



STRUMENTI E APPLICAZIONI DEL WEB

Il Web: evoluzione e tecnologie

Marco Viviani

Anno Accademico 2025-2026

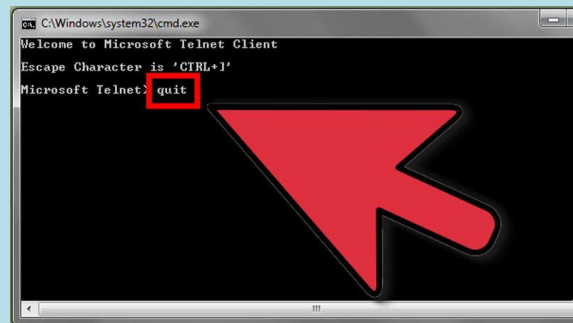
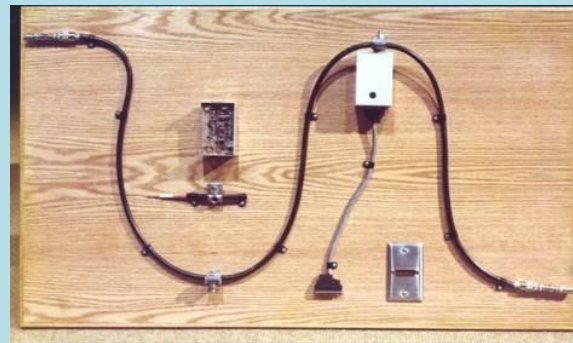
La nascita di Internet

- 1969 → ARPANET (Advanced Research Projects Agency NETwork) è una rete di computer studiata e realizzata nel 1969 dal DARPA, l'agenzia del Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti responsabile per lo sviluppo di nuove tecnologie ad uso militare.
- Si tratta della forma embrionale dalla quale nel 1983 nacque Internet.
- Collegamento dei primi computer tra 4 università americane.



Tecnologie per la connessione

- **1973** → La University College di Londra e il Royal Radar Establishment (Norvegia) si connettono ad ARPANET. Nasce il termine Internet.
- **1973** → Robert Metcalfe, un membro dello staff della Xerox, sviluppa la tecnologia Ethernet per connettere diversi computer e altro hardware.
- **1974** → Nasce il primo Internet Service Provider (ISP) con la versione commerciale di ARPANET, chiamata TELENET.

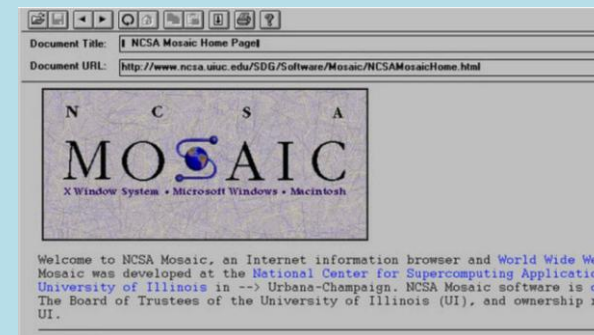


La nascita del World Wide Web

- **1990** → Tim Berners-Lee, un ricercatore inglese del CERN, sviluppa il linguaggio HyperText Markup Language (HTML), facendo nascere il World Wide Web (WWW).
- **1991** → Il CERN (Conseil européen pour la recherche nucléaire) introduce il WWW al pubblico.
- **1992** → I primi file audio e video vengono distribuiti sul Web.

