

Fondamenti di Informatica

Accademia di Belle Arti di Verona

Università degli Studi di Verona

A.A. 2015-2016

Docente - Vincenzo Giannotti

CAPITOLO 1 – INTRODUZIONE AL CORSO

Cosa è l'Informatica?

- «Informatica» deriva dal termine francese «Informatique» coniato nel 1962 da Dreyfus. Esso è dato dalla contrazione di «**Information**» e «**automatique**». Letteralmente dunque Informatica significa «trattamento automatico dell'informazione».
- Sebbene questo termine non implichi l'esistenza o l'uso del computer, in realtà, nella sua accezione attuale non può prescindere da esso tanto che gli anglosassoni parlano di «Computer Science» piuttosto che di Informatica
- Fare informatica significa studiare e approfondire moltissimi aspetti della scienza della natura e della vita quotidiana per poterli «tradurre» e «insegnare» ad un computer
- I campi di applicazione sono talmente vasti e trasversali che ormai nessun progetto può prescindere dall'informatica

Obiettivi del corso

La alfabetizzazione Informatica

“...la comprensione dell'*approssimazione informatica* allo studio dei fenomeni, osservazione, ipotesi, sperimentazione, verifica... il bisogno nel mondo moderno di pensare in modo *informatico*, di capire come molte volte i nostri problemi siano problemi *informatici* anche se appaiono come problemi quantitativi o qualitativi», o anche

«la conoscenza e le competenze necessarie per manipolare in modo effettivo le richieste *informatiche* di diverse situazioni».

Angel Balderas Puga

Obiettivi del corso

- Studieremo solo alcune cose di questa scienza: quelle che ci possono interessare per la nostra professione e per poter affrontare il mondo del lavoro
- Non studieremo «come si programma un computer» ma cercheremo di far entrare l'informatica all'interno della nostra cultura
 - Rita Colwell* asseriva che l'informatica avrebbe giocato un ruolo unificatore nella ricerca in diverse scienze dato che permette di legare tra loro diversi campi della conoscenza; se fino a poco tempo fa la scienza aveva due componenti, la teoria e la sperimentazione, oggi ne ha una *terza* «la simulazione al computer, che lega gli altri due»
- Impareremo anche un po' di terminologia
- Impareremo ad utilizzare alcuni strumenti applicativi

*Direttrice del National Science Foundation degli Stati Uniti fino al 2004

Programma delle lezioni

1. Studio dei fondamenti dell'informatica propriamente detta: cos'è un algoritmo, come è fatto un computer, come funziona un computer, cosa è Internet etc..

- Questa prima parte servirà a capire un po' del mondo con cui abbiamo a che fare e ad imparare un po' di terminologia

2. Studio di alcuni applicativi di Office Automation

- Questa seconda parte servirà per acquisire delle «competenze sugli strumenti office», utili nel mondo del lavoro: come si fa una buona relazione; come si fa una buona presentazione.

3. Studio di alcuni progetti e applicazioni dell'informatica al mondo dei beni culturali

- Questa terza parte servirà per acquisire consapevolezza di quello che si può fare con l'informatica, in un progetto che non è di informatica

Testi di riferimento e materiali

- Non consiglio dei testi specifici perché per ciascuno dei tre temi che affronteremo esistono diverse pubblicazioni che però utilizzereste solo parzialmente
- Vi consiglio piuttosto di prendere appunti
- Poi farò girare le slide delle lezioni
- Se volete approfondire qualcosa scorrete l'indice degli argomenti che trattiamo e trovate un libro che ne parli: ce ne sono un bel po'; oppure navigate nel web.



Esercitazioni ed esami

- Svolgeremo periodicamente dei «self test» relativi agli argomenti svolti
- Le lezioni sugli strumenti di Office saranno di tipo applicativo e condotte direttamente sugli strumenti stessi. Meglio se avete il vostro proprio computer con installato il pacchetto office (io uso Office 365)
- Per gli esami vi farò avere il calendario
- L'esame è una idoneità senza voto

CAPITOLO 1 – INTRODUZIONE ALL'INFORMATICA

Alcune definizioni

- Algoritmo – sequenza di operazioni da svolgere per risolvere un dato problema
- Programma – traduzione di un algoritmo nel linguaggio del computer; tutti i computer utilizzano un unico linguaggio; noi abbiamo elaborato dei linguaggi intermedi (più facili per noi) che poi vengono tradotti al computer (con degli appositi linguaggi di traduzione)
- Software – la parte immateriale connessa al funzionamento di un computer
- Hardware - la parte materiale connessa al funzionamento di un computer
- Data Base - insieme organizzato di dati in cui le informazioni sono strutturate e collegate tra loro secondo un particolare modello logico
- Sistema Informatico - insieme di computer e apparati in grado di comunicare secondo una data architettura e attraverso i quali sia possibile realizzare determinate applicazioni

Alcune definizioni

- Sistema Informativo - è il sistema informatico più tutte le informazioni prodotte e le procedure che vengono messe in atto da un dato soggetto (p.e. una azienda) per gestire e diffondere tali informazioni
- ICT (Information & Communication Technology) – è l'insieme dei metodi e delle tecnologie che realizzano i sistemi di trasmissione, ricezione ed elaborazione di informazioni
- Internet (Inter Networking) - È la più grande rete di computer. Lo scambio di dati avviene lungo le linee telefoniche attraverso il protocollo TCP/IP
- WWW (World Wide Web) – con questo termine si definisce il principale servizio in Internet, che rende possibile l'accesso alle informazioni e ai servizi resi disponibili in Internet.

