



LACAM

Laboratorio di **A**cquisizione
della **C**onoscenza e
Apprendimento nelle
Macchine del

Dipartimento di
Informatica



Il **LACAM** raccoglie un gruppo di più di 20 ricercatori (inclusi i dottorandi di ricerca) del Dipartimento di Informatica all'Università di Bari che si occupano di **Intelligenza Artificiale**, **Apprendimento Automatico** e **Network Computing**.

Costituito dal 1989 è coordinato dalla prof.ssa Floriana Esposito.

La ricerca spazia dall'apprendimento automatico allo sviluppo di sistemi intelligenti per la elaborazione automatica di documenti, dal Data Mining alla implementazione di sistemi per l'accesso intelligente all'informazione e per la ricerca ed il filtraggio personalizzato dell'informazione.



Il **LACAM** è articolato in tre sottogruppi di ricerca autonomi che lavorano in sinergia nei progetti di ricerca che riguardano le tematiche suddette:

- ❑ **Apprendimento automatico e ragionamento induttivo** (Machine Learning & Inductive Reasoning). Coordinatore: prof. Stefano Ferilli
- ❑ **Scoperta di conoscenza in Basi di Dati** (Data Mining & Knowledge Discovery in Databases). Coordinatore: prof. D. Malerba
- ❑ **Semantic Web Access and Personalization** (SWAP). Coordinatore: prof. G. Semeraro



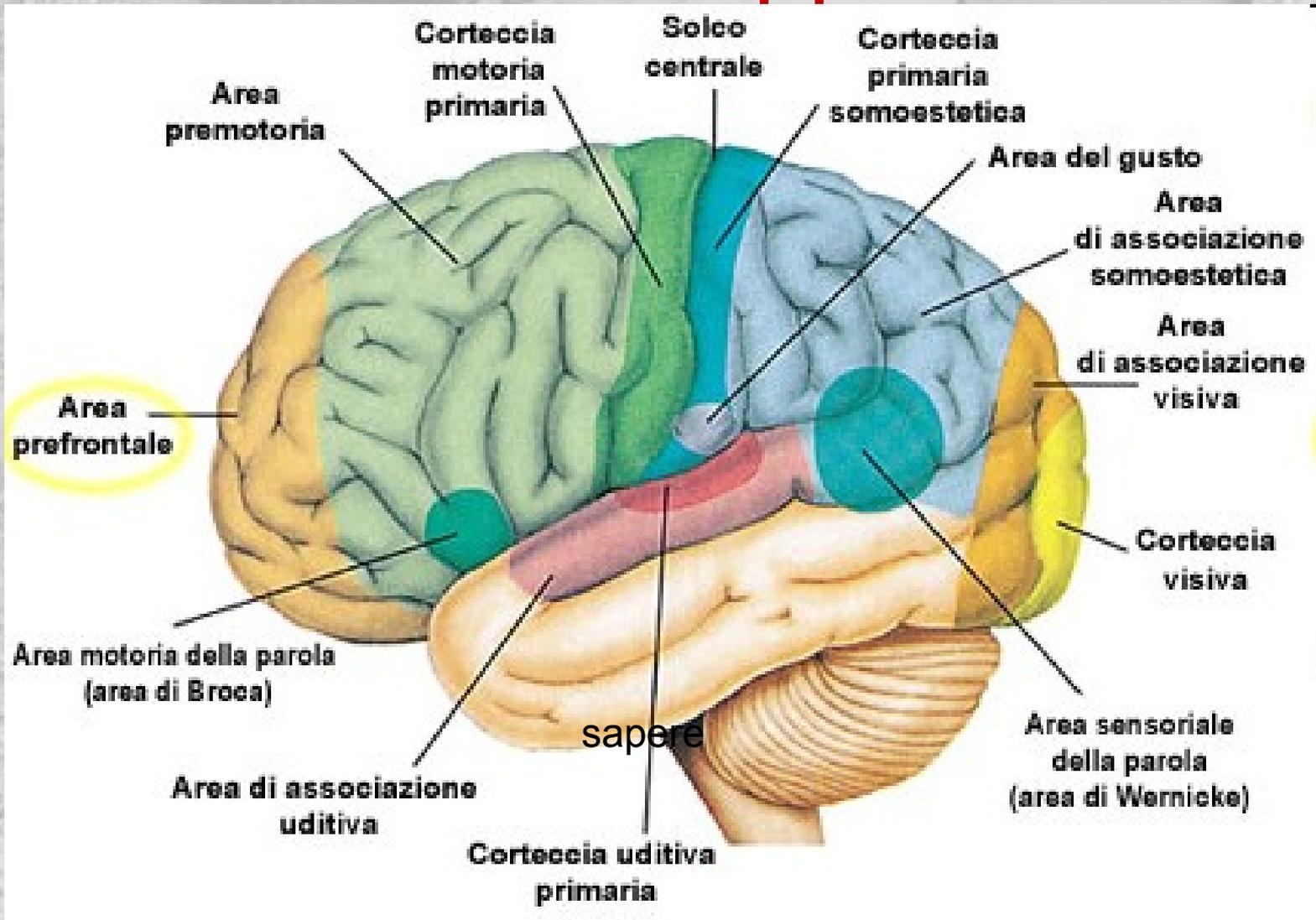
COSA E' L'APPRENDIMENTO

Una visione classica:

Un sistema, naturale o artificiale, **apprende se, utilizzando l'esperienza, cambia qualcosa del suo comportamento/funzionamento in modo da **migliorare** la **propria prestazione** nel risolvere un problema/ raggiungere un obiettivo/svolgere un compito.**



Dove si colloca l'Apprendimento



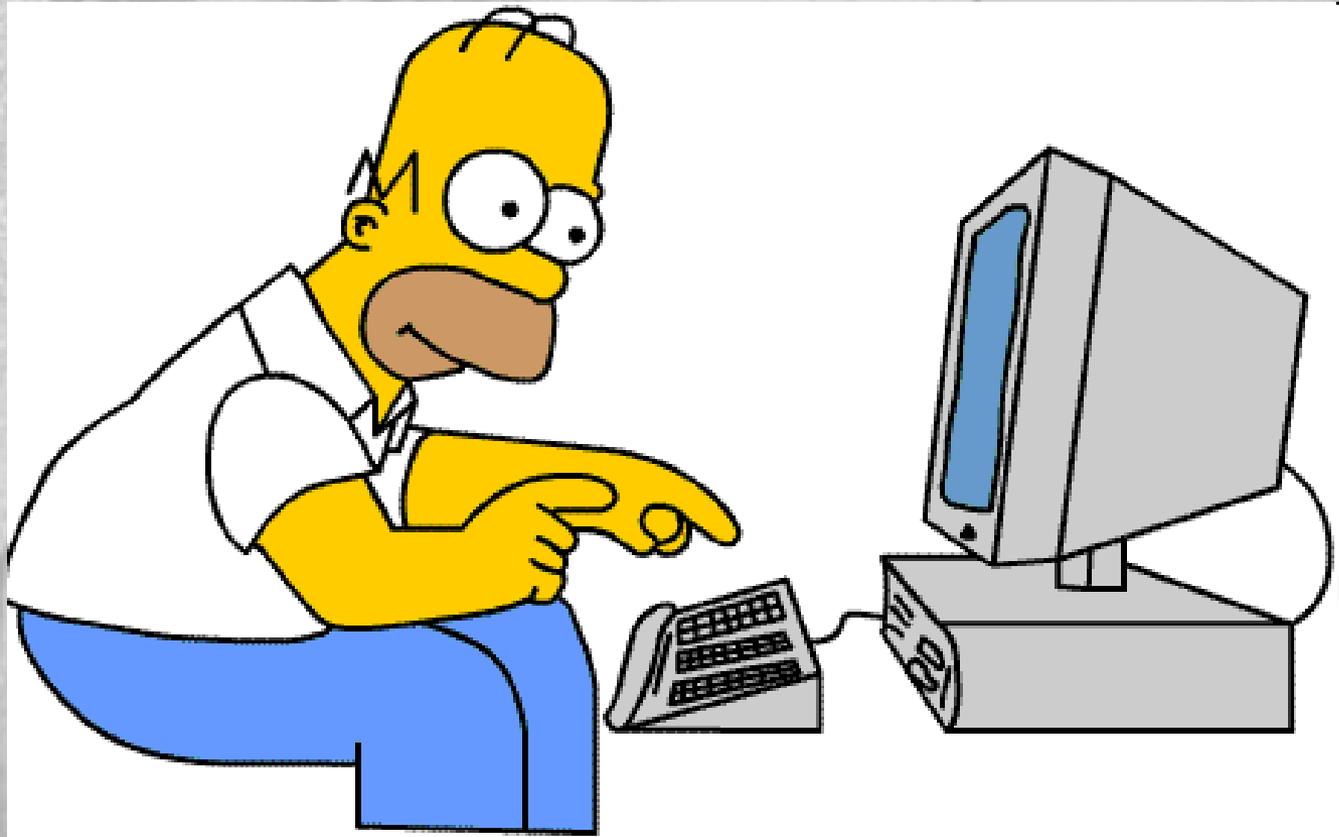
Dove si colloca l'Apprendimento



scienze



Dove si colloca l'Apprendimento Automatico



informatica

Dove si colloca l'Apprendimento Automatico?

In Intelligenza Artificiale

Ma cosa è l'Intelligenza Artificiale?

È lo studio di come far fare ai calcolatori cose che, ora come ora, gli esseri umani fanno meglio (giocare a scacchi....., risolvere problemi..., capire..., ragionare..., imparare autonomamente...,) cioè di come costruire sistemi che agiscano come gli esseri umani



Cosa è l'Intelligenza Artificiale?

Studia il modo di operare del Cervello?

Emula il cervello Umano?

Cosa a è comportamento Intelligente?

Costruisce sistemi artificiali intelligenti

Studia l'intelligenza Ma cosa è l'Intelligenza?

Definire il “comportamento intelligente”

- Reagire in modo flessibile a situazioni diverse
- trarre vantaggio da circostanze fortuite e talora imprevedibili
- ricavare un senso da messaggi ambigui e contraddittori
- riconoscere la rilevanza dei diversi elementi in una data situazione
- trovare somiglianze e analogie tra situazioni differenti, nonostante elementi concreti di diversità
- notare distinzioni tra situazioni diverse, nonostante elementi concreti di similitudine
- sintetizzare nuovi concetti, produrre idee nuove



Machine Intelligence o Artificial Intelligence?

La definizione di “Machine Intelligence” di A.G. OETTINGER nel 1952:

*“The program [is] capable of performing functions which, in living organisms, are considered to be the result of **intelligent behaviour**”*

...e quella di “Artificial Intelligence” di E.A. FEIGENBAUM & J. FELDMAN in Computers and Thought nel 1963:

*“Programs [...] exhibit that we call **intelligent behavior** when we observe it in human beings”*



L'Intelligenza Artificiale L'immaginario - Frankenstein

La storia originale pubblicata da Mary Shelley, nel 1818, descrive il tentativo di uno scienziato, Victor Frankenstein, di creare vita artificiale.



<http://members.aon.at/frankenstein/frankenstein-novel.htm>

Illustrazione da
Bernie Wrightson (© 1977)



L'Intelligenza Artificiale i tentativi: — Il Turco automa



Maelzel's
EXHIBITION,
MASONIC HALL.

— PERFORMANCE EVERY EVENING. —
ON SATURDAY, MAY 17th 1834
There will be two Exhibitions, one commencing at 6 o'clock, and the other
at the usual time.—Doors open half an hour previous.

Doors open at half-past 7 o'clock. Performance to commence at 8 o'clock.

PART FIRST.
THE ORIGINAL AND CELEBRATED
AUTOMATON
CHESS PLAYER.

Invented by DE KEMPELIN, Improved by J. MAELZEL.

The Chess Player has withstood the first players of Europe and America, and excites universal admiration. He moves his head, eyes, lips, and hands, with the greatest facility, and distinctly pronounces the word "Echec," (the French word signifying "Check") when necessary. If a mis-move is made, he perceives and rectifies it.

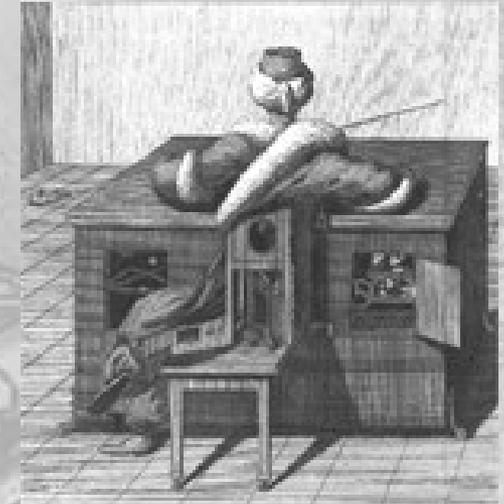
THE
Automaton Trumpeter.

The Trumpeter is of a full size, and dressed in the uniform of the French Lancers. The pieces executed by this Automaton are performed with a distinctness and precision unattainable by the best living performers; the measurement of time being, from the nature of the mechanism, absolutely perfect. In double-tonguing, his superiority is particularly manifested, not only in the clearness of the tones, but also in the number of the notes which are sounded. All the sounds are actually produced in the Trumpet, there being no pipes whatever within the figure. The pieces he plays were written expressly for him by the first composers. He will perform on each evening, two favorite pieces. 1st, the French or Austrian Cavalry Marches. 2d, A March, with an accompaniment.

THE
MECHANICAL THEATRE,
Purposely introduced for the gratification of Juvenile Visitors.

IT CONSISTS OF THE FOLLOWING PIECES:

- 1 The *Amusing Little Bass Fiddler.*
- 2 The *French Oyster Woman*—who bows to the Company, and performs the duties of her station, by opening and presenting her Oysters to the audience.
- 3 The *Old French Gentleman*, of the sociest Regime, who drinks the health of the Company with great glee.
- 4 The *Chinese Dancer*, accompanying the Music with his Tambourine.
- 5 The *Little Troubadour*, playing on several instruments.
- 6 Punchinello will go through his comical attitudes in imitation of the celebrated Mazarin.



