



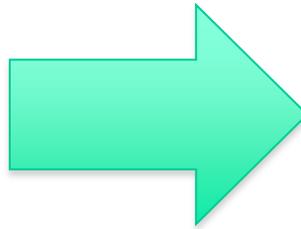
UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO



DIPARTIMENTO
DI INFORMATICA

Seminario su:

Laboratorio Menabrea:
dall'informatica di base alle applicazioni
avanzate



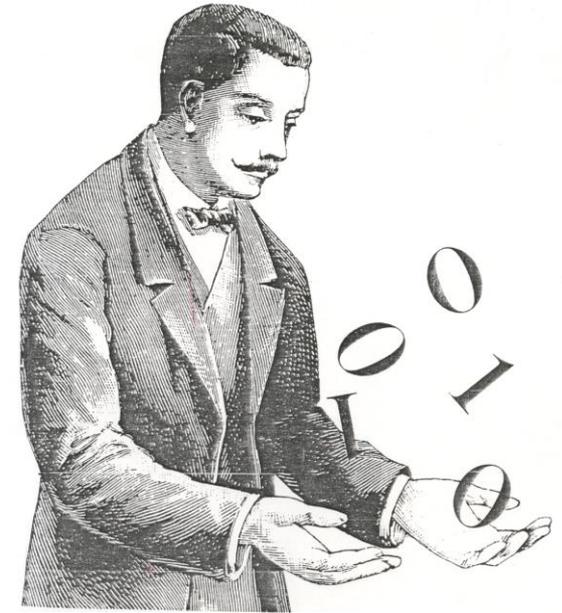
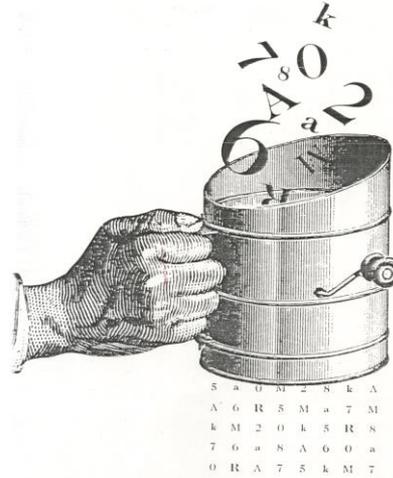
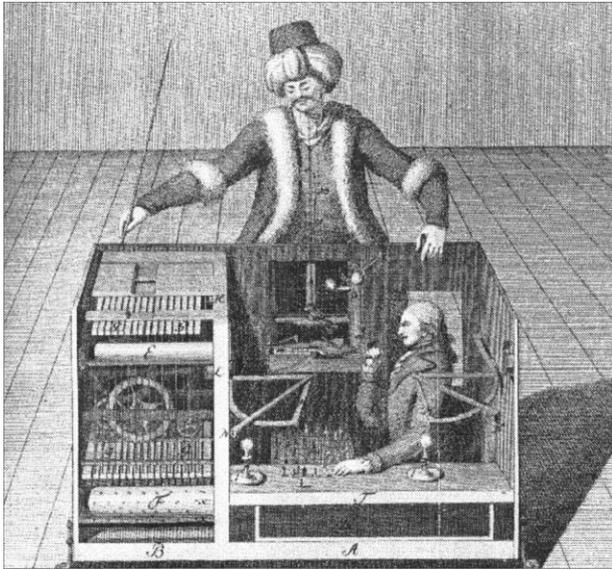
Organizzazione del laboratorio

Laboratorio per la cooperazione scientifica tra diversi ricercatori che operano in particolare sui fondamenti teorici dell'informatica e sugli aspetti applicativi più avanzati della interazione uomo-macchina.