Alcuni cenni storici

- Già in tempi antichi si utilizzava l'abaco come ausilio per fare operazioni.
- Nel '600-'700 furono realizzati alcuni strumenti meccanici che consentivano di fare somme, sottrazione e talvolta moltiplicazioni.
- Tutti questi strumenti avevano un difetto: eseguivano una operazione alla volta e l'uomo doveva intervenire tra un'operazione e l'altra prendendo nota e inserendo i nuovi valori. Tutto ciò limita la complessità dell'algoritmo che può essere implementato e la velocità di esecuzione del calcolo.



Alcuni cenni storici

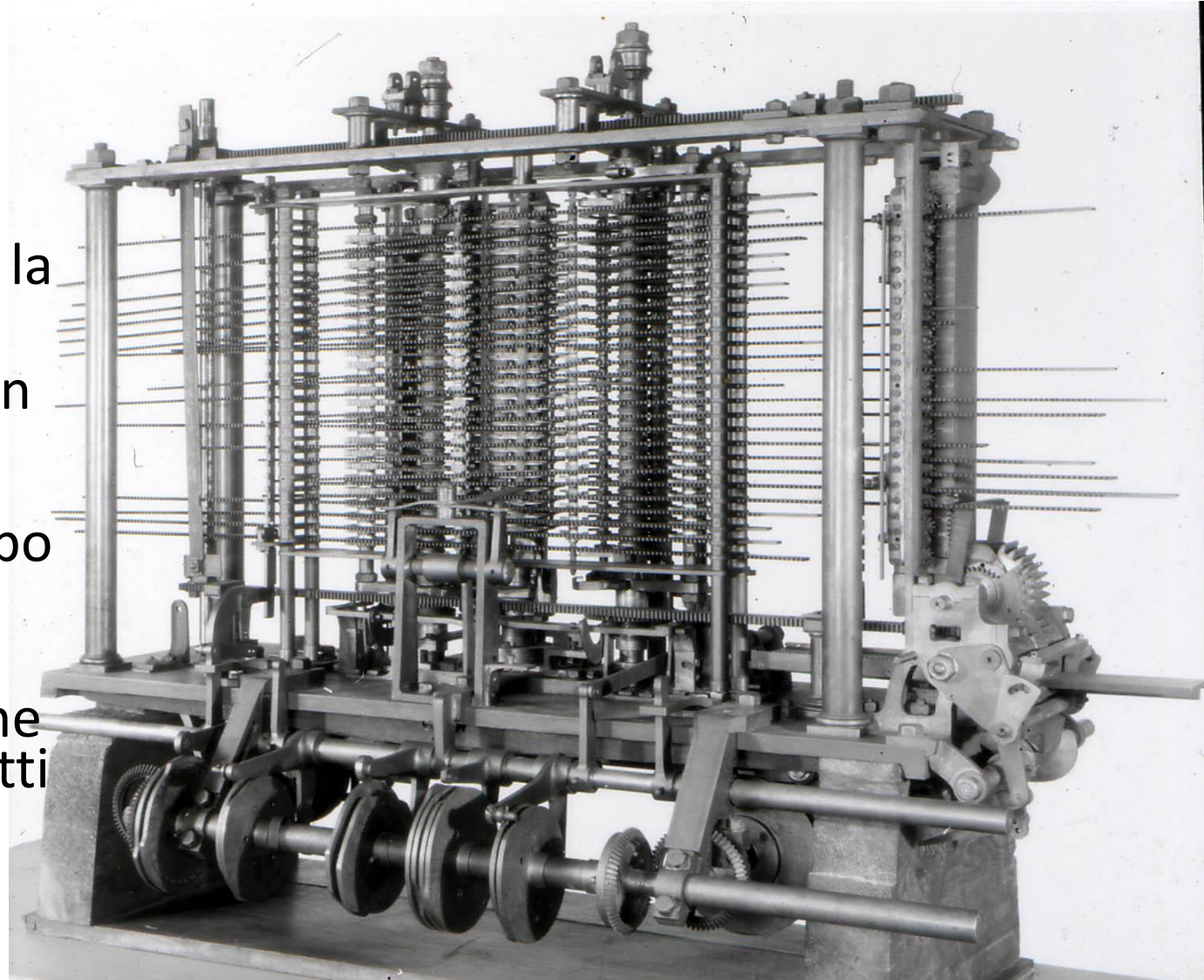
- Si ritiene dunque che la storia dell'informatica inizi coi «calcolatori programmabili» i quali ricevono in ingresso sia i dati su cui lavorare, sia la descrizione analitica del programma da eseguire.
- La storia dei calcolatori programmabili la facciamo iniziare in Italia, a Torino, nel 1842 al II congresso dei filosofi (scienziati) Italiani.
- La conferenza era organizzata da Giovanni Plana, astronomo, che era interessato ad automatizzare alcuni complessi calcoli astronomici.
- Plana invitò a Torino il prof. Charles Babbage, Inglese, che aveva dedicato molti anni a perfezionare una sua idea di macchina programmabile.

Alcuni cenni storici

- Plana incaricò un allievo (Menabrea) di studiare e descrivere la «macchina di Babbage».
- Su questa macchina Menabrea fece un articolo che è considerato il primo articolo della storia dell'informatica.
- Questo articolo fu tradotto in inglese e commentato da Ada Byron (figlia del poeta) che ipotizzò in un proprio articolo l'utilizzazione della macchina Babbage per automatizzare il telaio da tessitura.
- Per questi suoi studi Ada Byron viene ricordata come «la prima programmatrice». Oltre a ciò si concentrò sulle utilizzazioni della macchina per prevedere le corse dei cavalli: passione che qualche anno più tardi la mandò in rovina.