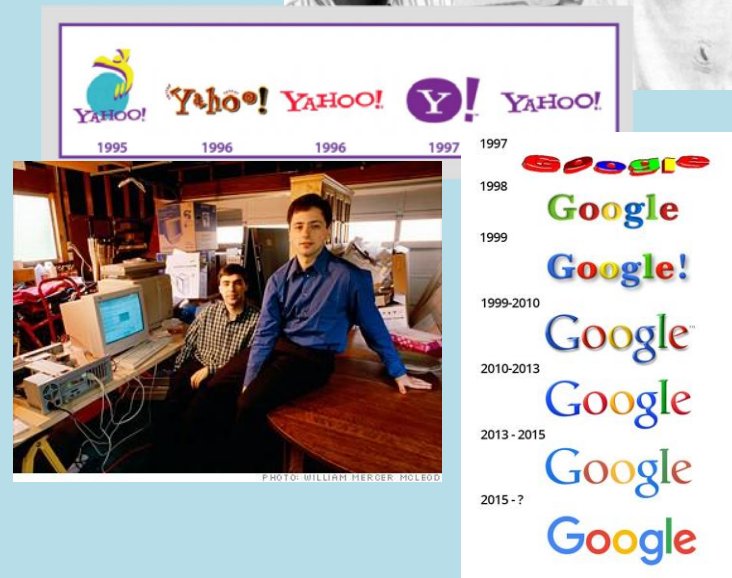
Il primo smartphone e il primo browser

- 1992 → L'IBM introduce Simon il primo smartphone della storia.
 - Gli smartphone uniscono alle caratteristiche di un telefono cellulare le potenzialità di un piccolo computer, tramite un sistema operativo completo e autonomo.
 - Tra le funzionalità:
 - l'accesso a internet
 - la ricezione e l'invio di e-mail
 - l'elaborazione di file
 - il servizio GPS
- 1993 → Nel 1993 il NCSA (Centro nazionale statunitense per il supercalcolo) realizzò **Mosaic**, il primo browser per WWW ed il primo sito a cui connettersi.



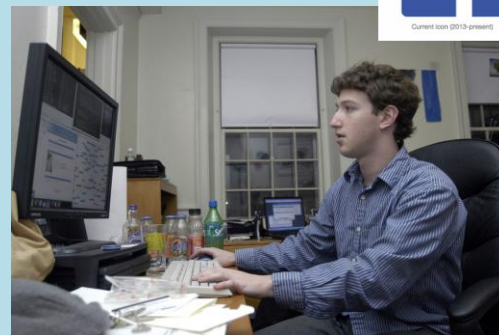
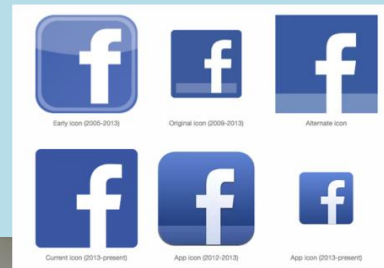
I motori di ricerca e la tecnologia Wi-Fi

- **1994** → Yahoo! Viene creato da Jerry Yang e David Filo, due studenti di Stanford, tra i primi motori di ricerca diffusi a livello mondiale.
- **1996** → Sergey Brin e Larry Page sviluppano il motore di ricerca Google all'Università di Stanford
- **1999** → Il termine wi-fi diventa parte del linguaggio comune e gli utenti cominciano a connettersi a internet senza cavi