<http://www.theturkbook.com>



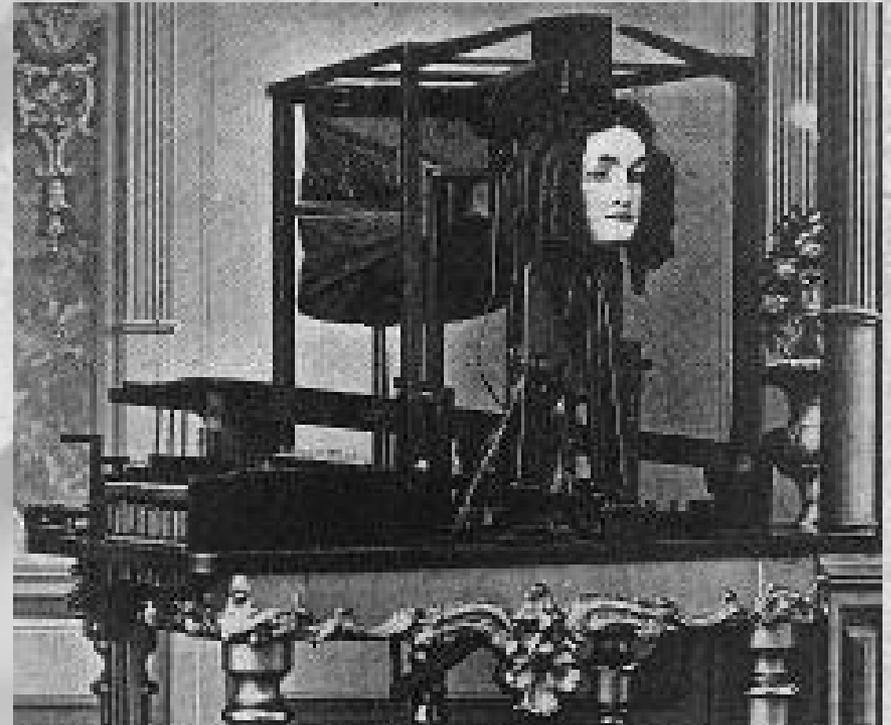
L'Intelligenza Artificiale

i tentativi: — - Euphonia

Joseph Faber's Amazing Talking Machine (1830-40's). Euphonia è un dispositivo descritto in dettaglio in un lavoro di David Lindsay dal titolo "Talking Head", *Invention & Technology*, Summer 1997, 57-63.

Lindsay scrive:

"...It is a speech synthesizer variously known as the Euphonia and the Amazing Talking Machine. By pumping air with the bellows ... and manipulating a series of plates, chambers, and other apparatus (including an artificial tongue ...), the operator could make it speak any European language. A German immigrant named Joseph Faber spent seventeen years perfecting the Euphonia, only to find when he was finished that few people cared."



<http://www.haskins.yale.edu/haskins/HEADS/SI MULACRA/euphonia.html>



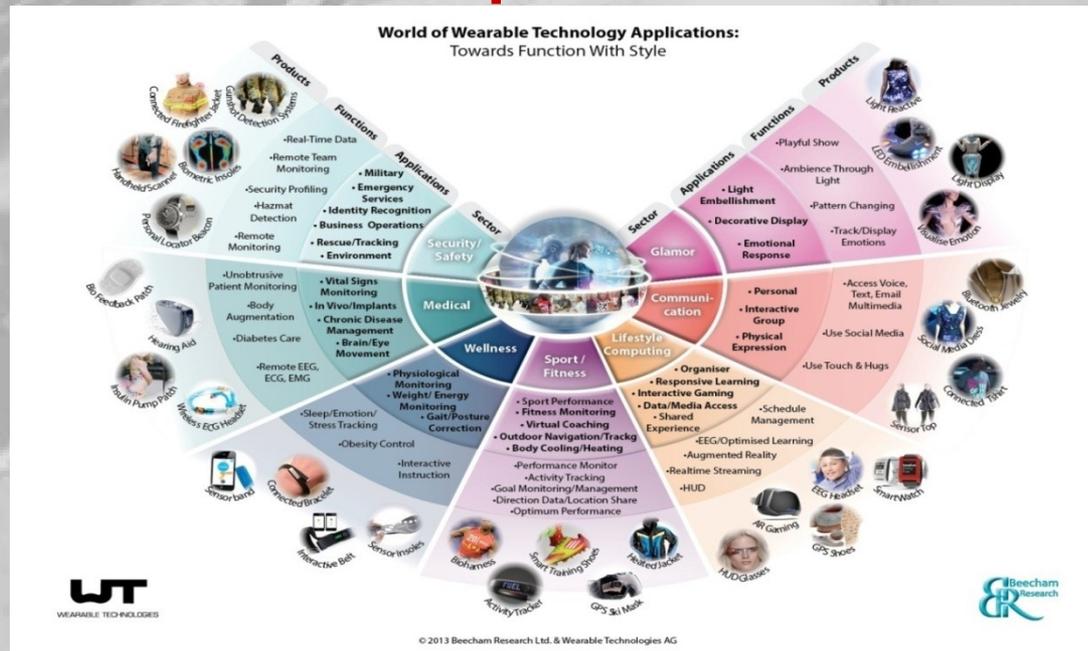
L'Intelligenza Artificiale alla fine del XX secolo



Nel 1997, Deep Blue sconfigge a scacchi il campione del mondo Gary Kasparov.



Le applicazioni dell'IA sono già nel nostro quotidiano



The Internet of Things (IoT)

è una evoluzione dell'uso della Rete. Gli oggetti si rendono riconoscibili e acquisiscono intelligenza grazie al fatto di poter comunicare dati su se stessi e accedere ad informazioni aggregate da parte di altri. Le sveglie suonano prima in caso di traffico, le piante comunicano all'innaffiatoio quando è il momento di essere innaffiate, i vasetti delle medicine avvisano i familiari se si dimentica di prendere il farmaco. Tutti gli oggetti possono acquisire un ruolo attivo grazie al collegamento alla Rete.



.....e ancora.....



Self-driving cars con sistemi di “cruise control” adattativo che mantiene le distanze rispetto all’auto davanti, è in grado di parcheggiare autonomamente, si muove nel traffico stop-and-go, avvisa il guidatore in caso di colpo di sonno etc.

Aree dell'Intelligenza Artificiale

- Risoluzione di problemi
- Ragionamento automatico
- Pianificazione
- **Apprendimento automatico**
- Rappresentazione della conoscenza
- Elaborazione del linguaggio naturale
- Visione artificiale
- Robotica
- ...



COSA E' L'APPRENDIMENTO AUTOMATICO

Definizione:

La abilità di un dispositivo artificiale a migliorare le sue prestazioni basandosi sul suo funzionamento passato



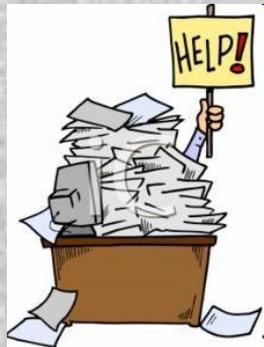
- **Compito:**
 - Categorizzazione, classificazione, clustering
 - Predizione
 - Modellazione
- **Algoritmi ...storici**
 - Reti Neurali
 - Algoritmi Genetici
 - Bayesian learning
 - etc.

Perché è importante l'Apprendimento Automatico

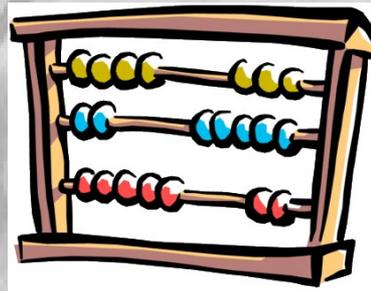
- ❑ Collo di bottiglia della conoscenza (knowledge acquisition bottleneck)
 - E' più facile acquisire automaticamente la conoscenza che codificarla a mano
- ❑ Progressi nell'area degli algoritmi e dei modelli teorici e sperimentali
- ❑ Macchine più potenti
- ❑ Applicazioni industriali rilevanti
- ❑ Crescente disponibilità di dati in linea
 - Wikipedia, Wiktionary, Flickr, Twitter, ecc.
 - Collezioni di blog
 - Google Web1T
 - Search log
 - Reti sociali



Apprendimento Automatico Schematizzato

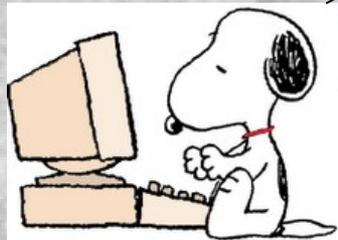


dati



Sistema di apprendimento

Classificazione
Previsione etc.



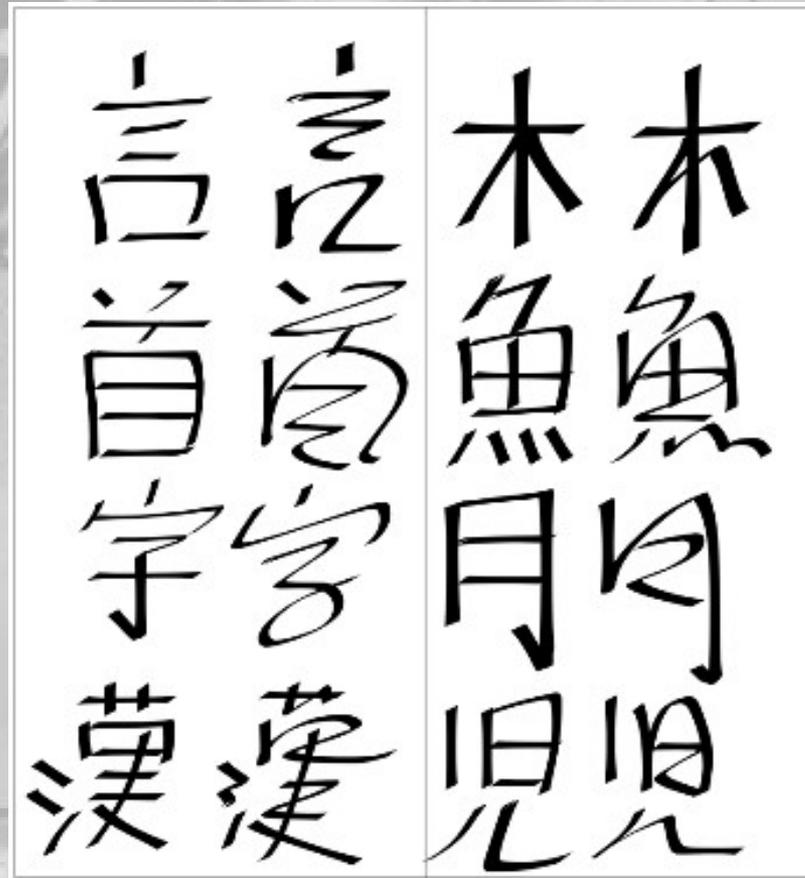
supervisione



ambiente

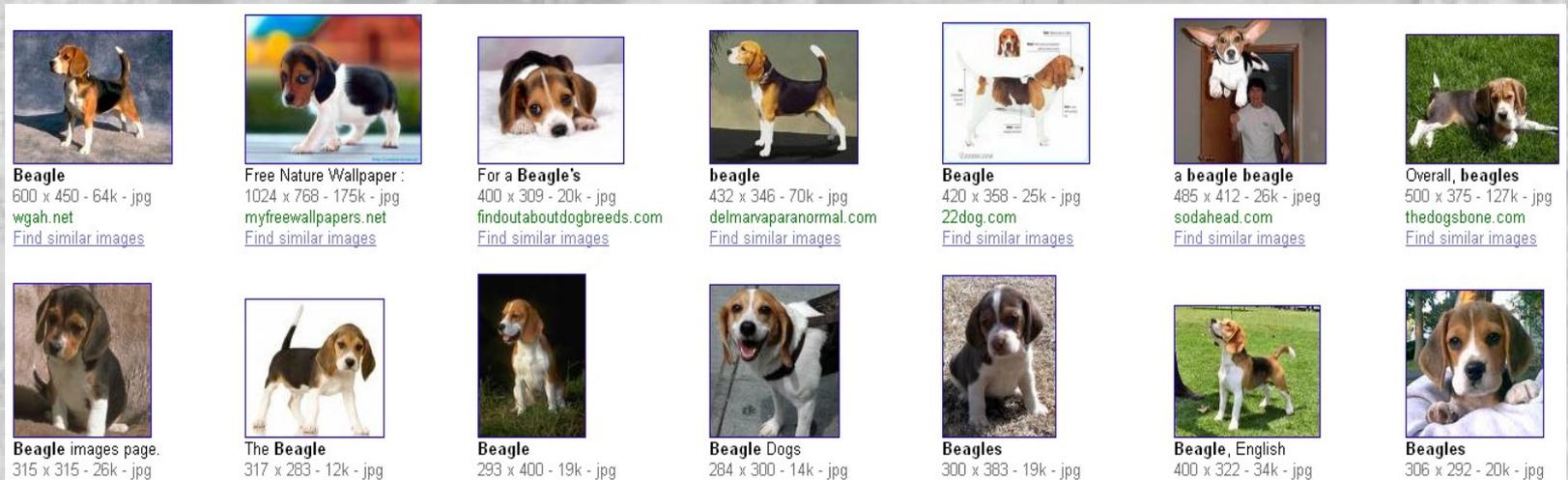
Esempio di Problema di Apprendimento Automatico (1)

- Riconoscimento della scrittura:

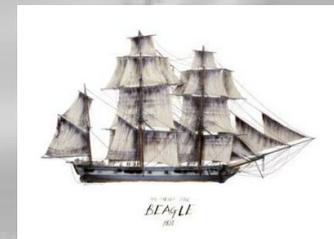


Esempio di Problema di Apprendimento Automatico (2)

- Risoluzione dell'ambiguità del linguaggio:
 - Es. ricerca con google: **beagle**



– Eppure **beagle** significa:



Esempi di applicazioni di successo del Machine Learning

- Imparare a riconoscere le parole (Lee, 1989; Waibel, 1989).
- Apprendimento di un veicolo autonomo a guidare (Pomerleau, 1989).
- Imparare a classificare nuove strutture astronomiche (Fayyad et al., 1995).
- Apprendere a giocare *world-class backgammon* (Tesauro 1992, 1995).



Apprendimento Automatico: Altri Esempi

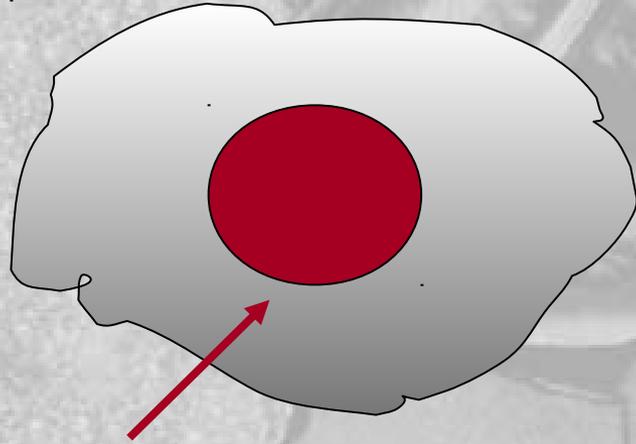
- Strategie di marketing: impiego di informazioni d'acquisto per determinare suggerimenti pubblicitari (es. amazon)
- Classificazione di una forma d'onda in una parola del lessico (speech recognition)
- Question typing: classificazione del tipo di domanda in un sistema di Question Answering
- Rischio del credito: quanto è affidabile un cliente?
- Determinare il comportamento di un personaggio in un ambiente di storytelling (es. storytron)
- Traduzione automatica (machine translation)

Si apprende grazie a inferenze.