Alcuni cenni storici

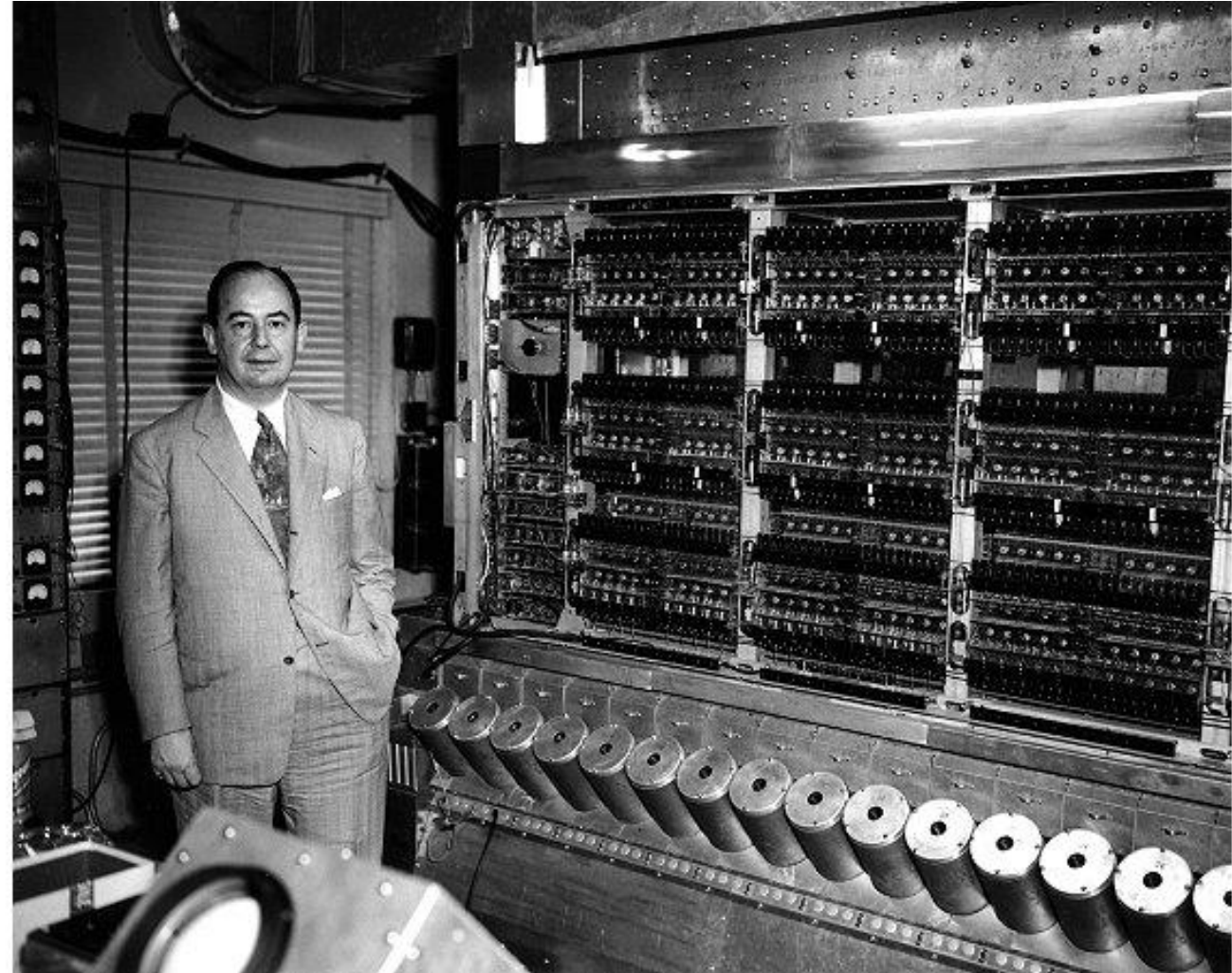
- La Macchina di Babbage non fu mai completamente realizzata poiché egli aveva sempre una nuova idea per cui abbandonava la precedente.
- L'ultima «creazione» consisteva in una macchina grande come un campo da calcio dato che gli elementi di memoria a quel tempo venivano realizzati utilizzando delle ruote dentate.
- Successivamente alcune macchine furono costruite in base ai progetti di Babbage e alcune sono ora custodite in musei e sono perfettamente funzionanti.



Alcuni cenni storici

Per avere una tecnologia che consentisse un vero salto in avanti si sarebbe dovuto aspettare circa un secolo e l'avvento dell'elettronica.

Vale la pena di sottolineare come «l'Architettura di Von Neumann» che è quella tutt'oggi utilizzata per descrivere il computer sia esattamente la stessa della macchina di Babbage.