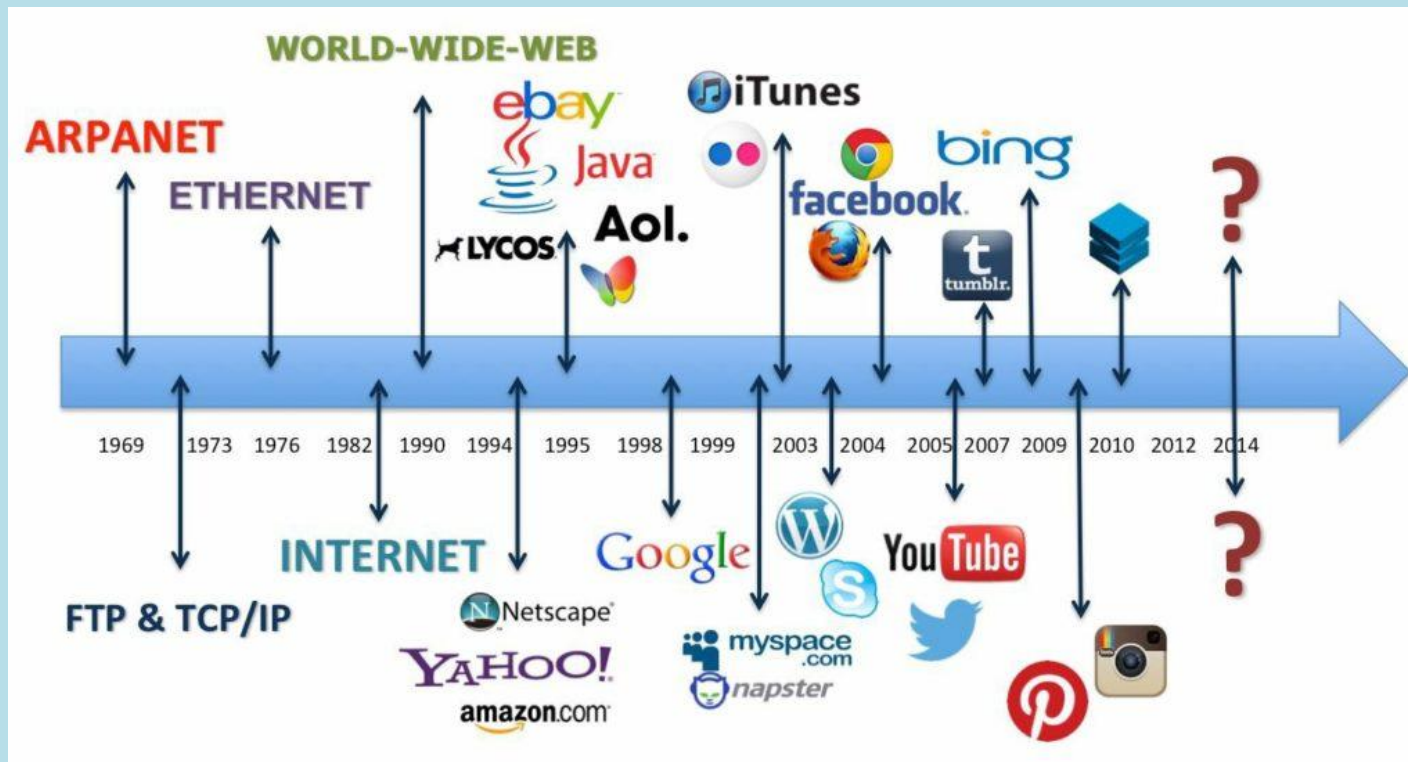


Gli anni 2000

- A partire dagli **anni 2000** abbiamo assistito alla proliferazione di tecnologie, servizi, terminologie legate soprattutto al Web.
 - Web dinamico/Web 2.0;
 - Nascita e sviluppo dei **social media**;
 - **Internet delle cose** (Internet of Things).
- Queste evoluzioni (in particolare i social media) meritano un maggiore approfondimento in una **lezione dedicata**.



Riepilogo storico



- Una **pagina Web statica** viene inviata all'utente esattamente come memorizzata sul server. È costruita utilizzando il codice HTML e offre la stessa presentazione e lo stesso contenuto, a prescindere dall'identità degli utenti o di altri fattori.
- Quando l'utente di un sito visita una pagina, ciò che avviene è che il server su cui risiede il sito invia al browser (Chrome, Mozilla, ecc.) il file HTML;
 - Il browser sa decodificare il file, e quindi mostra i contenuti della pagina sullo schermo dell'utente.
- Le pagine Web statiche sono adatte per contenuti che mai o raramente hanno bisogno di essere aggiornati. Il mantenimento di un gran numero di pagine statiche può essere impraticabile senza strumenti automatizzati, come i generatori di siti Web statici (basati su template).