L'inferenza più potente per acquisire automaticamente conoscenza: la INDUZIONE

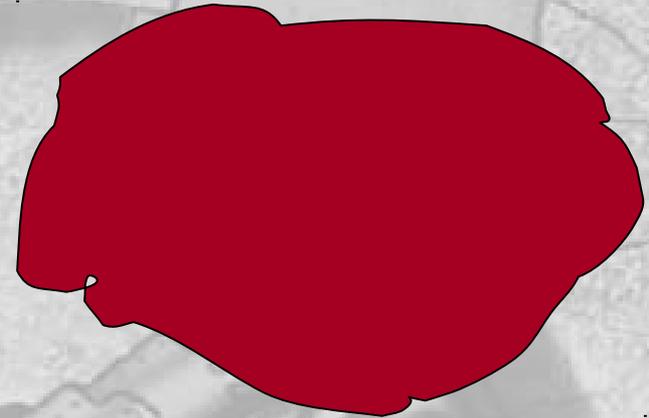
Obiettivo: Formulare leggi generali del mondo a partire da osservazioni parziali del mondo stesso



Parte del mondo in cui la legge si è dimostrata valida



Induzione



Legge assunta valida ovunque

Situazione tipica :

Apprendere descrizioni di concetti da esempi
oppure

Apprendere funzioni di classificazione da esempi
o ancora

Generare regole che facciano accurate predizioni
su osservazioni future



Il metodo induttivo è utilizzato sia in metodi **numerici/statistici** che in metodi **simbolici/concettuali**

- stadio dei *sistemi autorganizzanti*, che si modificano per adattarsi all'ambiente (Rosenblatt, 1957, Friedberg, 1958; Fogel, Owens & Walsh, 1966). Un famoso articolo di Minsky e Papert 1969 ne evidenziò i limiti. La ricerca sui sistemi adattivi diventò una branca della ricerca sulla teoria dei sistemi lineari.
- stadio dei *sistemi basati su conoscenza*. Sistemi che, per migliorare le proprie prestazioni, devono possedere una conoscenza specifica del dominio in cui operano (Winston, 1970, Buchanan & Mitchell, 1978; Lenat, 1976)
- stadio dei *sistemi per l'acquisizione automatica di conoscenza*. La ricerca si focalizza su come utilizzare varie forme di apprendimento per costruire, raffinare e mantenere le basi di conoscenza dei sistemi esperti.



Nella maggioranza dei casi il compito è di classificazione/predizione

Il problema di apprendimento (guidato o supervised):

Dato dal trainer un insieme di dati di addestramento (training data) come esempi positivi e negativi di un certo concetto / classe / categoria (appartenenza o non appartenenza) si vuole trovare un classificatore per predire se dati futuri appartengano o meno ad un certo concetto/classe/categoria.

Il problema di apprendimento (non guidato o unsupervised):

Dato dall'ambiente o da un trainer un insieme di osservazioni (training data) e un numero K di concetti / classi / categorie da identificare si vuole trovare un classificatore che definisca come le osservazioni si raggruppano al meglio nei K concetti / classi / categorie e formuli il modello per predire come osservazioni future appartengano o meno ad un certo concetto/ classe/ categoria.



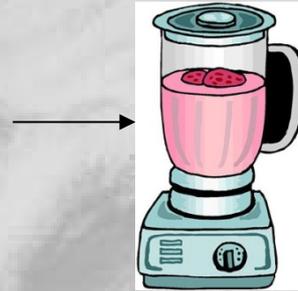
Ad esempio:

(arancione, rotondo, classe= )

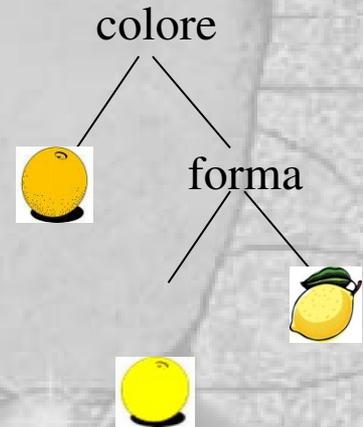
(giallo, lungo, classe= )

(giallo, rotondo, classe= )

(giallo, lungo,
classe= )



apprendimento
supervisionato

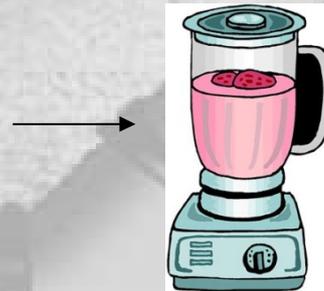


(arancione, rotondo)

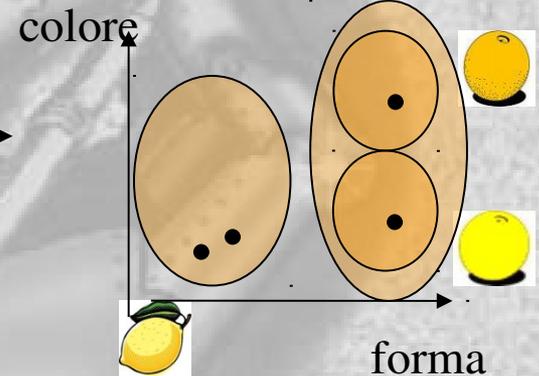
(giallo, rotondo)

(giallo, rotondo)

(giallo, lungo)



apprendimento non
supervisionato



Apprendimento automatico e ragionamento induttivo (Machine Learning & Inductive Reasoning).

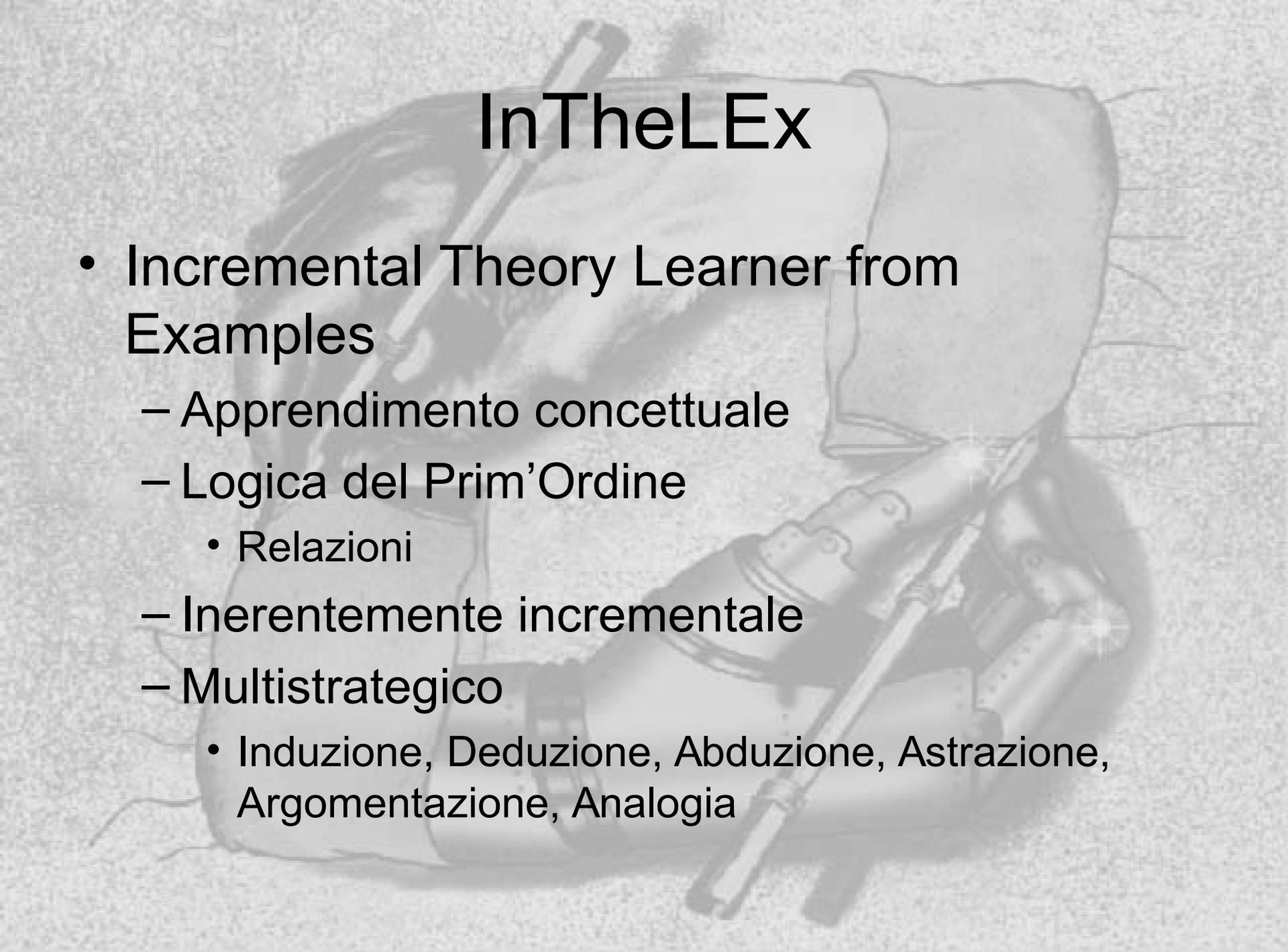
Coordinatore: prof. Stefano Ferilli

Il **LACAM** raccoglie un gruppo di più di 10 ricercatori (inclusi i dottorandi di ricerca) del Dipartimento di Informatica all'Università di Bari.

La ricerca spazia dall'apprendimento automatico allo sviluppo di sistemi intelligenti per la elaborazione automatica di documenti, dal Data Mining alla implementazione di sistemi per l'accesso intelligente all'informazione e per la ricerca ed il filtraggio personalizzato dell'informazione.



InTheLEx



- Incremental Theory Learner from Examples
 - Apprendimento concettuale
 - Logica del Prim'Ordine
 - Relazioni
 - Inerentemente incrementale
 - Multistrategico
 - Induzione, Deduzione, Abduzione, Astrazione, Argomentazione, Analogia

Induzione

- Esempio positivo

- bicycle(b1) :- has_wheel(b1,w11), has_wheel(b1,w12),
has_frame(b1,f1), has_fork(b1,r1), has_pedals(b1,p1), blue(f1),
mounted_on(w11,f1), mounted_on(w12,r1), mounted_on(p1,f1).

- Regola

- bicycle(X) :- has_wheel(X,Y), has_wheel(X,Z), has_frame(X,W),
has_fork(X,U), has_pedals(X,V), blue(W), mounted_on(Y,W),
mounted_on(Z,U), mounted_on(V,W).

- Esempio positivo

- bicycle(b2) :- has_wheel(b2,w21), has_wheel(b2,w22),
has_frame(b2,f2), has_fork(b2,r2), has_pedals(b2,p2), red(f2),
mounted_on(w21,f2), mounted_on(w22,r2), mounted_on(p2,f2).

- Regola

- bicycle(X) :- has_wheel(X,Y), has_wheel(X,Z), has_frame(X,W),
has_fork(X,U), mounted_on(Y,W), mounted_on(Z,U).

Induzione

- Esempio negativo

- \neg bicycle(m3) :- has_wheel(m3,w31), has_wheel(m3,w32), has_frame(m3,f3), has_fork(m3,r3), black(f3), mounted_on(w31,f3), mounted_on(w32,r3), has_engine(m3), mounted_on(m3,f3).

- Regola

- bicycle(X) :- has_wheel(X,Y), has_wheel(X,Z), has_frame(X,W), has_fork(X,U), has_pedals(X,V), mounted_on(Y,W), mounted_on(Z,U), mounted_on(V,W).

- Esempio negativo

- \neg bicycle(m4) :- has_wheel(m4,w41), has_wheel(m4,w42), has_frame(m4,f4), has_fork(m4,r4), has_pedals(m4,p4), white(f4), mounted_on(w41,f4), mounted_on(w42,r4), mounted_on(p4,f4), has_engine(m4), mounted_on(e4,f4).

- Regola

- bicycle(X) :- has_wheel(X,Y), has_wheel(X,Z), has_frame(X,W), has_fork(X,U), has_pedals(X,V), mounted_on(Y,W), mounted_on(Z,U), mounted_on(V,W), \neg has_engine(X).

Deduzione

- Esempio

- `bicycle(b) :- has_saddle(b,s), has_pedals(b,p), has_frame(b,f), has_fork(b,k), part_of(b,w1), circular(w1), has_rim(w1), has_tire(w1), part_of(b,w2), circular(w2), has_rim(w2), has_tire(w2).`

- Conoscenza di Fondo

- `wheel(X) :- circular(X), has_rim(X,C), has_tire(X,T).`

- Esempio “saturato”

`bicycle(b) :- has_saddle(b,s), has_pedals(b,p), has_frame(b,f), has_fork(b,k), part_of(b,w1), circular(w1), has_rim(w1), has_tire(w1), part_of(b,w2), circular(w2), has_rim(w2), has_tire(w2), wheel(w1), wheel(w2).`

Abduzione

- Regola

bicycle(X) :- has_saddle(X,T), has_wheel(X,Y), circular(Y),
has_wheel(X,Z), circular(Z), has_frame(X,W), has_fork(X,U),
has_pedals(X,V).

- Esempio

bicycle(b) :- has_saddle(b,s), has_frame(b,f), has_fork(b,k),
part_of(b,w1), wheel(w1), part_of(b,w2), wheel(w2), circular(w2).

- Teoria di Abduzione

- :- circular(X), square(X).
- :- has_saddle(X,Y,Z), has_pedals(X,W), has_engine(X).

- Ipotesi abduttive

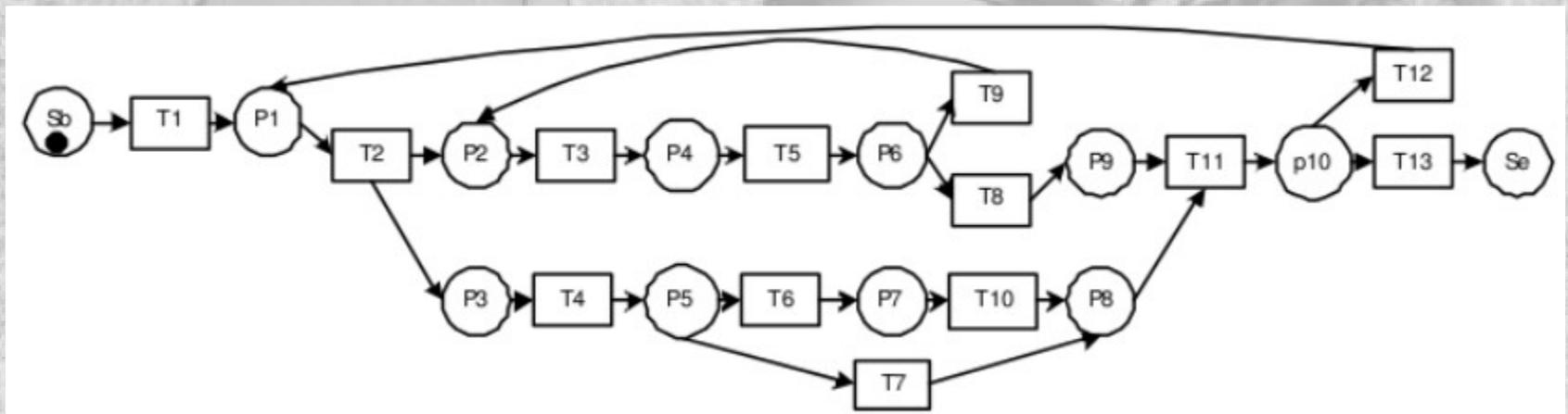
- has_pedals(b,s), circular(w1), \neg has_engine(b).