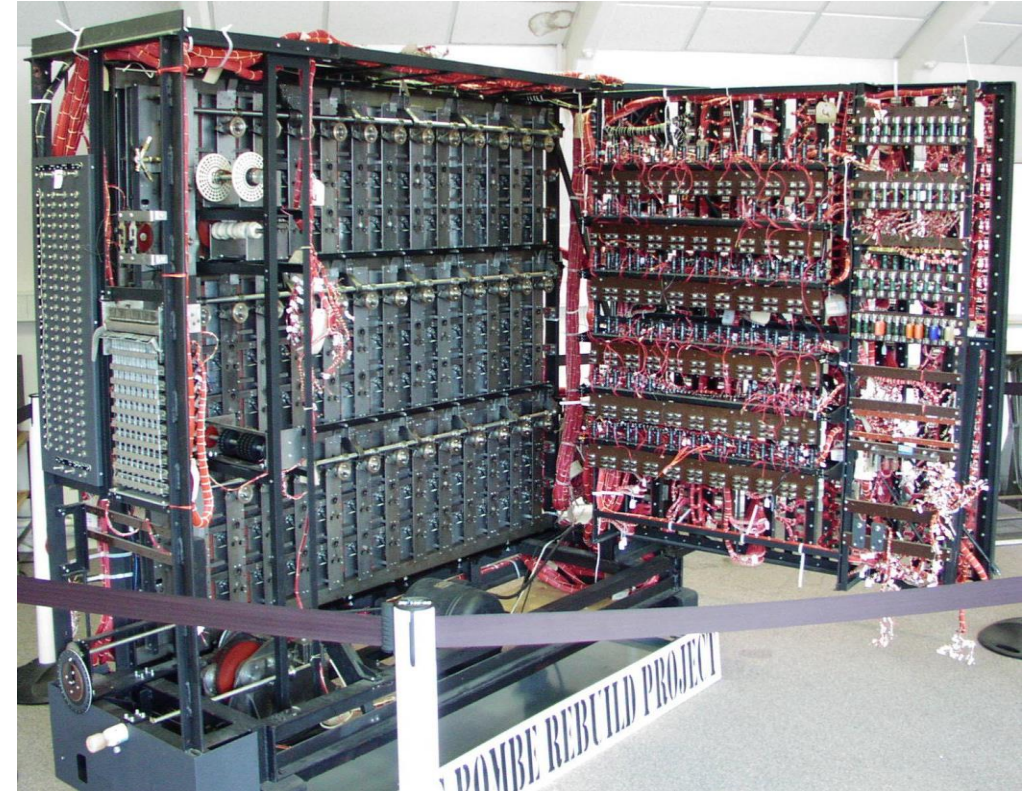


Alcuni cenni storici

Un altro genio che è ritenuto una figura ponte tra l'informatica «vecchia» e quella «moderna» è Alan Turing.

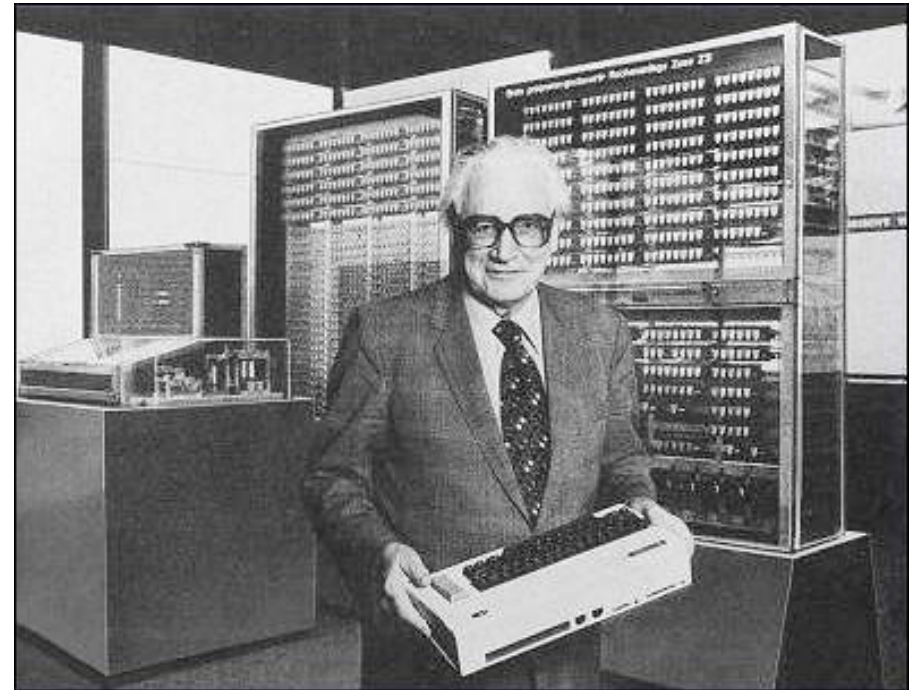
Alla fine degli anni '30 Alan Turing, un matematico e crittografo inglese, teorizzò la cosiddetta «Macchina di Turing», un modello astratto di macchina in grado di eseguire algoritmi, ancora oggi utilizzato per descrivere formalmente la nozione di algoritmo.

Su queste basi teoriche lo stesso Turing concepì e costruì «La Bomba» una macchina infernale che servì a decrittare i codici tedeschi realizzati con «Enigma» durante la II Guerra Mondiale (The imitation game).