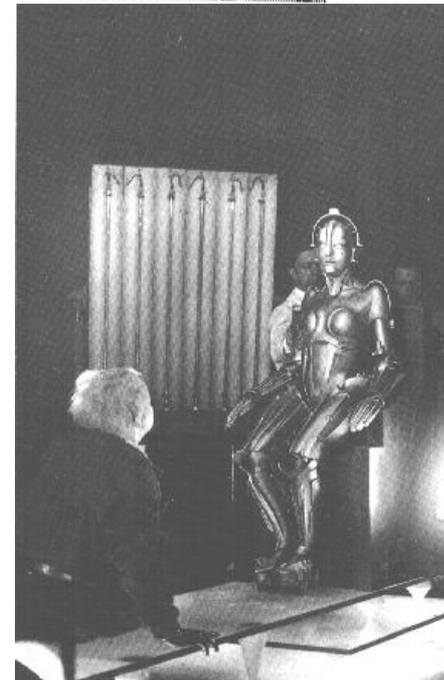
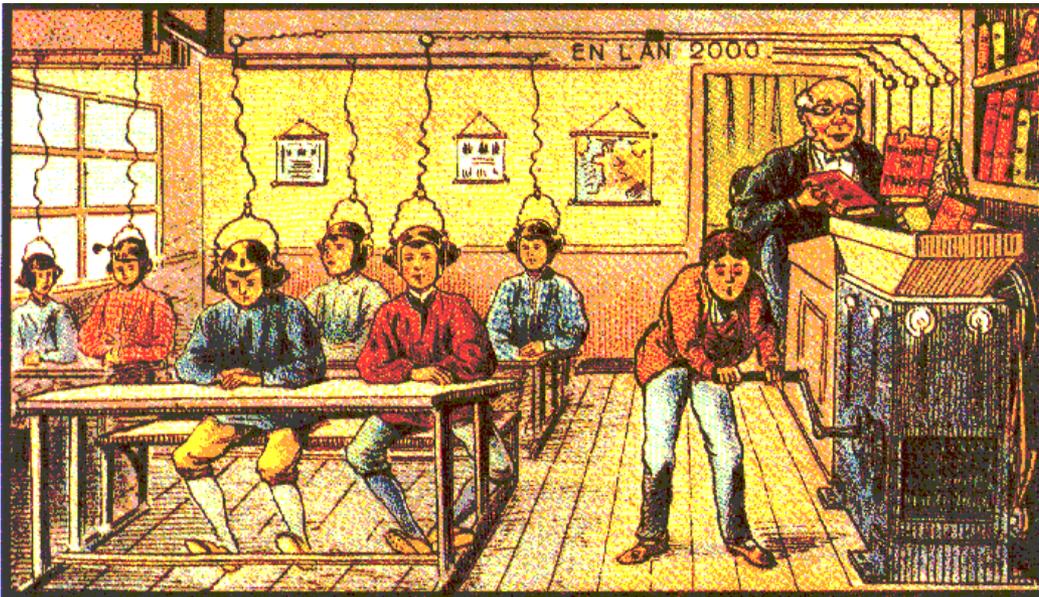
- 1. Informatica di base (G.Pani, M.Covino)***
- 2. Metodi formali di modellazione (A.Bianchi, S.Pizzutilo)***
- 3. Interazione Brain-Computer (V.Carofiglio, B.De Carolis e F.Abbattista)***
- 4. Interfacce Intelligenti (B. De Carolis, S.Pizzutilo)***

Responsabile di laboratorio: S.Pizzutilo

MOTIVAZIONI



...diversi punti di vista sull'informatica



Information electronique ou automatique

Philippe Dreyfus anni 50

*E' la **scienza** della **rappresentazione**, dell'**elaborazione** e della **conservazione** dell'**informazione** in modo **automatico**.*

SCIENZA (*Complesso organico e sistematico delle conoscenze, determinate in base a un principio rigoroso di verifica della loro validità, attraverso lo studio e l'applicazione di metodi teorici e sperimentali*)

RAPPRESENTAZIONE

ELABORAZIONE

CONSERVAZIONE

INFORMAZIONE

AUTOMATICO

L'Informatica è una scienza ?

Complessità e varietà della relazione tra scienza, tecnica e produzione materiale.

*Il ritmo di sviluppo della **tecnica** deve essere superiore a quello della **produzione** e quello della **scienza** a quello della **tecnica**.*

Necessita' di :

- Progettazione di macchine in grado di rappresentare, elaborare e conservare informazioni e dati,*
- Elaborazione analitica e sintesi delle informazioni*
- Conservazione per lunghi periodi delle informazioni*
- Elaborazione delle informazioni allo scopo di ottenere informazioni nuove*

Tre aree indipendenti ma intrecciate :

AUTOMI E ARCHITETTURE = macchine per eseguire le elaborazioni descritte

- Com'è fatto un “dispositivo di calcolo automatico” ?*
- Quanto è “potente” ?*
- Velocità*
- Complessità dei calcoli su un dispositivo di calcolo automatico*

ALGORITMICA= Rappresentare i dati, descrivere le elaborazioni:

- Rappresentazione di numeri e parole*
- Rappresentazione delle “strutture” dei dati*
- Ordinamenti, relazioni,...*
- Descrizione degli “algoritmi”*
- Quanto è complicato calcolare qualcosa ?*
- Come si descrivono gli algoritmi ad un dispositivo di calcolo automatico?*