Astrazione

- Esempio
 - `bicycle(b) :- has_saddle(b,s), has_pedals(b,p), has_frame(b,f), part_of(b,w1), circular(w1), size(w1,26), has_rim(w1), has_tire(w1), part_of(b,w2), circular(w2), size(w2,26), has_rim(w2), has_tire(w2).`
- Teoria di Astrazione
 - `wheel(X) :- circular(X), has_rim(X,C), has_tire(X,T).`
 - `small(X) :- size(X,Y), Y < 20.`
 - `medium(X) :- size(X,Y), Y >= 20, Y =< 26.`
 - `large(X) :- size(X,Y), Y > 26.`
- Esempio “astratto”
 - `bicycle(b) :- has_saddle(b,s), has_pedals(b,p), has_frame(b,f), part_of(b,w1), part_of(b,w2), wheel(w1), medium(w1), wheel(w2), medium(w2).`

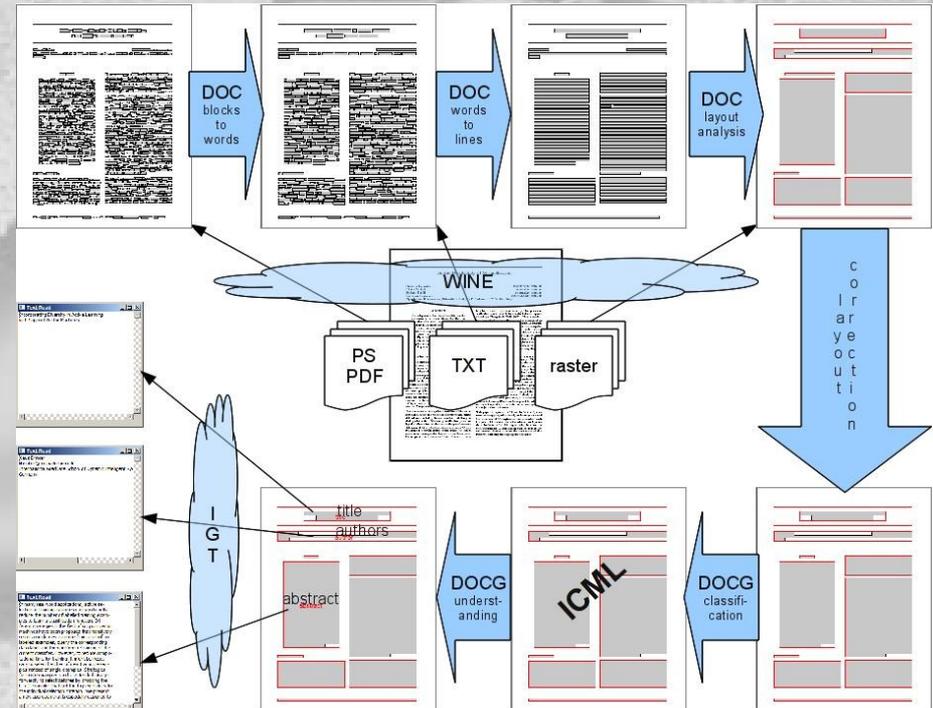
WoMan

- Workflow Management
 - Apprendimento di modelli di processo
 - Supervisione di esecuzioni di processo
 - Previsione di attività
 - Simulazione di esecuzioni di processo



DoMInUS

- Document Management Intelligent Universal System
 - Elaborazione di immagini
 - Document Image Understanding
 - Catalogazione
 - Indicizzazione semantica
 - Raccomandazione
 - Specializzazioni
 - Biblioteche
 - Archivi
 - Studi professionali
 - Gestione di conferenze
 - ...



AmICo

- Ambient Intelligence Coordinator
 - Rilevamento di dati
 - Supervisione di attività
 - Apprendimento di consuetudini
 - Interventi di supporto
 - Fisici, Elettronici



WinES

- Winemaking Expert System
 - Supervisiona l'attività di vinificazione
 - Individua possibili problemi e criticità
 - Consiglia possibili interventi e soluzioni
 - Spiega e motiva le proprie scelte



The screenshot displays the WinES software interface, which is divided into several functional areas:

- Parametri Osservati:** A grid of input fields for monitoring various parameters such as Alcol De..., Alcol, Alcol Pot, Zuccheri, Solfiti Lib., Pressione, Acidita' T..., Acidita'..., Anidride..., Ossigeno..., Solfiti Tot., Ph, Tonalita', Intensita', Polifenoli, Tannini, Densita', Condu... (Conductivity), Tempera... (Temperature), Solforosa..., and Torbidita'.
- Lista Deduzioni Prodotte:** A table with columns for 'Istante' (Instant) and 'Approva' (Approve).
- Lista Attuatori:** A section for controlling actuators, including checkboxes for Anidride C., Ossigeno, Solforosa, and Temperatura.
- Impostazioni:** A bottom panel with time-based settings for 'Ciclo Automatico', 'Pausa Iniziale', 'Compressione', 'Pausa Compressione', 'Decompressione', and 'Pausa Decompressione', along with buttons for 'T', 'O', and 'ok'.
- Time:** A date and time selector showing 'Lun 27 settembre 2010' and '16:07'.
- Deduzione:** A panel with a 'Deduzione' dropdown and a 'Spiegazione' (Explanation) area containing text: 'Il suggerisco di adottare la fermentazione malolattica' and 'la fermentazione malolattica e gradita nella vinificazione in rosso.'
- Intervento:** A panel for interventions, featuring a dropdown menu with options like 'oss', 'co2', and 'solforosa', and buttons for 'esegui' (execute) and 'ok'.

Un sistema automatico che impara a interpretare le mappe di un territorio

Una carta

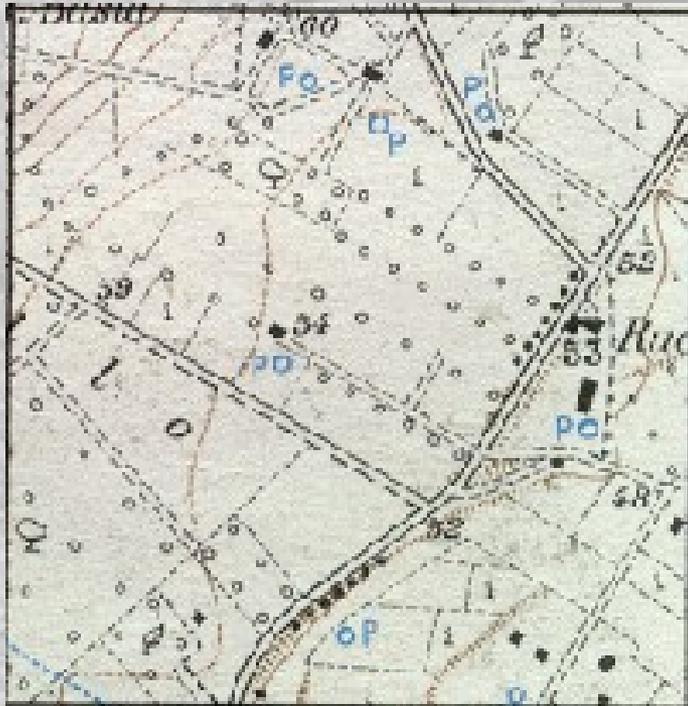


E' possibile riconoscere morfologie del territorio interpretando carte e mappe esattamente come farebbe un umano esperto, con compiti di pianificazione urbana ed extraurbana?

E' possibile costruire un sistema automatico che, opportunamente addestrato con esempi di morfologie, sia in grado di imparare a riconoscere e interpretare nuove mappe?

INGENS un sistema automatico che interpreta le morfologie di un territorio

Un esempio di addestramento



[class(x1)=system_of_farms] :-

contain(x1,x2), contain(x1,x3), ... contain(x1,x121),
type_of(x2)=building, type_of(x3)=contour_slope, ...
type_of(x121)=farm_road,
color(x2)=black, color(x3)=brown, ...,
color(x121)=black,
trend(x3)=curvilinear, ..., trend(x121)=straight,
extension(x3)=217.869, ...,
extension(x121)=468.419,
geographic_direction(x3)= north_east, ...,
geographic_direction(x121)= north_west,
shape(x3)= non-cuspidal,
relation(x115,x121)=almost_perpendicular,
relation(x3,x4)=almost_perpendicular, ...,
distance(x4,x119)=859.619, ...



Esempi di regole di classificazione imparate da INGENS

*Una regola di classificazione generata automaticamente per la classe
“sistema di masserie” da 11 esempi di addestramento:*

[class(X1)=system_of_farms] :-
contain(X1,X2), color(X2)=black,
relation(X2,X3)=almost_perpendicular,
relation(X3,X4)=almost_parallel, type_of(X4)=interfarm_road,
geographic_direction(X4)=north_east, extension(X2) in [363.34 ..
712.25], color(X3)=black, type_of(X3)=farm_road,
color(X4)=black, trend(X2)=straight

*“IF there are two black objects (X3 and X4), which are a farm road
and an interfarm road, running almost parallel in north-east
direction and both perpendicular to a long straight black object
(X2), THEN the spatial object X1 can be tagged as a system of
farms”*





GRAZIE

Dal WWW al **Web Semantico** (to 3.0 + beyond)



Nicola Fanizzi
LACAM - UniBA
www.di.uniba.it/~fanizzi



URI

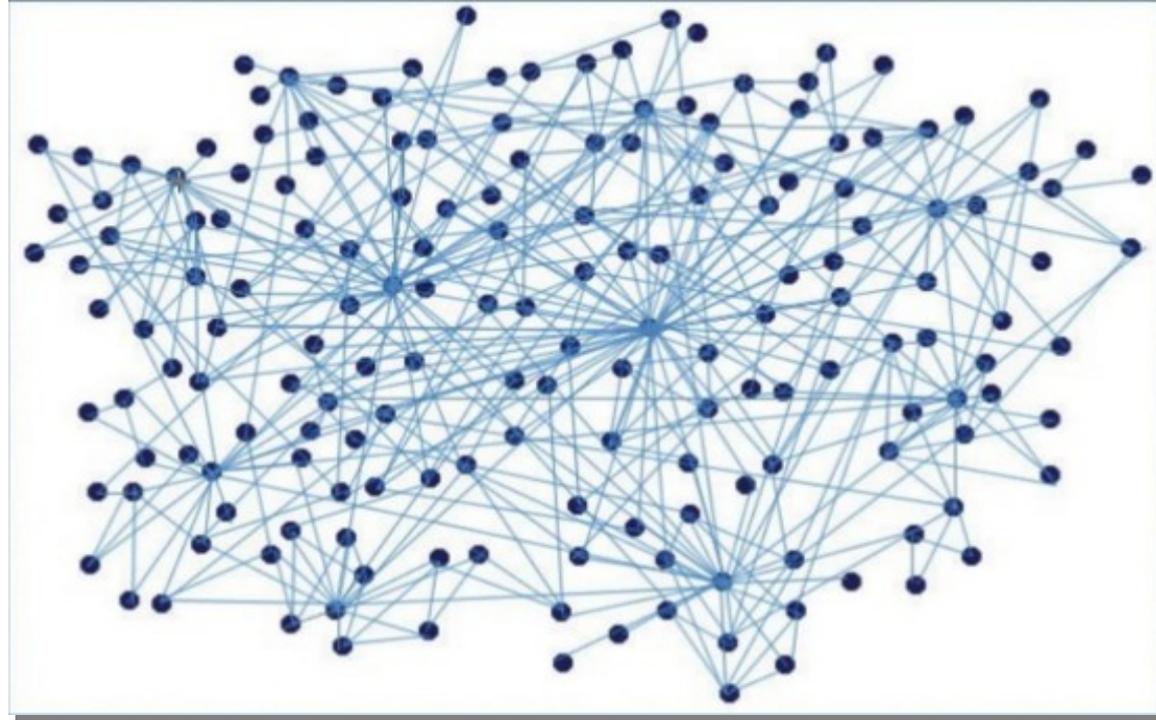
I HAVE A ~~HOME PAGE~~,
THEREFORE I AM.

CARTOONSTOCK
.com

Search ID: aba0101

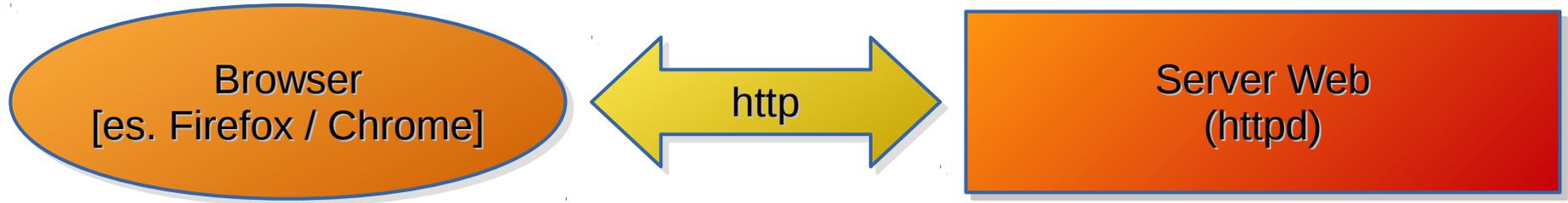
A. BACALL

Web 1-2-3



WWW: sistema di **documenti** (pagine) **collegati** fra loro e accessibili **via Internet**

Web 1-2-3

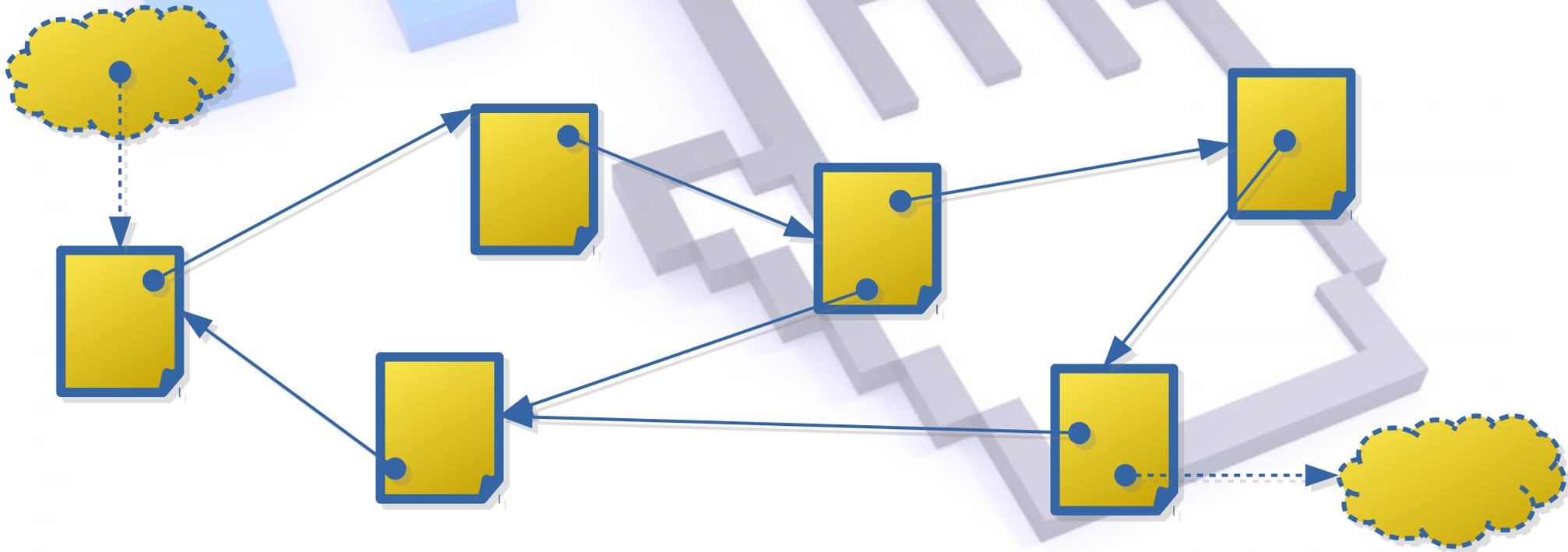


si accede a **documenti** resi disponibili su **server**
che comunicano con i **browser**

Web 1-2-3

le pagine sono collegate da **hyperlink** permettendo così la **navigazione**

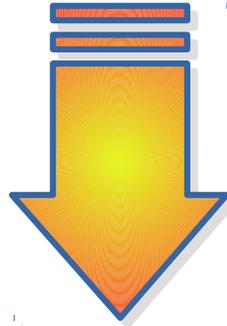
WWW = Ipertesto



Web 1-2-3

WWW

“largest source of information ever”



Web 1.0

Web 1-2-3 - Limiti del Web 1.0

- Testuale / Sintattico
 - Statico
 - Unidirezionale
-
- **Information Overload**
- **Problema:** difficile cercare qualcosa se le informazioni necessarie sono su più pagine
 - ✓ Occorre sfruttare i **link!**

<DIV> Q: HOW DO YOU ANNOY A WEB DEVELOPER?