- È costituito da **pagine Web dinamiche**. Le pagine dinamiche, invece che contenere (solo) codice HTML contengono particolari programmi, conosciuti come *script*.
- **Script**: programmi scritti in vari possibili **linguaggi di scripting** quali JavaScript, PHP, ASP, inseriti tipicamente all'interno della pagina Web HTML e che, su particolare richiesta dell'utente, vengono attivati ed elaborati **lato client** tramite browser o **lato server** restituendo il contenuto dinamico sotto forma di codice HTML interpretato poi dal browser e visualizzato all'utente.

Scripting «lato client»

- Modifica una pagina Web specifica in risposta alle azioni del mouse o della tastiera o in occasione di eventi di temporizzazione specificati.
- In questo caso, il comportamento dinamico si verifica all'interno del **livello di presentazione**.
- Il contenuto «lato client» viene generato sul dispositivo locale dell'utente. Uno dei linguaggi di scripting lato client più utilizzato è **JavaScript**.

Esempio di codice JavaScript (1/2)

```
<script type="text/javascript">  
// <br/>JavaScript statements...<br/>// ]]&gt;<br/>&lt;/script&gt;</pre></div><div data-bbox="6 957 254 982" data-label="Page-Footer"><p>Marco Viviani – Strumenti e Applicazioni del Web</p></div>
```

Esempio di codice JavaScript (2/2)

```
<HTML>
```

```
<HEAD>
```

```
<script type="text/javascript">
```

```
document.firstline = "Welcome  
to this page"
```

```
</script>
```

```
<TITLE>load demo</TITLE>
```

```
</HEAD>
```

```
<BODY>
```

```
Testo della pagina <br>
```

```
< script>
```

```
document.open()
```

```
document.write(document.first  
line)
```

```
document.open()
```