SEMANTICA = Dare significato alle rappresentazioni, alle descrizioni :

- Linguaggio di programmazione*
- Qual è il significato di un algoritmo ?*
- Che cosa significa calcolare?*
- Possiamo dimostrare che un algoritmo è corretto ?*
- Corretto rispetto a cosa ? Correttezza dell'algoritmo o del programma ?*
- Quanto e' potente un linguaggio di programmazione?*

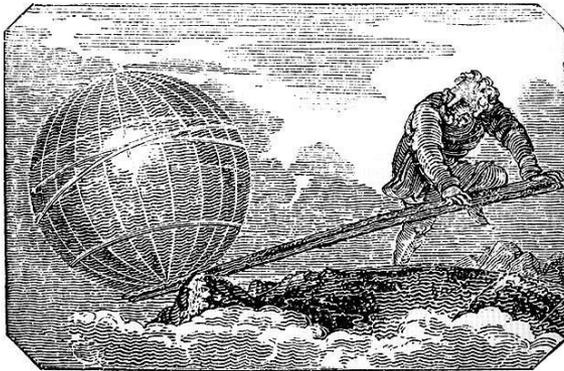
- *Norbert Wiener* 1948 : la **cibernetica** = scienza del controllo dei sistemi dinamici complessi, dal greco *kybernetikè* (arte della navigazione *Platone*) . Scienza che **studia il controllo e la comunicazione negli animali e nelle macchine** (*Wiener*).
- *C. Shannon* 1956 : la **teoria dell'informazione** come **disciplina matematica** che tratta dei concetti di “informazione” e delle unità di misura per determinare la quantità di informazione, ignorando il suo contenuto (semantica) .
- *R. Taylor* 1962: La **scienza dell'informazione** è dedicata allo **studio della struttura e della particolarità dell'informazione, nonché dei metodi di rappresentazione ed elaborazione**, tenendo conto di specifiche metodologie di scienze quali **la logica, la neurofisiologia, la linguistica, la matematica.**

L'informatica mette l'accento sul tema della **semantica dell'informazione** e utilizza per i suoi scopi la **teoria dell'informazione.**

La macchina

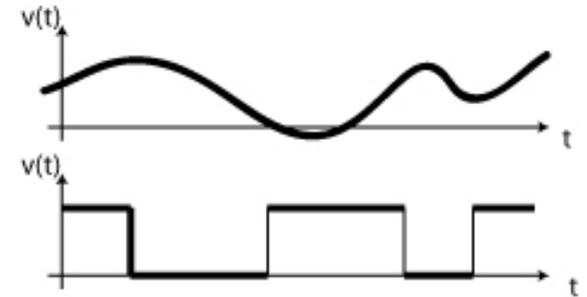
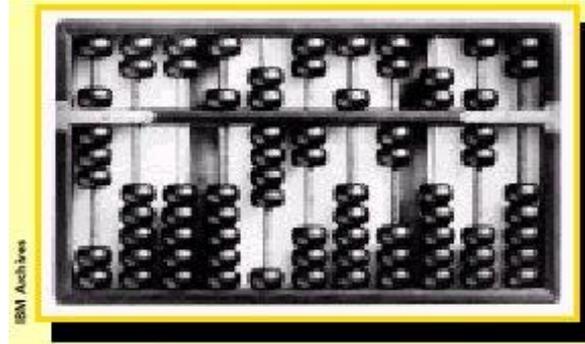
Congegno composto da uno o più componenti di cui almeno uno mobile, atto a **trasformare una data forma (energia, oggetto,... informazione) **in una forma diversa**.**

Le macchine (di tipo meccanico, elettrico, elettronico, misto) hanno facilitato nei secoli il lavoro fisico e mentale dell'uomo .



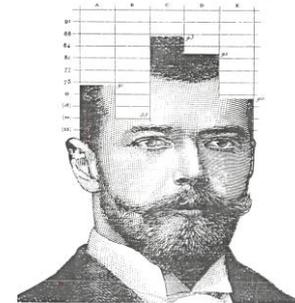
Calcolo = complesso dei procedimenti logici/matematici per giungere alla soluzione in un problema.