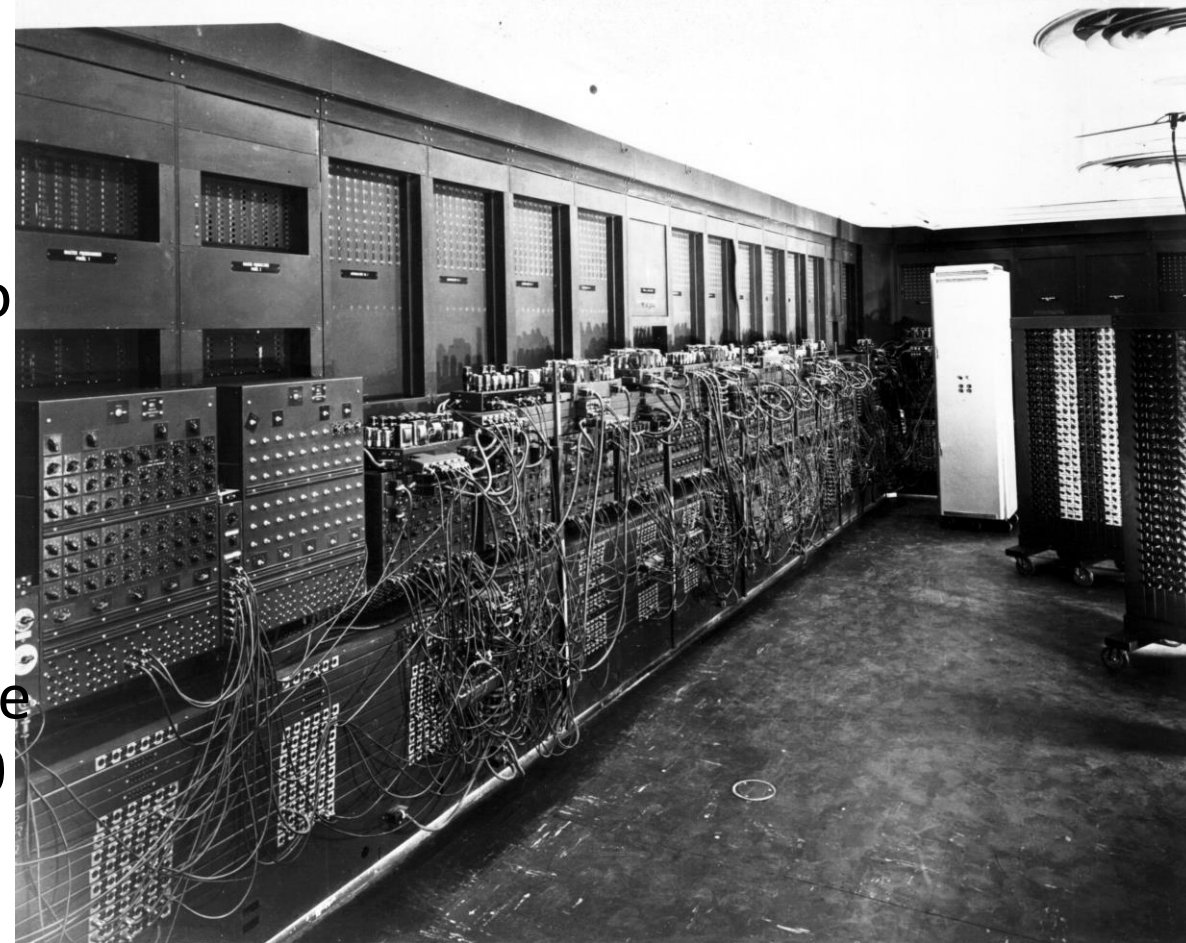
Alcuni cenni storici

Ma il primo vero computer, come lo concepiamo oggi, fu ideato e realizzato tra il 1937 e il 1941 dal giovane studioso tedesco Konrad Zuse. Egli realizzò Z1, Z2 e Z3: tre calcolatori meccanici ad azionamento elettrico. Lo Z3 è considerato il primo vero computer completamente automatico e «Turing Completo».



Alcuni cenni storici

- Negli anni '50 furono commercializzati alcuni calcolatori a valvole.
- Alla fine degli anni '50 le valvole furono rimpiazzate dai «transistor» e in seguito questi furono sostituiti dai «circuiti integrati».
- ENIAC, il I calcolatore «commerciale» della storia, fu costruito con queste nuove tecnologie **a valvole** e nonostante ciò occupava un laboratorio di circa 400 mq e assorbiva una potenza di 300KW.



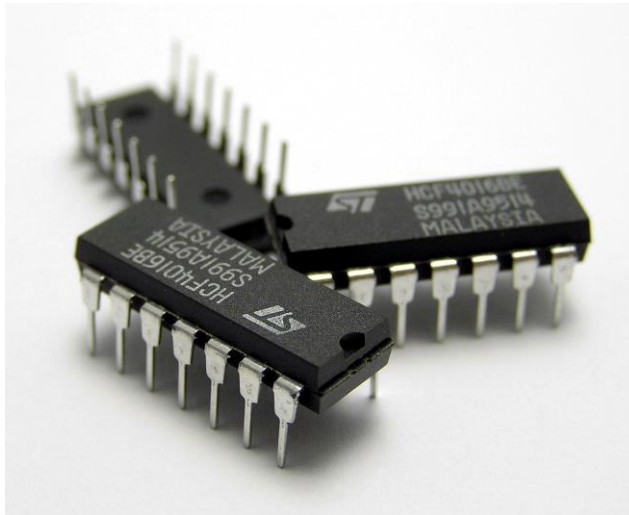
Alcuni cenni storici

- ELEA, il primo computer di seconda generazione: realizzato a **transistor**, fu costruito nel 1960 da Olivetti.
- Già pochi anni dopo nasceva la tecnologia «microelettronica» in cui questi componenti sono miniaturizzati e con cui si rivoluziona letteralmente la produzione elettronica.



Lo sviluppo della Microelettronica

- **SSI** (Small Scale Integration): meno di 10 transistor.
- **MSI** (Medium Scale Integration): da 10 a 100 transistor.
- **LSI** (Large Scale Integration): da 100 a 10000 transistor.
- **VLSI** (Very Large Scale integration): da 10000 a 100000 transistor.
- **ULSI** (Ultra Large Scale Integration): fino a 10 milioni di transistor