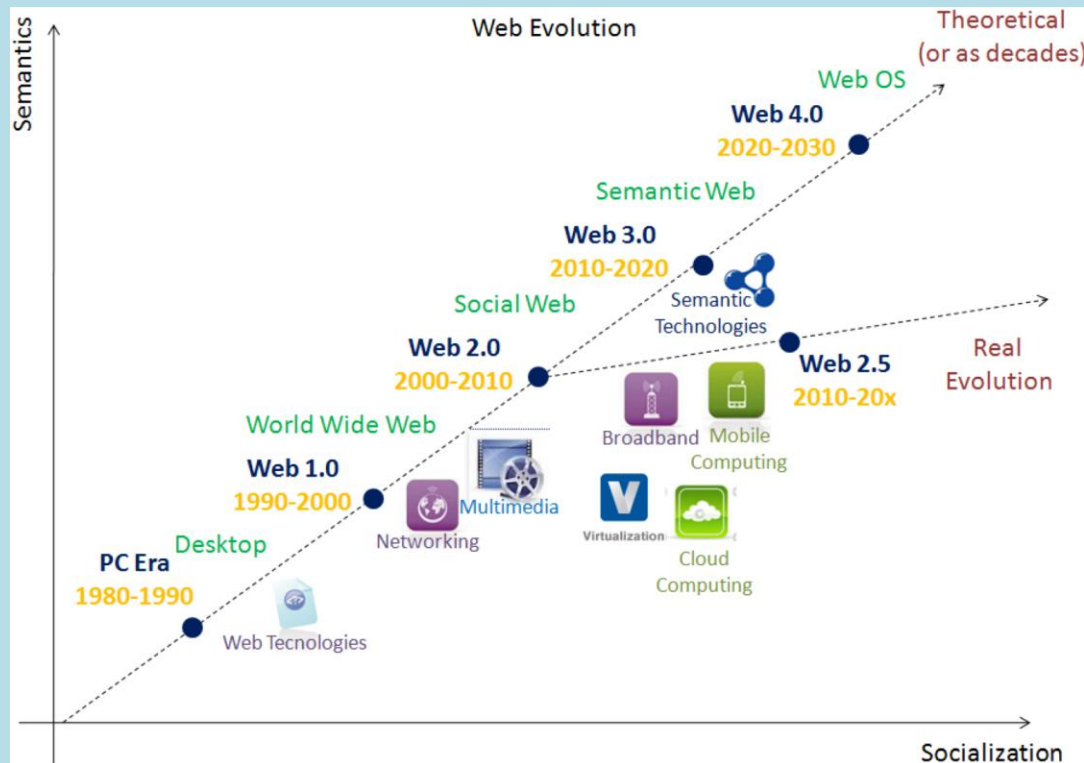
```
</script>
```

```
</BODY>
```

- Uno script in esecuzione su un server Web (*server-side scripting*) viene utilizzato per generare il contenuto Web in varie pagine Web, gestire le sessioni degli utenti, e il controllo del flusso di lavoro.
- I linguaggi lato server più diffusi sono il PHP, l'ASP e JSP (Java Server Page).
- Il codice di *scripting* «lato server» **non viene reso disponibile all'utente**, che può visualizzare solo il risultato dell'elaborazione dello script (tipicamente codice HTML).

- **Tutti i componenti client e server** che costruiscono insieme una pagina Web dinamica costituiscono una **applicazione Web**.
- La distinzione generale tra una pagina Web dinamica di qualsiasi tipo e di una «applicazione Web» si presta a «interpretazione».
- I siti Web che hanno più probabilità di essere indicati come «applicazioni Web» sono quelli che hanno funzionalità simili a quelle di un'applicazione software desktop, o di una app mobile.

L'evoluzione del Web



*“Web 1.0 refers to the first stage in the World Wide Web, which was entirely made up of web pages connected by hyperlinks. Although the exact definition of Web 1.0 is a source of debate, it is generally believed to refer to the web when it was a set of static websites that were not yet providing interactive content. In Web 1.0, applications were also generally proprietary”.**

*<https://www.techopedia.com/definition/27960/web-10>

Web 1.0 (2/3)

- Web 1.0 è un **retronimo** che si riferisce al primo stadio dell'evoluzione del World Wide Web.
- Nel Web 1.0 la maggior parte degli utenti può fruire dei contenuti ma solo una minima parte (gli esperti) diventano generatori di contenuti.
- Web contraddistinto da **comunicazione monodirezionale**.

- Alcune caratteristiche:
 - Contenuto gestito dal *filesystem* del server anziché da un sistema di gestione di database relazionali (RDBMS).
 - Pagine statiche anziché dinamiche: generate lato server mediante interfacce statiche invece di utilizzare applicazioni Web scritte in un linguaggio di programmazione dinamico come Perl, PHP, Python o Ruby.
 - Menu creati mediante l'uso di immagini GIF, pagine strutturate in frame.
 - L'utente può interagire (attraverso *feedback*) con il sito attraverso moduli (*form*) HTML inviati via e-mail.
 - Inizialmente attraverso il protocollo *mailto*: un utente compila un modulo e, facendo clic sul pulsante di invio del modulo, il suo client di posta elettronica si avvia e tenta di inviare un'email contenente i dettagli del modulo.
 - Le complicazioni del protocollo *mailto* hanno portato gli sviluppatori di browser a incorporare i client di posta elettronica nei loro browser.

- Il termine pare essere stato utilizzato per la prima volta da Darcy DiNucci nel 1999¹ e reso popolare diversi anni dopo da **Tim O'Reilly** e Dale Dougherty alla O'Reilly Media Web 2.0 Conference alla fine del 2004².
- **Web 2.0** non fa riferimento a un aggiornamento di alcuna specifica tecnica, ma a modifiche nel modo in cui le pagine Web sono progettate e utilizzate.
- La **transizione è stata progressiva** e non c'è una data precisa che può identificare il passaggio tra Web 1.0 e Web 2.0.