Web Sociale / Nativi Digitali



Web 1-2-3

Web come ambiente **Sociale**



Web 1-2-3

Condivisione / Sharing



Tante Piattaforme

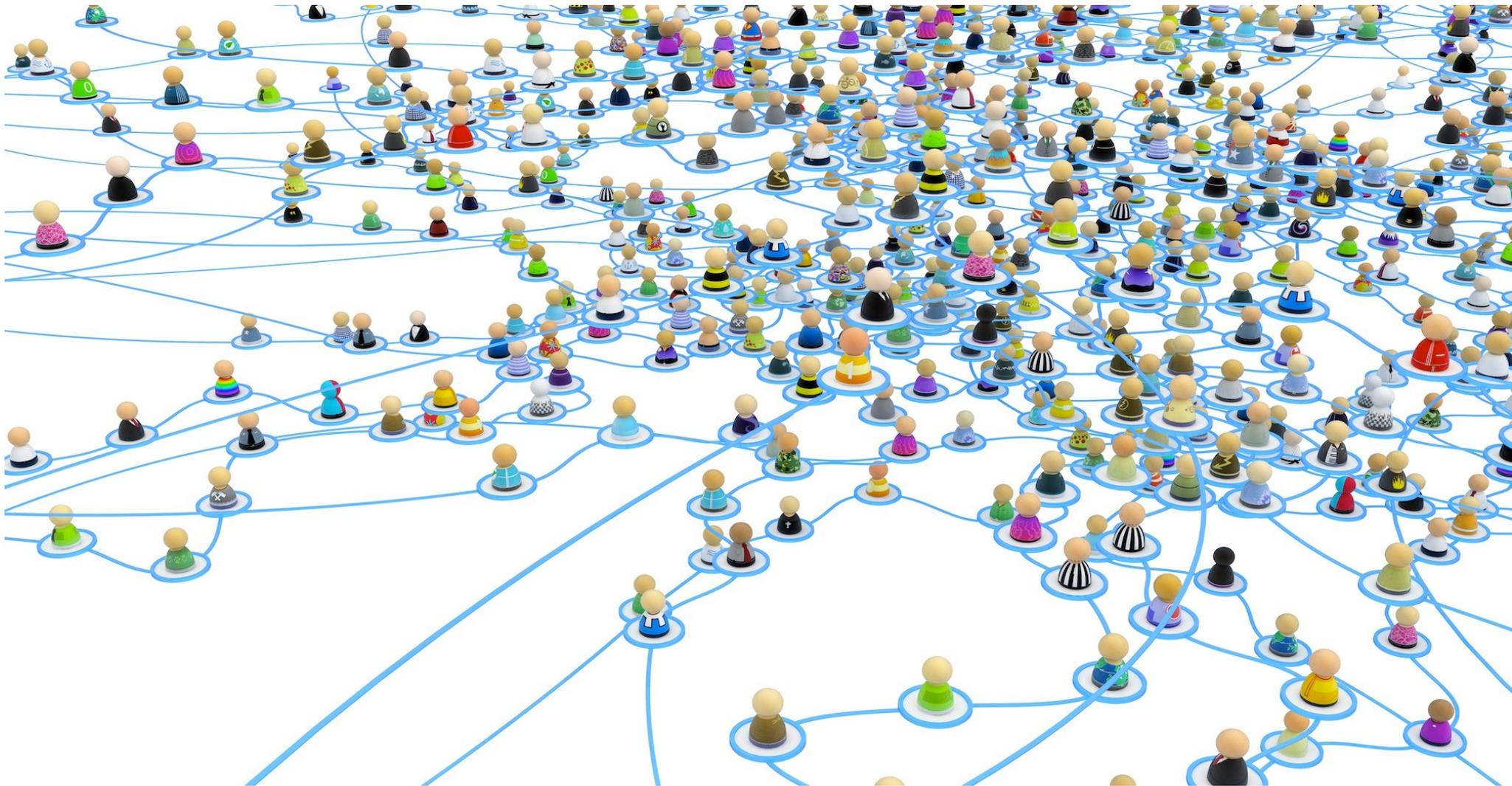
Web 1-2-3



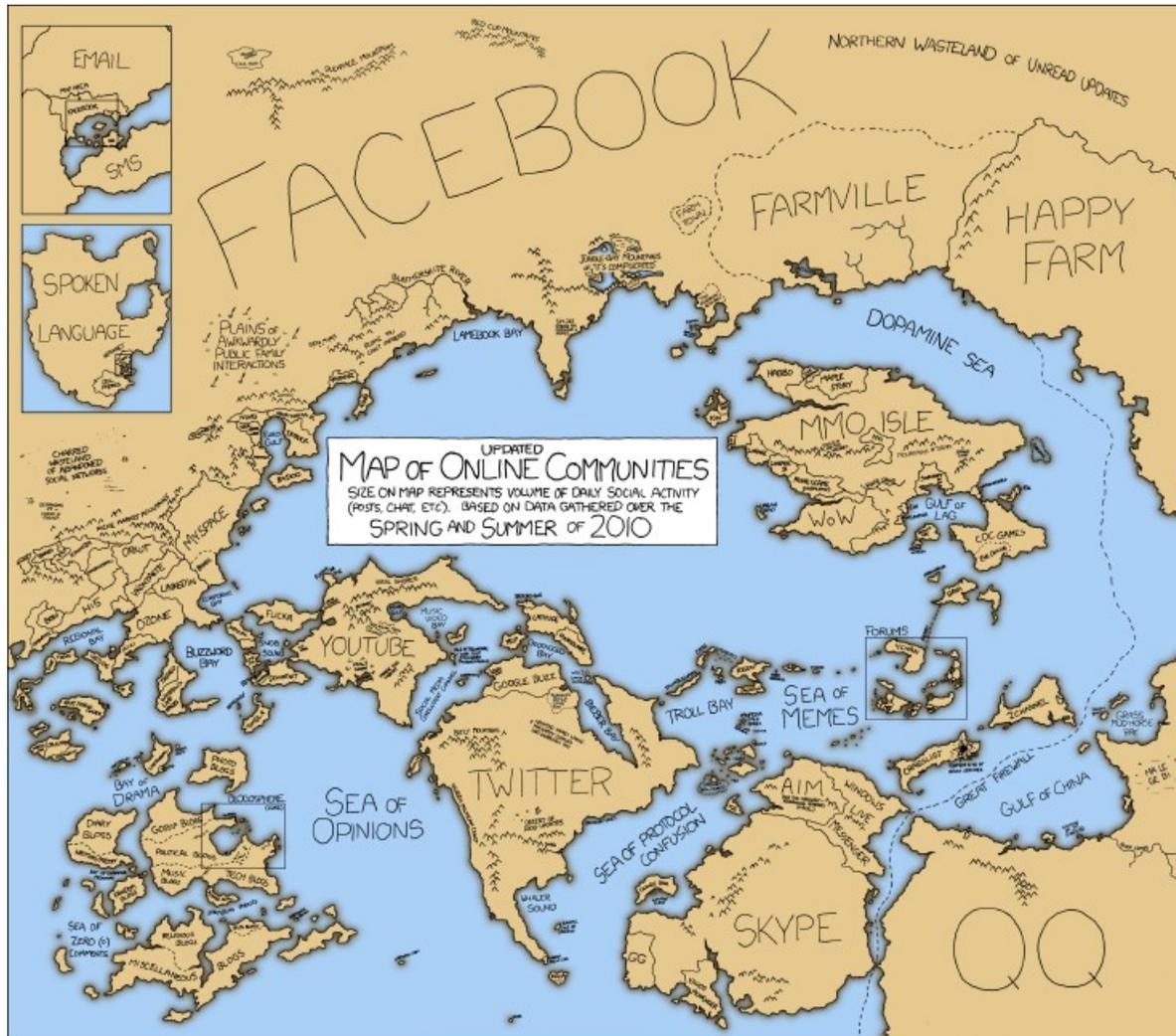
Condivisione di

- Foto → **FlickrR**
- Video → **YouTube, Vimeo, ...**
- Bookmarking → **Delicious, StumbleUpon, ...**
- Articoli [post] → **Blogger, WordPress, Tumblr, Twitter, ...**
- Raccomandazione, Acquisti, Ricerca lavoro, ...

Web 1-2-3



Reti di connessioni sociali: **hub**

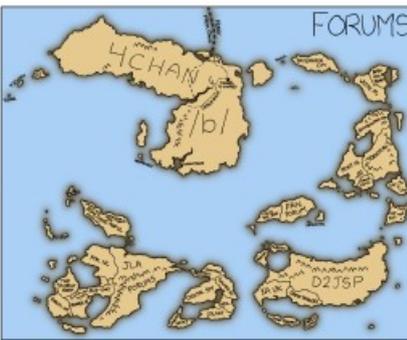


ABOUT THIS MAP

COMMUNITIES RISE AND FALL, AND TOTAL MEMBERSHIP NUMBERS ARE NO LONGER A GOOD MEASURE OF A COMMUNITY'S CURRENT SIZE AND HEALTH. THIS UPDATED MAP USES SIZE TO REPRESENT TOTAL SOCIAL ACTIVITY IN A COMMUNITY — THAT IS, HOW MUCH TALKING, PLAYING, SHARING, OR OTHER SOCIALIZING HAPPENS THERE. THIS MEANT SOME COMPARING OF APPLES AND ORANGES, BUT I DID MY BEST AND TRIED TO BE CONSISTENT.

ESTIMATES ARE BASED ON THE BEST NUMBERS I COULD FIND, BUT INVOLVED A GREAT DEAL OF GUESSTIM, STATISTICAL INFERENCE, RANDOM SAMPLING, NONRANDOM SAMPLING, A 20,000-CELL SPREADSHEET, SPREADING, CADDLING, TEA-LEAF READING, GOAT SACRIFICES, AND GUT INSTINCT (I.E. MAKING THINGS UP).

SOURCES OF DATA INCLUDE GOOGLE AND BING, WIKIPEDIA, ALFA (BYE-BYES.COM), STUMBLEUPON, WORDPRESS, ANKNET, EVERY WEBSITE STATISTICS PAGE I COULD FIND, PRESS RELEASES, NEWS ARTICLES, AND INDIVIDUAL SITE EMPLOYEES. THANKS IN PARTICULAR TO TOLKS AT LAST.FM, LIVEDOORWAY, REDDOT, AND THE NEW YORK TIMES, AS WELL AS SYSDRONS AT A NUMBER OF SITES WHO SHARED STATISTICS ON CONDITION OF ANONYMITY.



Web 1-2-3



Potente. Affidabile. Semplice.

Crea subito un sito web su WordPress.com

Come iniziare

Regala al tuo sito WordPress.com un upgrade premium

 Premium Potenzia il tuo sito	€99 /anno	 Affari Fai un passo in avanti	€299 /anno
<ul style="list-style-type: none">✓ Sito gratuito!✓ Un dominio personalizzato✓ Personalizzazione avanzata× Nessun tema premium incluso× E-commerce✓ Archivia decine di video✓ 13 GB di spazio× Google Analytics✓ Nessuna pubblicità✓ Assistenza e mail diretta		<ul style="list-style-type: none">✓ Sito gratuito!✓ Un dominio personalizzato✓ Personalizzazione avanzata✓ Oltre 150 temi premium✓ E-commerce✓ Archivia una quantità illimitata di video✓ Spazio illimitato✓ Google Analytics✓ Nessuna pubblicità✓ Supporto in tempo reale tramite chat	

Web 1-2-3

WIKIPEDIA

English

The Free Encyclopedia

4 334 000+ articles

Español

La enciclopedia libre

1 047 000+ artículos

Русский

энциклопедия

100+ статей

Deutsch

Enzyklopädie

100+ Artikel



日本語

フリー

876

Français

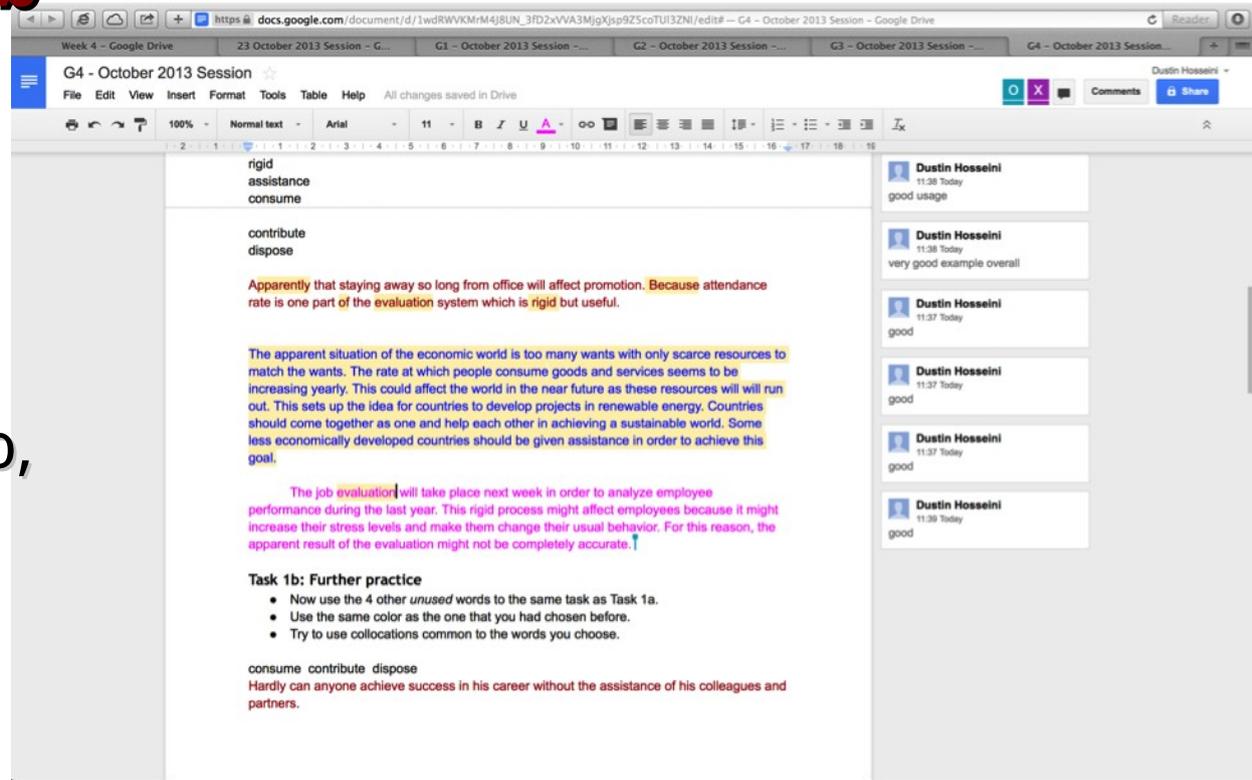
L'ency

1 427

Web 1-2-3 / Servizi Web

- Piattaforme del Web 2.0 basate su **Architetture Orientate ai Servizi (SOA)**
- componenti / applicazioni distribuite disponibili come **Servizi Web**

- ✓ Software as a Service (SaaS)
 - es. drive su cloud
 - con possibilità di editing collaborativo,
 - ecc.