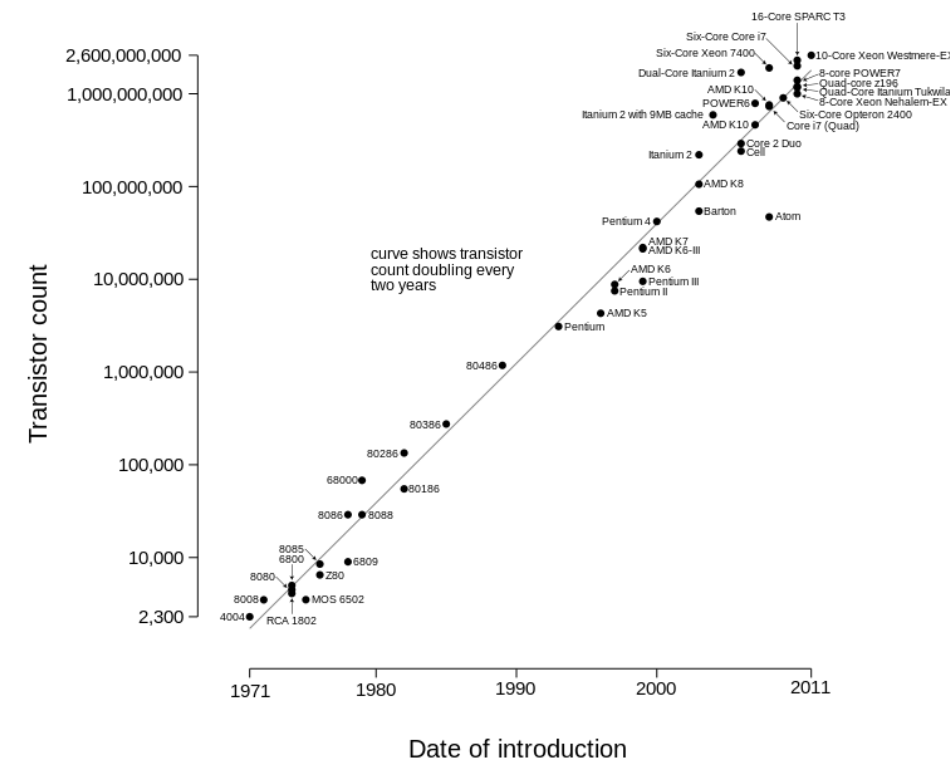
La Legge di Moore

Quella che viene chiamata «la prima legge di Moore» riguarda l'osservazione che il **numero di transistor in un circuito integrato raddoppia approssimativamente ogni 24 mesi.**

Questa legge fu poi riformulata negli anni '80 e attualmente si ritiene corretto considerare che il raddoppio avvenga ogni 18 mesi.

Questa Legge empirica ha in effetti l'unico scopo di porsi degli obiettivi di crescita e di poter fare delle proiezioni credibili di quale potrà essere lo sviluppo del computer.

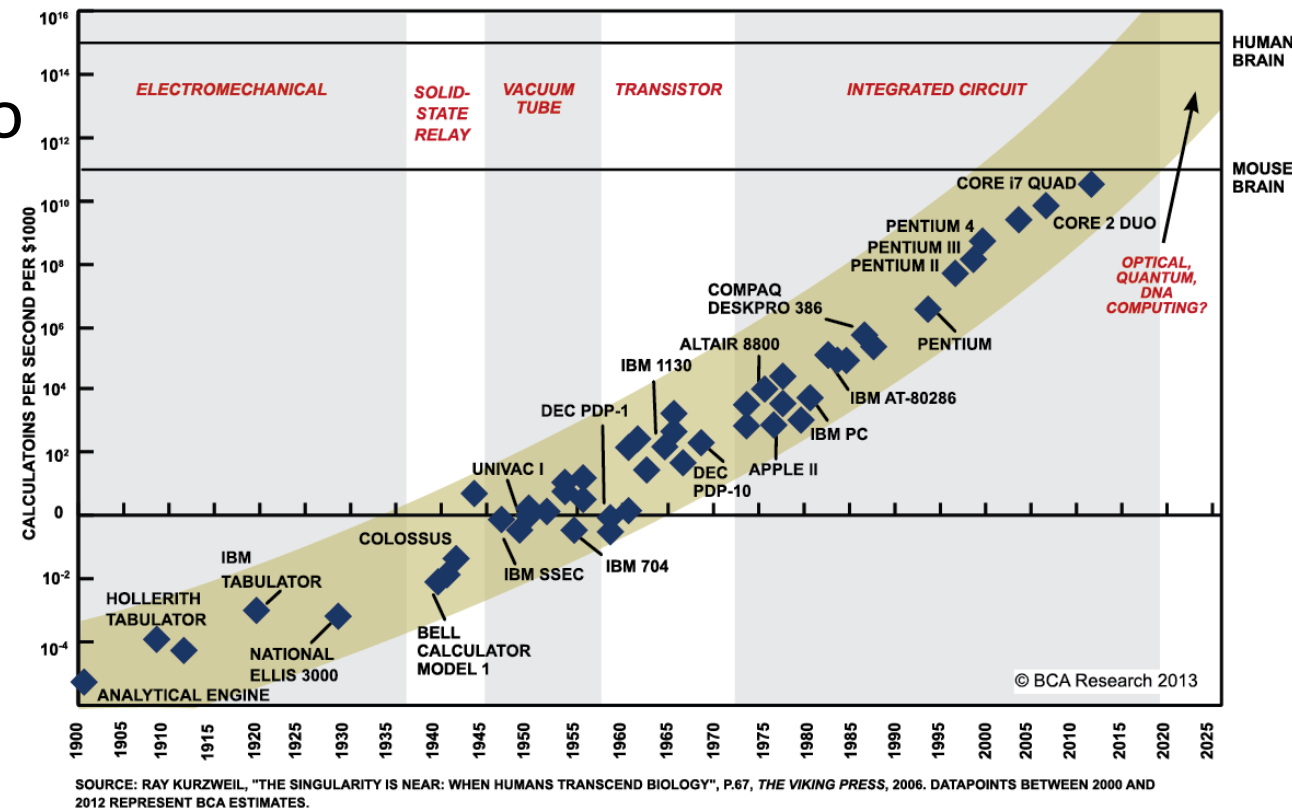
Microprocessor Transistor Counts 1971-2011 & Moore's Law



La potenza di calcolo

Questo grafico mostra la crescita della potenza di calcolo del computer a partire dal Analytical Engine di Babbage a oggi.

I moderni computer desktop hanno la capacità computazionale del cervello di un topolino, ma non manca molto che raggiungano e superino le capacità del cervello umano (ma solo in termini di n. di operazioni al secondo)



La storia recente – il PC

Un passo importante per la diffusione di questa nuova tecnologia è stato lo sviluppo del computer desktop. Le origini di queste macchine si possono far risalire agli appassionati che costruivano i computer in casa attraverso combinazioni di chip. I due più famosi furono Steve Jobs e Stephen Wozniak che costruirono un «Home Computer» commercialmente valido e nel 1976 fondarono la Apple Computer.