¹http://darcyd.com/fragmented_future.pdf

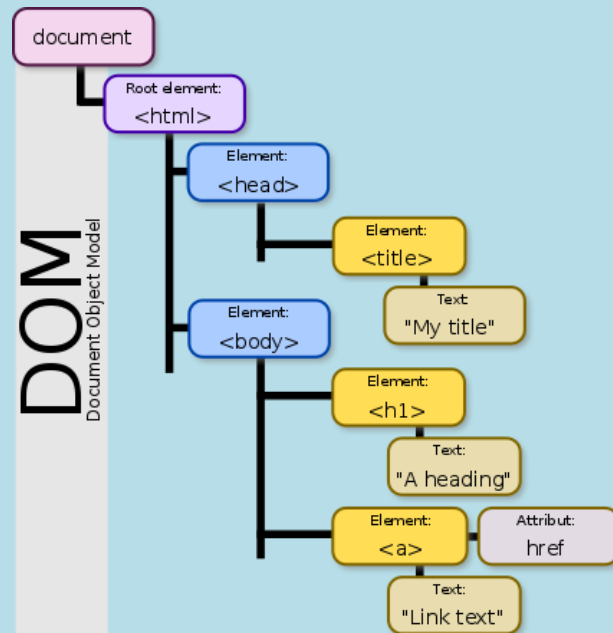
²<http://www.paulgraham.com/web20.html>

- Un sito Web 2.0 può consentire agli utenti di interagire e collaborare tra loro in **comunità virtuali**, generando e scambiando contenuti, in contrasto con la prima generazione di siti Web 1.0 in cui le persone erano limitate alla passiva visualizzazione del contenuto.
- Il Web 2.0 offre a quasi tutti gli utenti la **stessa libertà di contribuire**.
- La tipologia di **comunicazione è bidirezionale**.

- Le tecnologie «lato client» (browser Web) utilizzate nello sviluppo Web 2.0 includono **framework Ajax e JavaScript**.
- **Ajax "Asynchronous JavaScript And XML"** è un insieme di tecniche di sviluppo Web che utilizzano molte tecnologie Web «lato client» per creare applicazioni Web asincrone.
 - Con Ajax, le applicazioni Web possono inviare e recuperare dati da un server in modo asincrono senza interferire con la visualizzazione e il comportamento della pagina esistente.
 - Dissociando il livello di interscambio dati dal livello di presentazione, Ajax consente alle pagine Web e alle applicazioni Web di modificare il contenuto in modo dinamico senza dover ricaricare l'intera pagina.
- **JavaScript**, spesso abbreviato in JS, è un linguaggio di programmazione interpretato ad alto livello, che permette la generazione di pagine dinamiche.

Web 2.0: Tecnologie (2/3)

- La programmazione Ajax utilizza JavaScript e il **Document Object Model (DOM)** per aggiornare le aree selezionate dell'area della pagina senza dover ricaricare una pagina intera.
- Il modello DOM rappresenta un documento (XML, HTML, XHTML) con un **albero**.



- Quando viene caricata una pagina Web, il browser crea un modello DOM della pagina, che è una rappresentazione orientata agli oggetti di un documento HTML, che funge da interfaccia tra JavaScript e il documento stesso e consente la creazione di pagine Web dinamiche.
- JavaScript può:
 - Aggiungere, modificare e rimuovere tutti gli elementi e gli attributi HTML nella pagina;
 - Cambiare tutti gli stili CSS nella pagina;
 - Reagire a tutti gli eventi esistenti nella pagina;
 - Creare nuovi eventi all'interno della pagina.

- I principali aspetti evolutivi del Web 3.0 rispetto al Web 2.0 possono essere individuati come segue:
 - Web semantico;
 - **Intelligenza artificiale**, associata a una più strutturata archiviazione dei dati: possibilità di sviluppare motori di ricerca che consentano l'interrogazione attraverso il linguaggio naturale e il reperimento delle informazioni secondo approcci orientati a sfruttare l'intelligenza artificiale per meglio individuare le necessità e i gusti degli utenti secondo il loro comportamento in rete;
 - **Maggiore capacità di calcolo e nuovi algoritmi** volti alla costruzione di ambienti 3D realmente utilizzabili (evoluzione di quello che è stato il tentativo di SecondLife).