Web 1-2-3



“Now! *That* should clear up a few things around here!”

Web 1-2-3

Organizzare i contenuti

Tag

come modalità

✓ informale

✓ **testo:**

significato personale delle parole

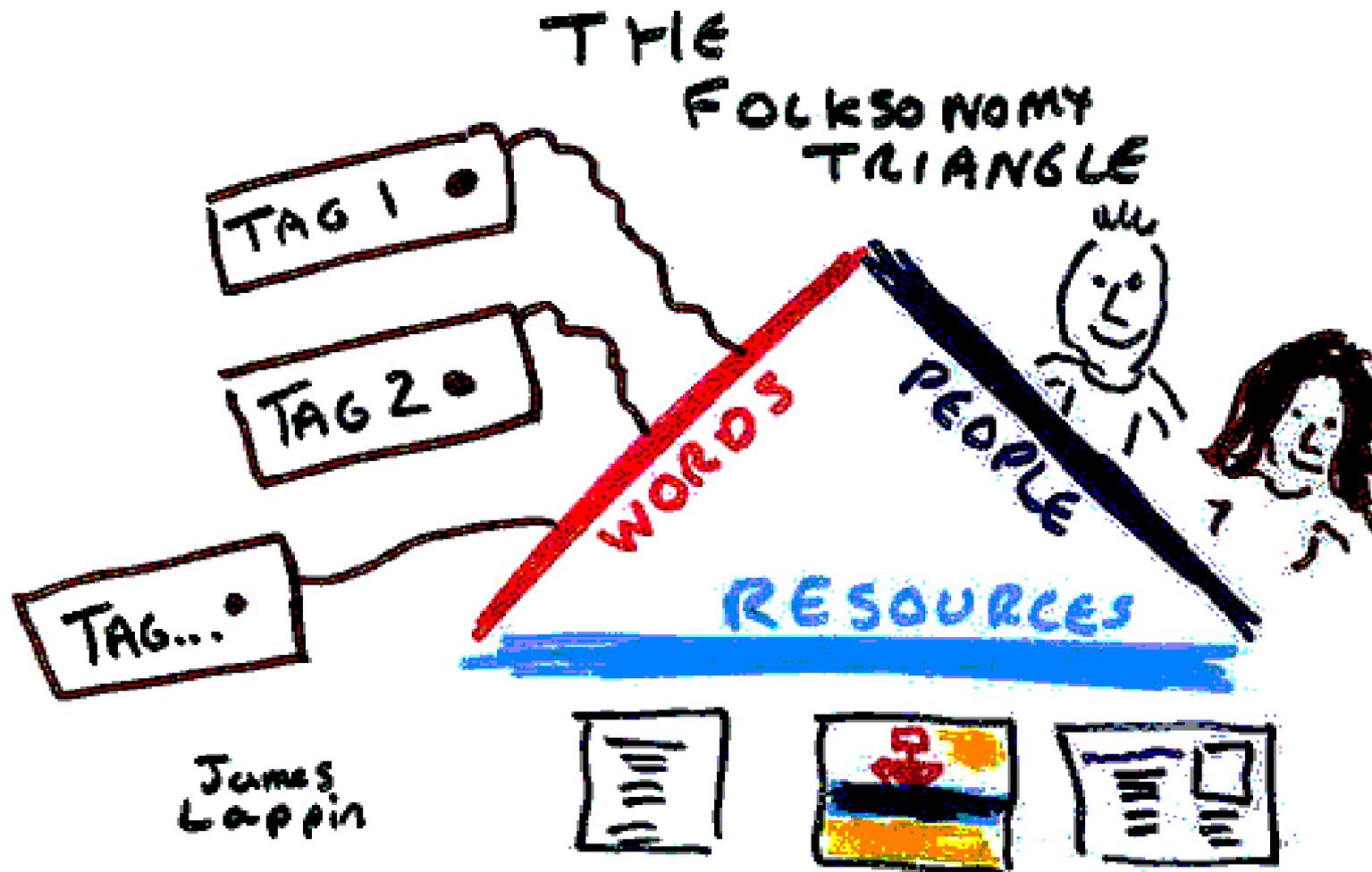
✓ partecipativa

✓ vale per i **propri** contenuti
ma anche quelli **altrui**



Web 1-2-3

Folksonomia = Folk + Tassonomia



Web 1-2-3

Web 2.0 a.k.a.

Read-Write Web

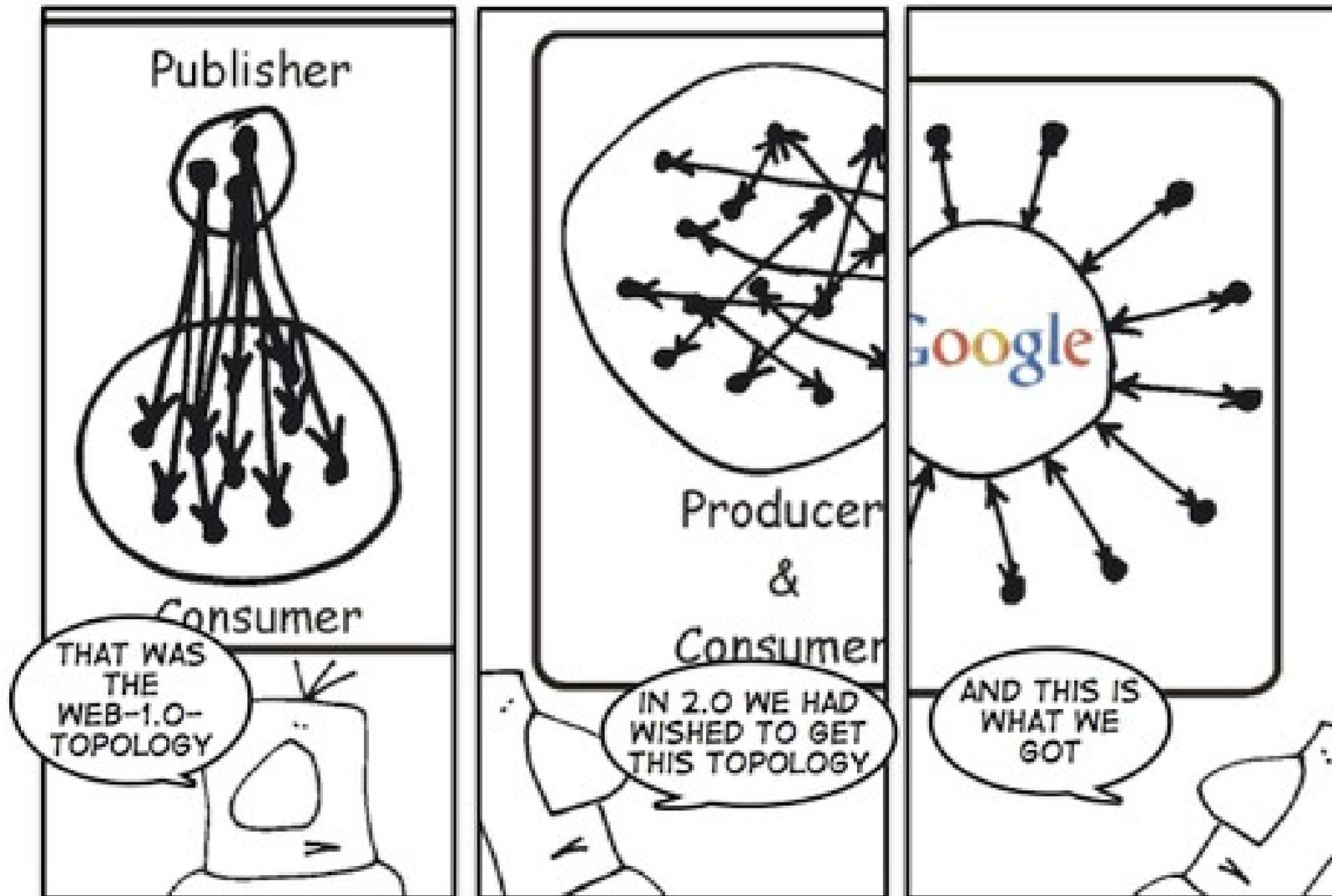
Partecipazione



Web 1-2-3



Web 1-2-3



LOOK BACK ON WEB 2.0

GEEK AND POKE

Web 1-2-3



Web 1-2-3

Sintassi ≠ Semantica

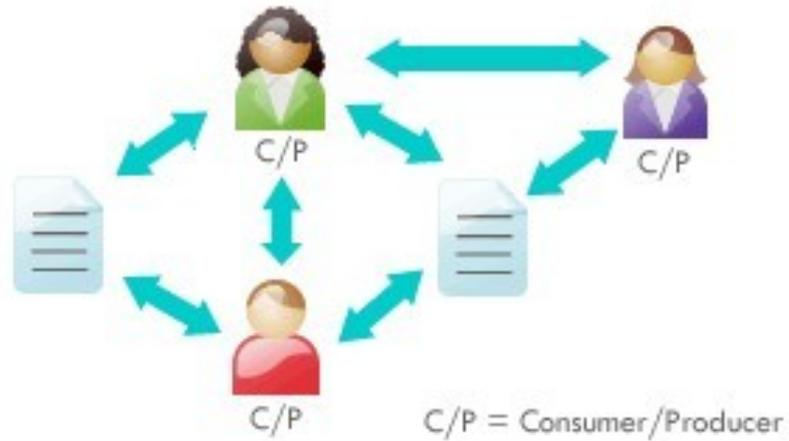


Web 1-2-3

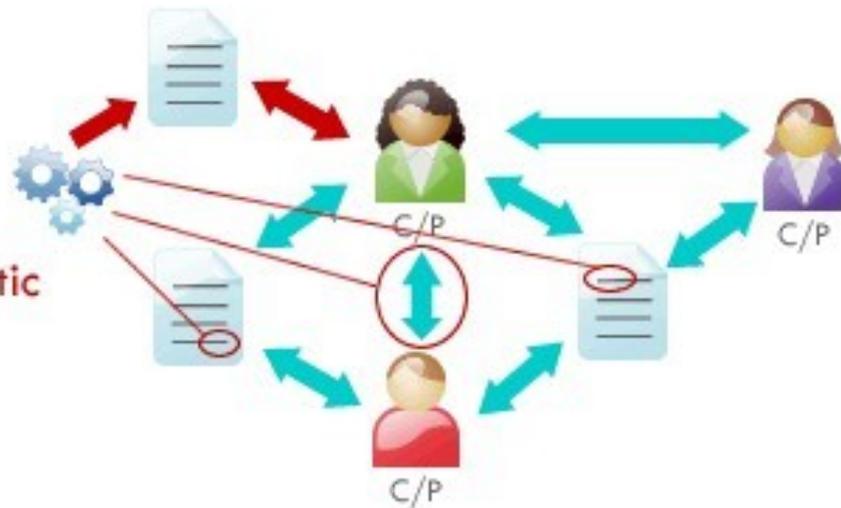
Web 1.0



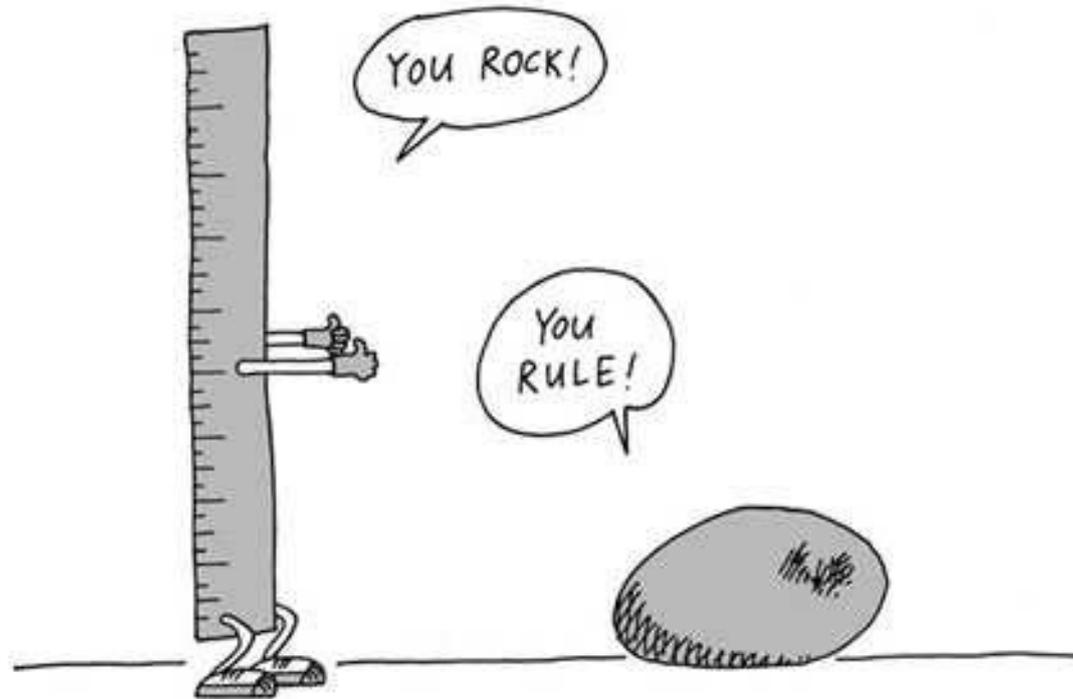
Web 2.0



The Semantic Web



Web 1-2-3



John Berardini

Web 1-2-3

Problema

le pagine Web sono scritte in **HTML**:
si descrive la **struttura** dell'informazione
non il suo **significato**

Sintassi ≠ **Semantica**

Web 1-2-3

Sintassi ≠ Semantica

rosso



stop

giallo

attenzione

verde

si passa

Web 1-2-3 / Testo e Polisemia

Ma anche

- tanti significati diversi per la stessa parola



Bass: fish



???