La storia recente – il PC

- Nel 1981, IBM introdusse il suo primo computer desktop, chiamato il personal computer (PC). Il software di base era stato sviluppato dal giovane imprenditore Bill Gates, fondatore di Microsoft. Il Personal Computer fu un grande successo e il termine PC è tuttora ampiamente utilizzato e spesso abbinato ai termini desktop o laptop.



La storia recente – Internet

Mentre il ventesimo secolo volgeva al termine, si faceva strada la possibilità di collegare i singoli computer in un sistema mondiale di comunicazione: Internet. In questo contesto, Tim Berners-Lee (uno scienziato britannico che al tempo lavorava al CERN di Ginevra) propose un sistema (Server HTTP, Browser Web, e linguaggio HTML) grazie al quale i documenti memorizzati sul computer potevano essere collegati tra loro attraverso Internet, producendo un labirinto di informazioni collegate chiamato il World Wide Web (spesso abbreviato in "Web"). Per rendere accessibili le informazioni sul Web furono sviluppati dei «motori di ricerca» con lo scopo di "setacciare" il Web e "categorizzare" i risultati. Principali attori in questo campo sono Google, Yahoo e Microsoft.

Al giorno d'oggi – Lo Smartphone

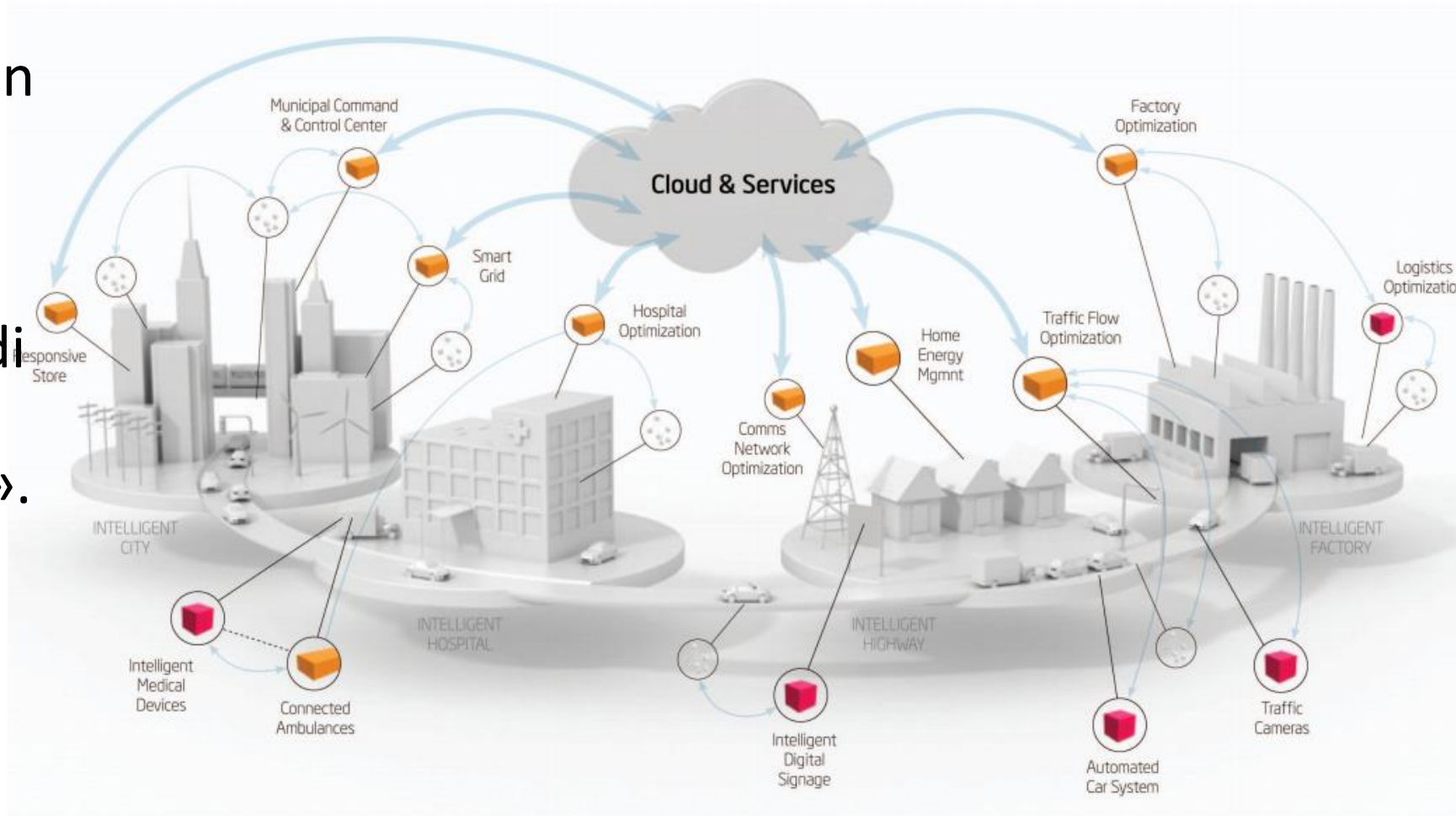
Nel frattempo la miniaturizzazione dei dispositivi di calcolo è continuata (Moore) e i computer desktop sono stati affiancati dai computer portatili e poi dagli SmartPhone. Oggi, minuscoli computer sono incorporati all'interno di vari dispositivi. Ad esempio, le automobili ora contengono dei minuscoli e potentissimi computer che utilizzano i sistemi di posizionamento globale (GPS), il monitoraggio del funzionamento del motore e dell'intera autovettura e forniscono servizi di comando vocale per il controllo di sistemi audio e di comunicazione del telefono della vettura.