Web semantico (1/2)

- Termine coniato dal suo ideatore, **Tim Berners-Lee**.
- È la trasformazione del World Wide Web in un ambiente dove i documenti (pagine HTML, file, immagini, e così via) sono associati ad informazioni e dati (metadati) che ne specificano il **contesto semantico** in un formato adatto all'interrogazione e l'interpretazione (es. tramite motori di ricerca) e, più in generale, all'elaborazione automatica.

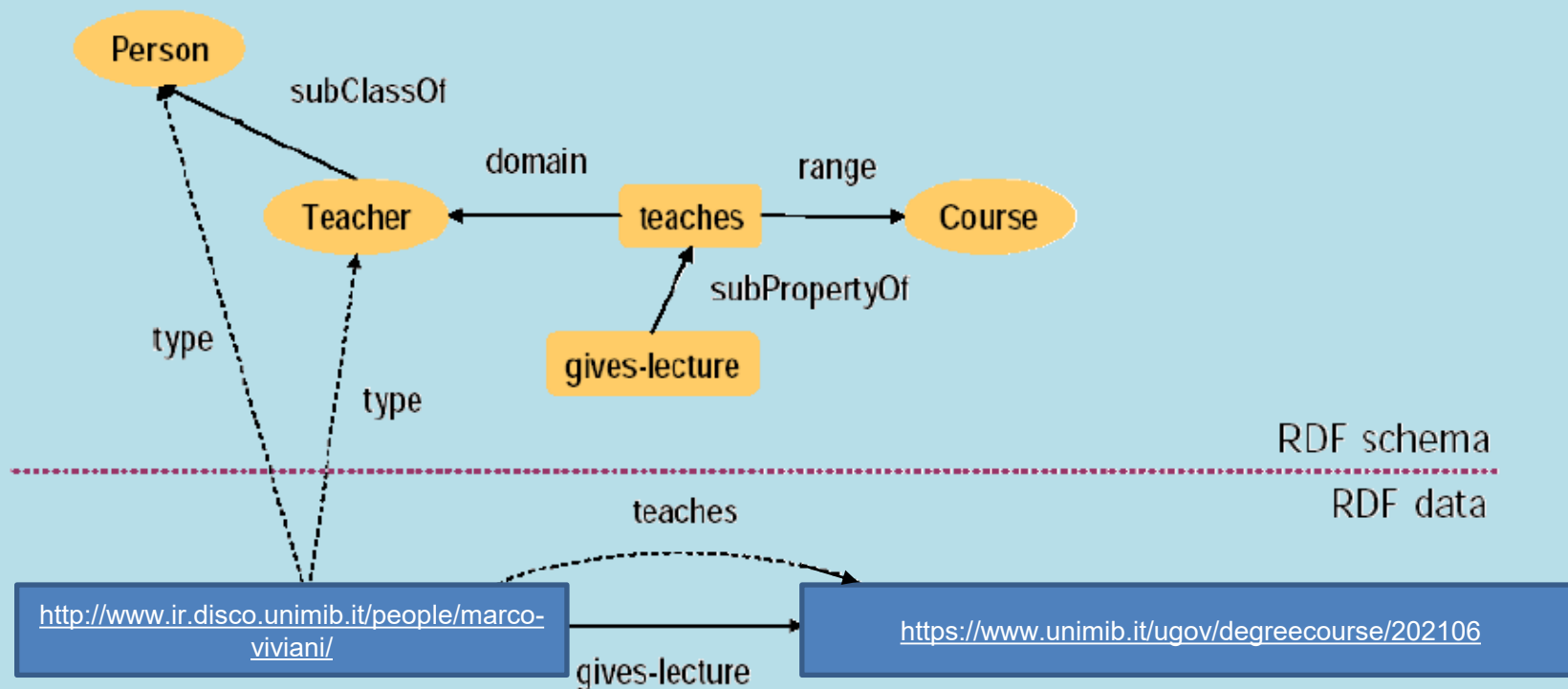
Web semantico (2/2)