Bass: instrument

Web 1-2-3 / Disambiguazione

Webpage Screenshot



WIKIPEDIA
L'enciclopedia libera

Pagina principale
Ultime modifiche
Una voce a caso
Vetrina
Aiuto

Comunità

Portale Comunità
Bar
Il Wikipediano
Fai una donazione
Contatti

Strumenti

Puntano qui
Modifiche correlate
Carica su Commons
Pagine speciali
Link permanente
Informazioni sulla pagina
Elemento Wikidata
Cita questa voce

Stampa/esporta

Crea un libro
Scarica come PDF
Versione stampabile

Altri progetti

Wikivoyage
Wikizionario

In altre lingue

Deutsch
English
Piemontèis
Srpskohrvatski /
српскохрватски
Српски / srpski
Modifica collegamenti

Accesso non effettuato discussioni contributi Registrati Entra

Voce [Discussione](#)

Leggi [Modifica](#) [Modifica wikitesto](#) [Cronologia](#)

Penna

Da Wikipedia, l'enciclopedia libera.



A questo titolo corrispondono più **voci**, di seguito elencate.

Questa è una [pagina di disambiguazione](#); se sei giunto qui cliccando un [collegamento](#), puoi tornare indietro e correggerlo, indirizzandolo direttamente alla voce giusta. Vedi anche le voci che iniziano con o contengono il titolo.

Indice [nascondi]

- Zoologia
- Persone
- Scrittura
- Toponomastica
- Altri significati
- Pagine correlate
- Altri progetti

Zoologia [modifica | modifica wikitesto]

- Penna**, elemento che ricopre l'epidermide degli uccelli

Persone [modifica | modifica wikitesto]

- Sandro Penna**, poeta italiano del Novecento

Scrittura [modifica | modifica wikitesto]

- Penna d'oca**, strumento usato per scrivere
- Penna a sfera**, (penna biro o semplicemente biro o sfera), strumento usato per scrivere
- Penna stilografica** (o semplicemente stilografica), strumento usato per scrivere
- Penna o *calamo*, usato in precedenza alla penna stilografica, assieme al calamaio.

Toponomastica [modifica | modifica wikitesto]

- Penna in Teverina** - centro agricolo in provincia di Terni
- Monte Penna** - rilievo montuoso al confine tra Liguria ed Emilia-Romagna
- Monte Penna** - rilievo montuoso al confine tra Umbria e Marche
- Penna San Giovanni** - comune in provincia di Macerata
- Penna Sant'Andrea** - comune in provincia di Teramo
- Penna** - frazione di Terranuova Bracciolini in provincia di Arezzo

Altri significati [modifica | modifica wikitesto]

- Penna**, in un **martello**, la parte assottigliata opposta alla bocca
- Penna**, in una **freccia**, la parte opposta alla punta
- Penna** (o **mezza-penna**, o **pennetta**), un tipo di **pasta**
- Penna USB**, memoria di massa
- Penna**, la parte della vela che sta più in alto.

Pagine correlate [modifica | modifica wikitesto]

- Penne

Altri progetti [modifica | modifica wikitesto]

Web 1-2-3

Sintassi ≠ Semantica

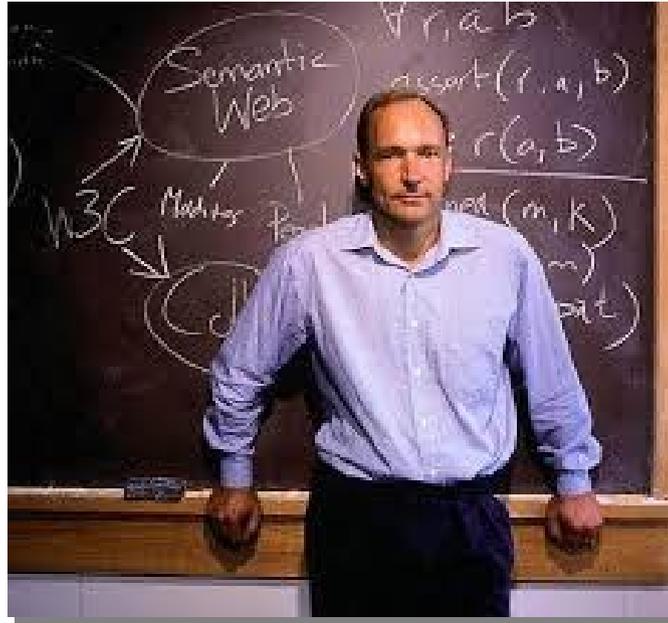
Se i computer potessero “**capire**” il **significato** potrebbero aiutarci a cercare quello che ci serve

Questo è lo scopo del
Web Semantico

Web 1-2-3

**Chi ha inventato il
Web Semantico?**

Web 1-2-3



- **Web Semantico** "estensione del Web attuale, in cui all'informazione è dato un ben determinato **significato**, facilitando la cooperazione tra computer e persone"

T.Berners-Lee, J.Hendler & O.Lassila: **The Semantic Web**. Scientific American, 2001

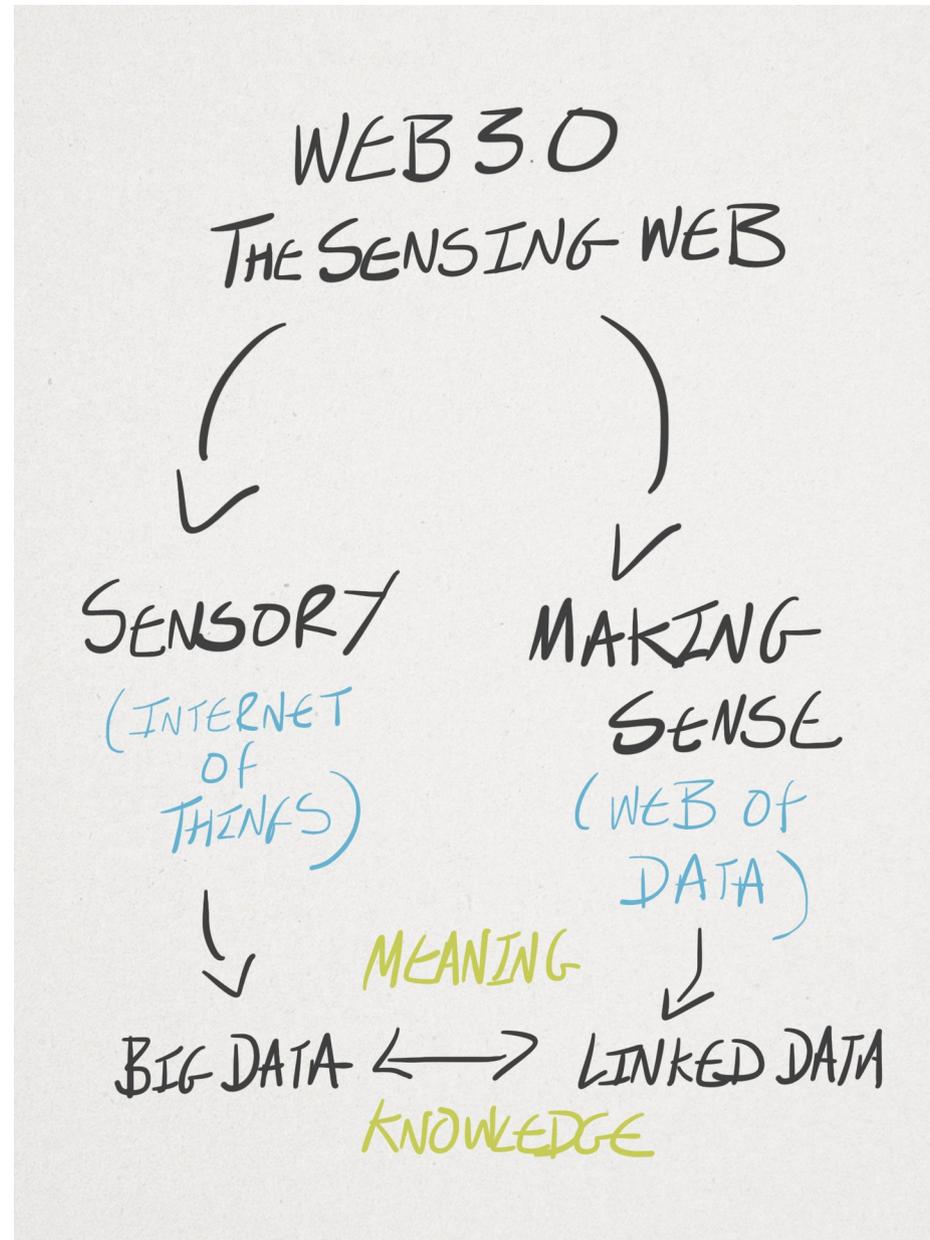
Web 1-2-3

Web dei **Documenti**  Web delle **Cose**

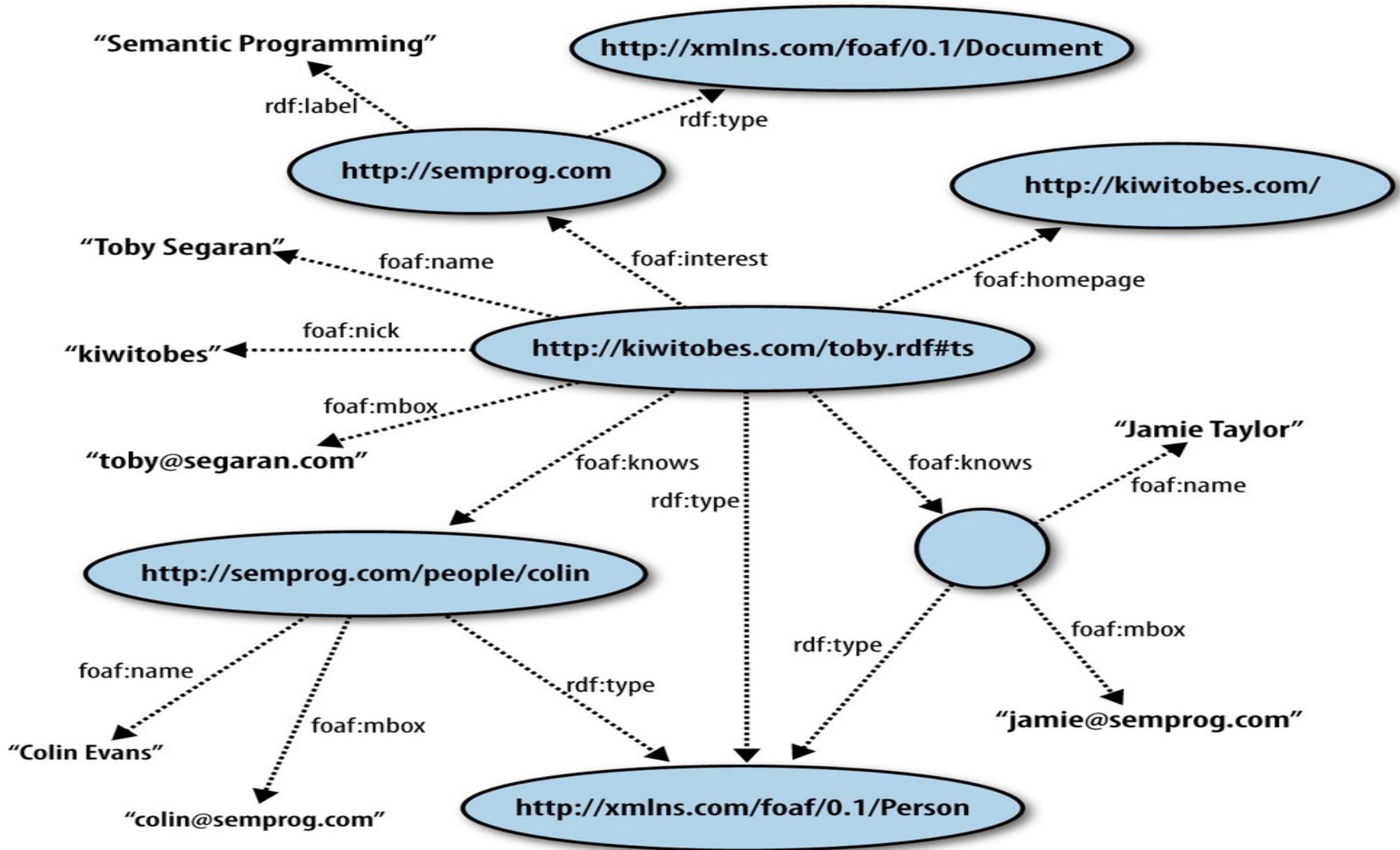
Una macchina

- deve saper riconoscere / distinguere vari **tipi** di cose:
 - persone, interessi, prodotti, luoghi, eventi, aziende, libri, film, ...
- deve capire le **relazioni** tra le cose

Web 3.0 – The Sensing Web



Web 1-2-3 / Knowledge Graph



Web 1-2-3

- **RDF** Resource **D**escription **F**ormat

tripla

<soggetto, predicato, oggetto>



Logico!

All cats have four legs.
I have four legs.
Therefore, I am a cat.