Al giorno d'oggi – Internet of Things

Probabilmente l'applicazione più potenzialmente rivoluzionaria oggi si ritrova proprio nelle capacità di espansione dei telefoni portatili. Questi «Smartphone» sono dotati di una ricca gamma di sensori e interfacce tra cui fotocamere, microfoni, bussole, touch screen, accelerometri (per rilevare l'orientamento e il movimento del telefono), e una serie di tecnologie wireless per comunicare con altri smartphone e computer. Il potenziale è enorme. Infatti, molti sostengono che lo Smartphone avrà un effetto maggiore sulla società rispetto al PC. Lo studio delle applicazioni riservate a questi dispositivi e al mondo che generalmente viene detto del «Internet of Things» è vastissimo e alcune applicazioni le vedremo alla fine del corso.

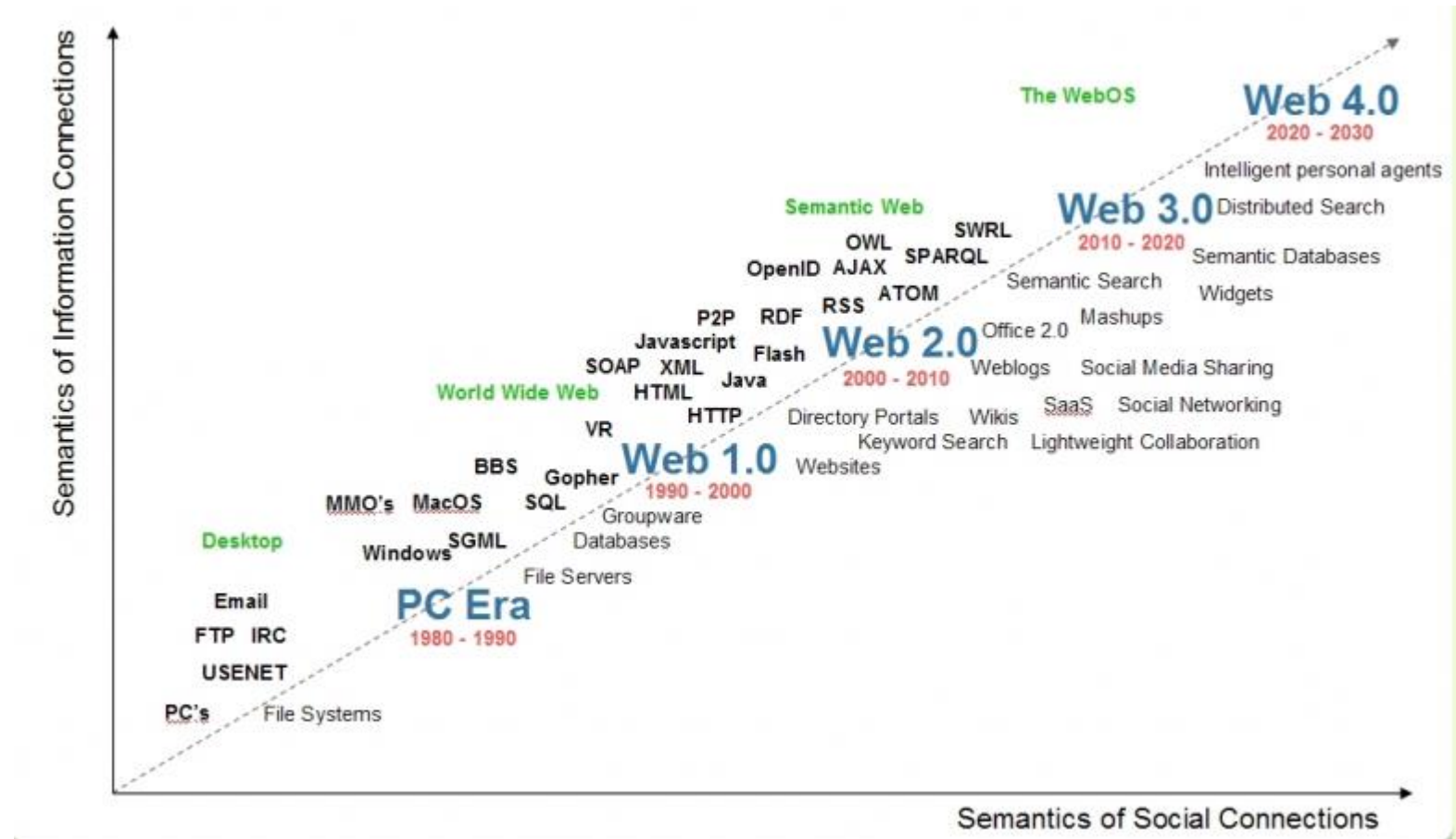
Al giorno d'oggi – Internet of Things

Lo sviluppo futuro è previsto soprattutto in ambito urbano , nel monitoraggio e nel controllo di tutti gli aspetti più dinamici di quella che viene definita «Smart City».



Al giorno d'oggi – il Web 2.0 – 3.0 – 4.0

Anche per quanto riguarda il Web siamo solo agli inizi. Oggi siamo ancora immersi nel Web 2.0 (il Web sociale o delle persone) ma abbiamo già un piede nel Web 3.0 (il Web semantico o dei dati) e andiamo verso il Web 4.0 (Agenti personali intelligenti)



Prossimo Capitolo – Algoritmi e Computer

- Nel prossimo capitolo vedremo alcune cose basilari dell'Informatica, e cominceremo a capire cosa è un computer, come è fatto e come funziona:
 - Il concetto di Algoritmo
 - Hardware e Software
 - I concetti di BIT e di BYTE
 - L'Architettura del computer