- Basato su linguaggi che utilizzano la **logica dei predicati**.
- Le informazioni sono esprimibili con **asserzioni** (statement) costituite da triple formate da soggetto, predicato e valore (*subject, verb, object*).
- Esempio:

	Asserzione 1	Asserzione 2
Soggetto	Marco Viviani	Marco Viviani
Predicato	Vive a	Insegna
Valore	Milano	Strumenti e Applicazioni Web

- Il *Resource Description Framework* (RDF) è lo strumento base proposto da W3C per la codifica, lo scambio e il riutilizzo di metadati strutturati e consente l'interoperabilità semantica tra applicazioni che condividono le informazioni sul Web.
- Attraverso RDF è possibile effettuare *reasoning*, vale a dire inferire conseguenze logiche da un insieme di assiomi.

RDF (2/2)



- Definizione di recente introduzione, «instabile».
- Il Web 4.0 dovrebbe essere caratterizzato da:
 - **Realtà aumentata:** dispositivi come i Google Glasses o gli *smartwatch* che permettono di interagire in tempo reale con il Web sovrapponendo il mondo che ci circonda con la rete;
 - **Alter ego digitale:** documenti che si aggiornano e collegano fra loro, inglobando chip, con a supporto una infrastruttura tecnica. Man mano che popoliamo la rete con i nostri contenuti personali, andremo a creare un vero e proprio alter ego virtuale, che ci permetterà di far interagire in real-time le due identità: quella reale e quella digitale;
 - **Nuove interfacce:** applicate ad apparecchi elettronici che ci circondano e la rete Internet. Es., domotica;
 - **Più controllo dell'informazione:** se il passaggio ad un Web «potenziato» ci permette di modificare la società, intervenendo sulle informazioni della rete potremo modificare la realtà che ci circonda.

Il Web sociale (Social Web) (1/2)

- Il **Web sociale** (*Social Web*) è costituito dall'insieme di relazioni sociali che collegano le persone attraverso il World Wide Web.
- Il Social Web pone l'accento su come i siti Web e il software sono progettati e sviluppati per supportare e favorire l'interazione sociale.
- Le interazioni sociali online costituiscono la base di molte attività online:
 - shopping online (e-commerce);
 - istruzione online (e-learning);
 - social networking;
 - siti Web con componenti sociali.

Il Web sociale (Social Web) (2/2)

- L'aspetto sociale della comunicazione favorito grazie alle tecnologie alla base del Web 2.0 è stato quello di facilitare l'interazione tra persone che:
 - Condividono gli stessi gusti e/o interessi (i gusti e gli interessi variano a seconda di chi è il target di riferimento e di cosa stanno cercando);
 - Si trovano ad operare assieme in contesti geografici specifici o per scopi specifici (ad esempio il posto di lavoro).

Reperire informazioni sul (Social) Web

- La reperibilità delle informazioni è resa possibile, oltre che dai protocolli di rete, anche dalla presenza, diffusione, facilità d'uso ed efficienza dei **Web browser** e dei **motori di ricerca** (ma non solo), nonché attualmente dei media sociali e delle applicazioni mobili.
- La disciplina che si occupa dello studio del reperimento delle informazioni prende il nome di *Information Retrieval*.

- Queste slide fanno parte del corso “Strumenti e Applicazioni del Web”.
- Il presente materiale è pubblicato con licenza Creative Commons “Attribuzione - Non commerciale - Condividi allo stesso modo – 3.0”:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/it/deed.it>
- La licenza non si estende alle immagini provenienti da altre fonti e alle schermate catturate, i cui diritti restano in capo ai rispettivi proprietari, che, ove possibile, sono stati indicati. L'autore si scusa per eventuali omissioni, e resta a disposizione per correggerle.