CARTOONSTOCK
.com

Search ID: shr1317

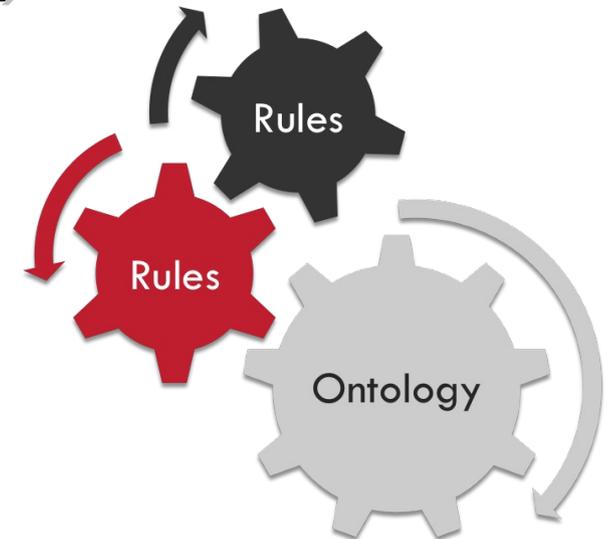
Interrogazione / Ragionamento

- **Interrogazione / Ricerca** nel Web dei Dati
Pattern matching: strutture da ritrovare nel grafo



Dato che ogni **entità / proprietà** viene scelta da un **vocabolario** dove è rappresentata formalmente : *(in termini logici)*

- **Ragionamento** automatico



Ragionamento Automatico

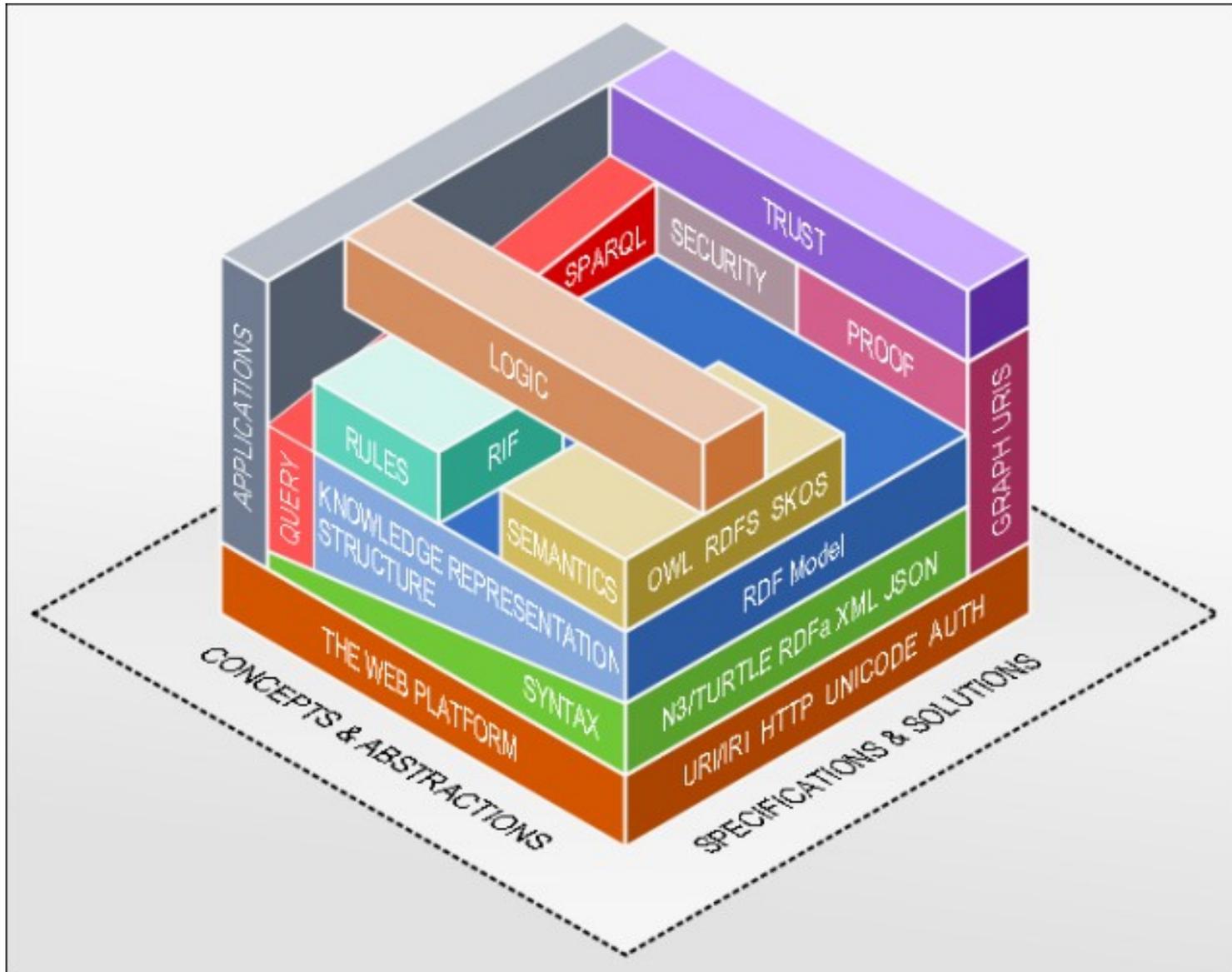
- **Regole** di inferenza

Es. modus ponens

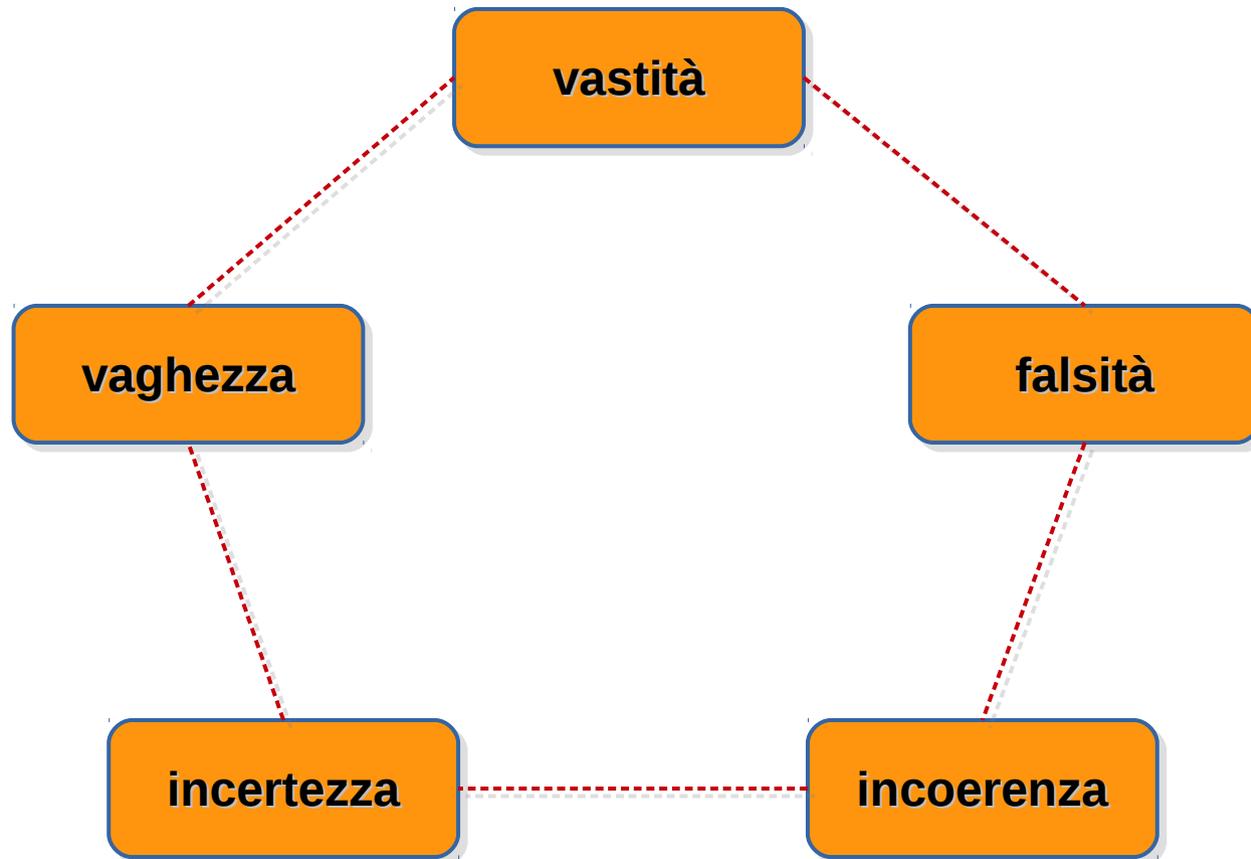
$$\frac{P \rightarrow Q \quad P}{Q}$$

- **Reasoner**: sistemi software capaci di "ragionare" applicando tali regole

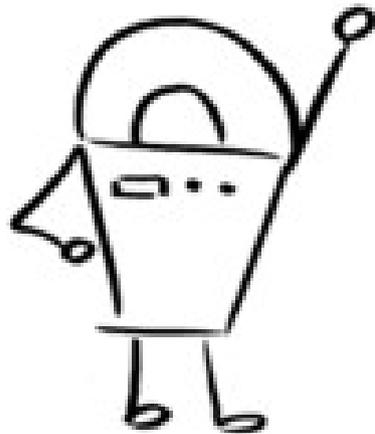
Semantic Web Stack [Layer Cake]



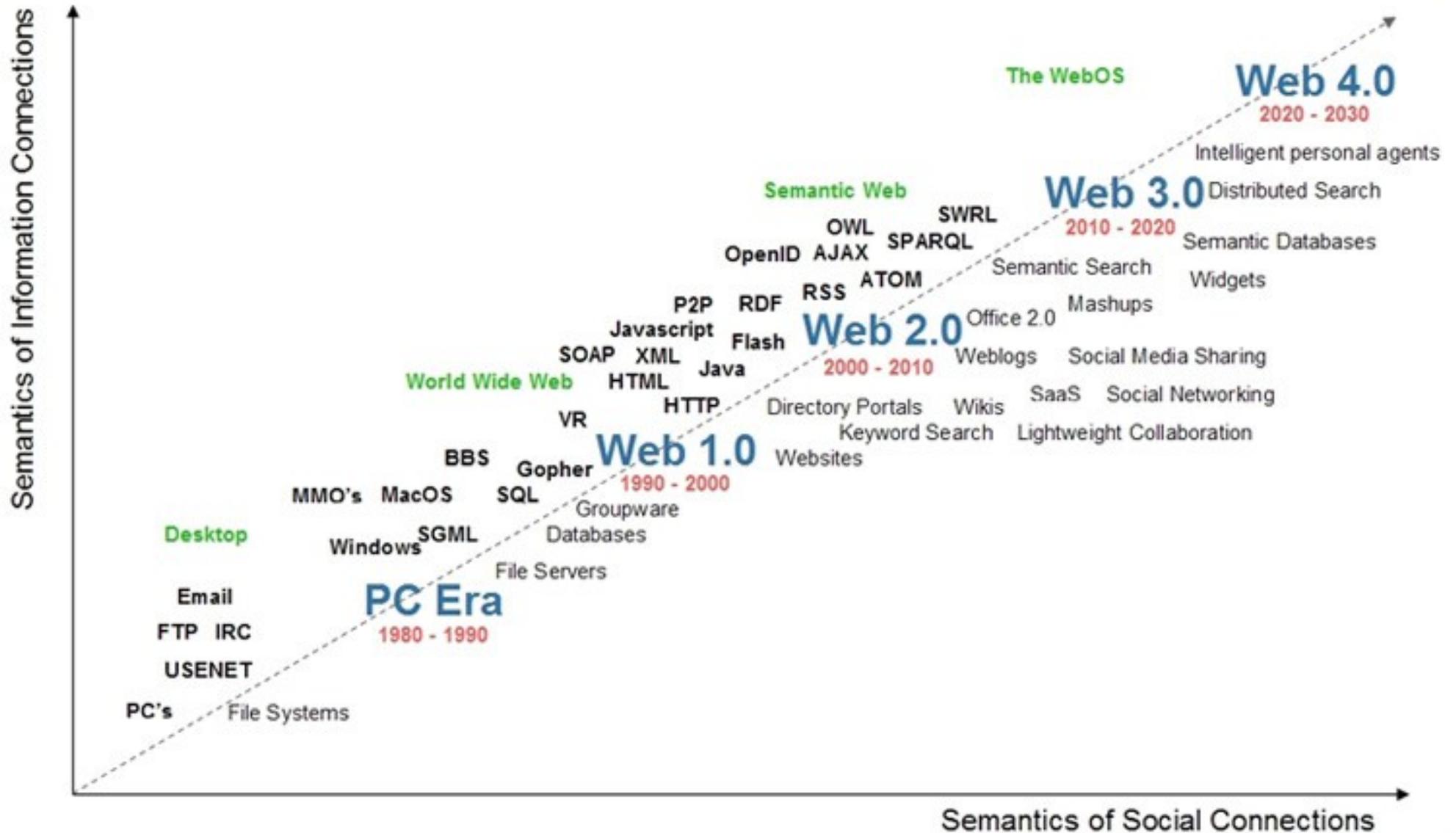
Problematiche



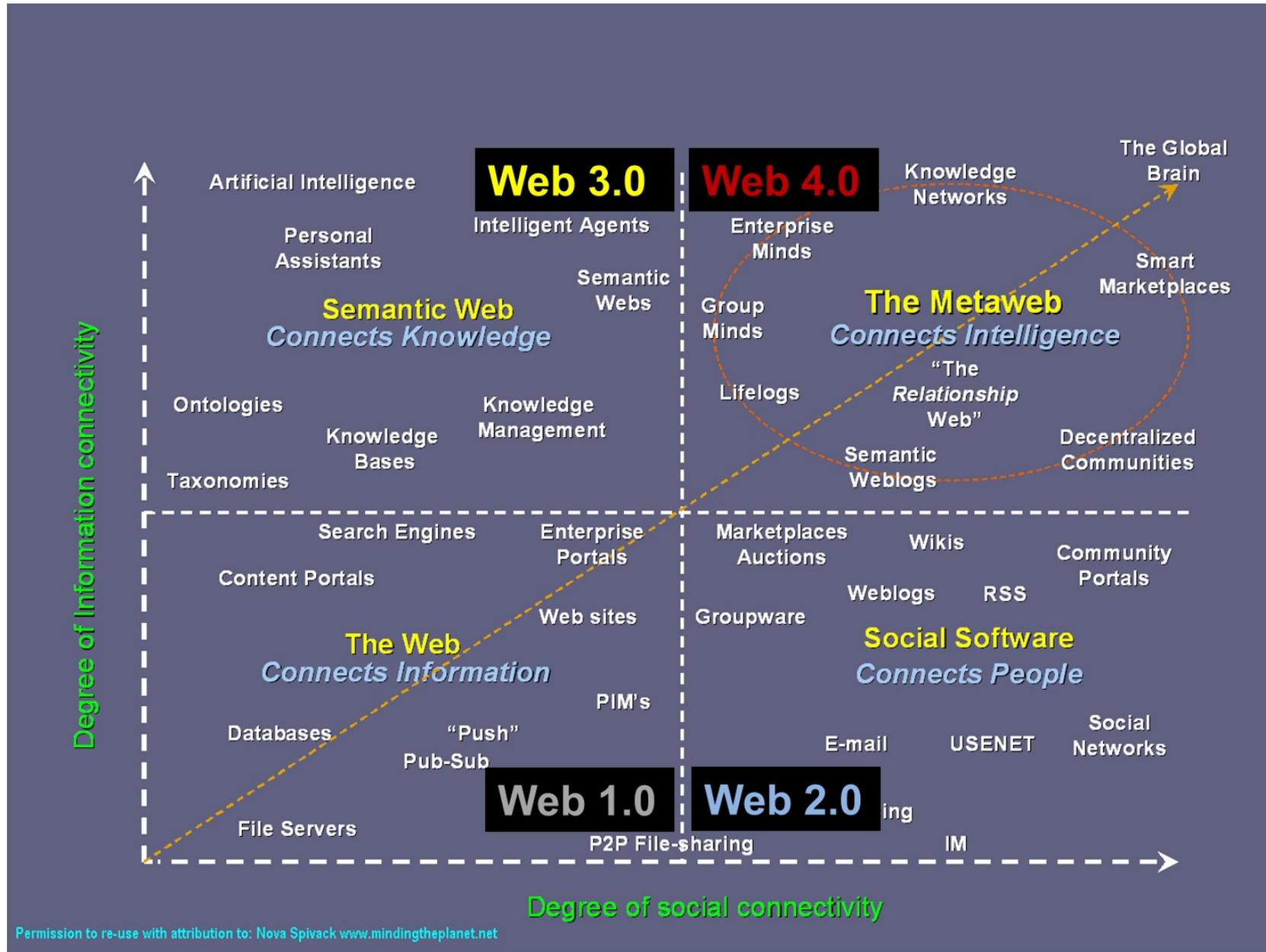
to infinity & beyond



Future Internet



Future Internet



altro materiale



www.w3.org/standards/semanticweb

Domande?

Offline: nicola.fanizzi@uniba.it