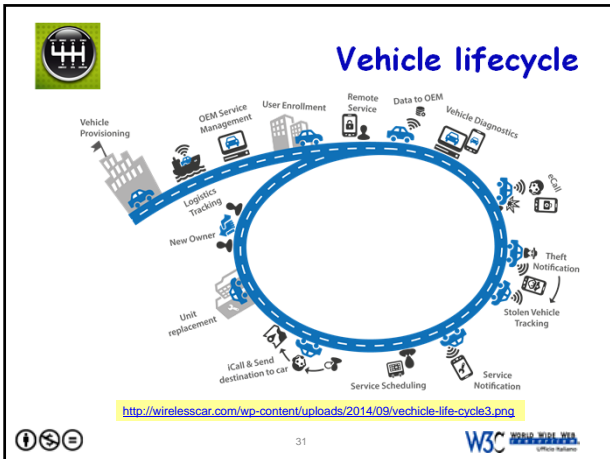
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

**W3C**

### Conclusioni

- ❖ Il Web è nato per **condividere conoscenza**
  - ✓ Interoperabilità
  - ✓ Il W3C (in realtà i **membri W3C**) guidano le attività nel settore
  - ✓ Semantic Web offre tecnologie di riferimento
  - ✓ WoT supera i problemi dell'IoT
  - ✓ Le scelte W3C sono strategiche e favoriscono l'innovazione
- ❖ Dove sono le imprese italiane?

Grazie per l'attenzione!  
(Nobody's perfect!)

**Domande**

Slide a: <http://www.w3c.it/talks/2015/kmt20/>

32

W3C

---

---

---

---

---

---

---

---