Macchine per il lavoro mentale



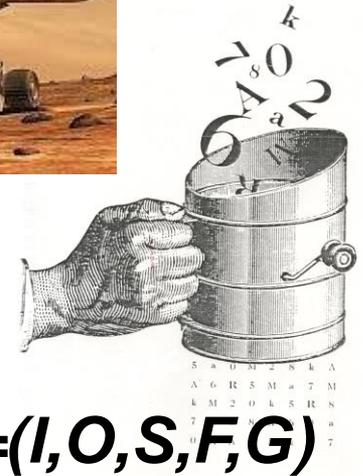
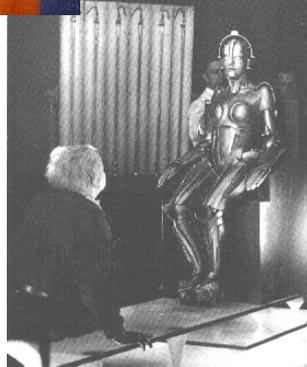
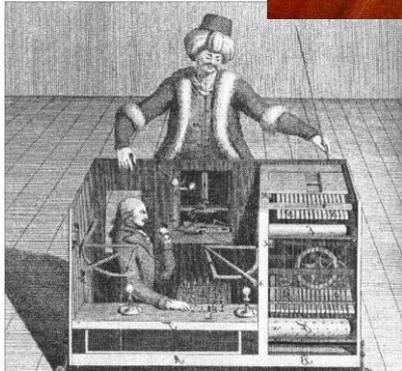
Dispositivi analogici e digitali

Le macchine che usano dispositivi **simili** a quelli che si trovano in natura sono **analogiche**.



I dispositivi che gestiscono informazioni **in forma numerica (discreta)** sono **digitali** (dall'inglese **digit = cifra**).

Dall'analogico al digitale : la formalizzazione logico-matematica



$$A=(I,O,S,F,G)$$

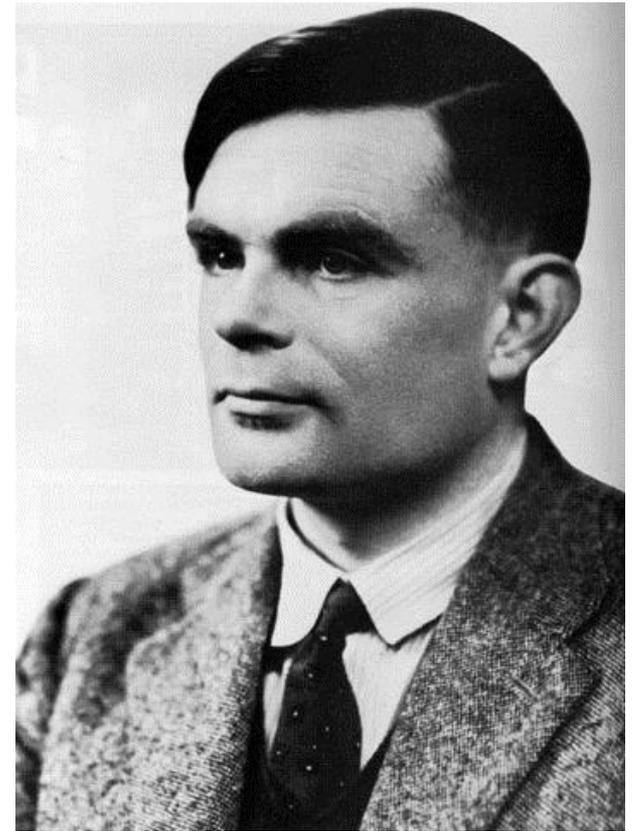
L'**automa** è una classe di modelli di macchine o dispositivi in grado di eseguire **computazioni**, ovvero di operare su oggetti simbolici secondo **regole** precise di tipo logico-matematico.

Le regole (*ordinate in un "algoritmo"*) servono a schematizzare e descrivere in maniera **astratta e formalmente precisa** i comportamenti di una macchina che calcola (cioè riconosce e trasforma) una certa classe di simboli.

La Macchina di Turing (MdT)

Alan Turing nel 1936, basandosi sui concetti di automa e algoritmo, risolve due problemi:

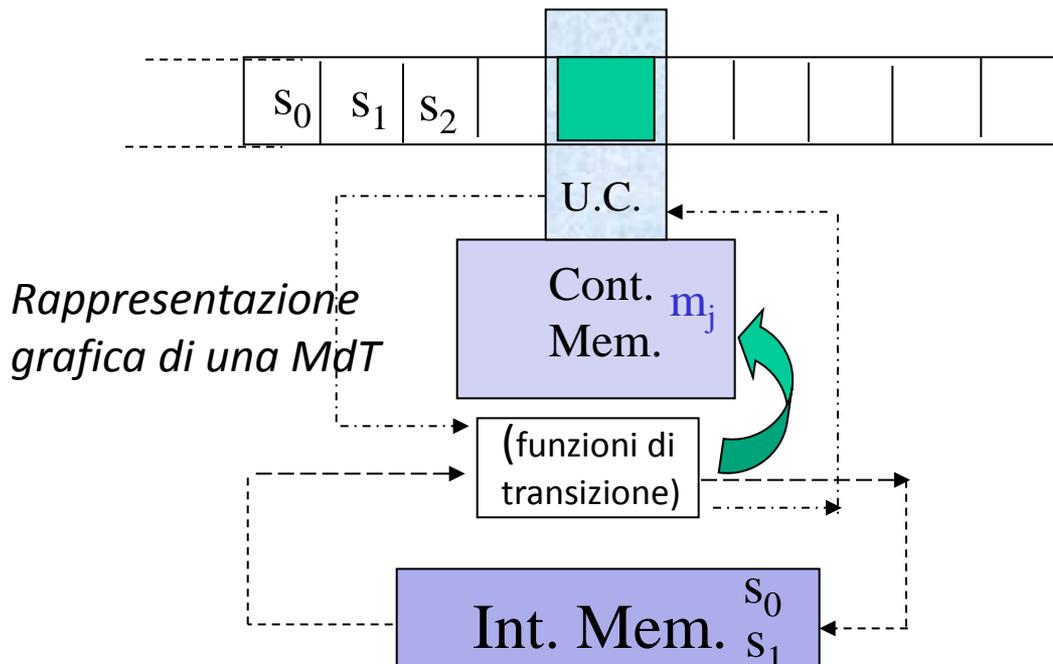
1. Stabilisce le caratteristiche dell'**automa** in grado di eseguire l'**algoritmo** (MdT)
2. Stabilisce che un **problema è risolvibile** se esiste sempre un procedimento risolutivo da formalizzare con un algoritmo (**tesi di Church - Turing**)



La mente umana Vs la MdT

La **Macchina di Turing** è dunque un particolare **automa** in grado di **eseguire un algoritmo** e fa riferimento alla comune attività mentale umana quando è impegnata nella risoluzione di algoritmi di calcolo.

La **Macchina di Turing** è costituita da un **meccanismo di controllo**, da un **nastro di lunghezza infinita nei due sensi** e da una **testina di lettura/scrittura** che può effettuare tre tipi di **movimento**: scorrimento a sinistra, a destra e stop.



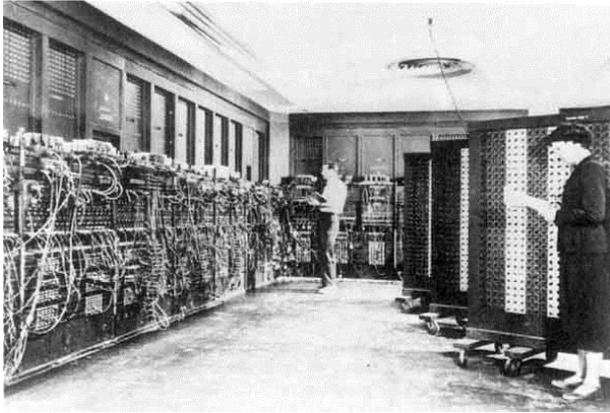
Un **programma** è una tabella che descrive le azioni (la sequenza di movimenti) che la macchina deve effettuare per risolvere un determinato problema.

La logica matematica e la teoria della computazione: i fondamenti dell'informatica

Il passaggio **dalle macchine analogiche alle macchine digitali per il calcolo**, (la nascita e l'evoluzione della informatica) è caratterizzata dallo sviluppo della **logica matematica** e della **teoria della computazione**.

- Nel **1854** **George Boole** con *“An Investigation of the Laws of Thought”*, definisce un'algebra basata su due valori fondamentali “vero” e “falso”.
- Nel **1931** la logica matematica ed in particolare il *teorema di incompletezza* di **Gödel**: *la matematica non è completa, cioè non esiste un sistema formale matematico completo (cioè senza contraddizioni, senza paradossi e dimostrabile)*.
- Nel **1936** **Alan Turing** nella sua tesi di laurea formalizza un automa (la **MdT universale**).
- Nel **1938** **Shannon** (*teoria della informazione*) costruisce una macchina che implementa l'algebra di Boole attraverso i circuiti elettrici.

Evoluzione delle macchine



1946 ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer)



1977 PCs from Tandy and Commodore come with built-in monitors and thus require no television hookup.



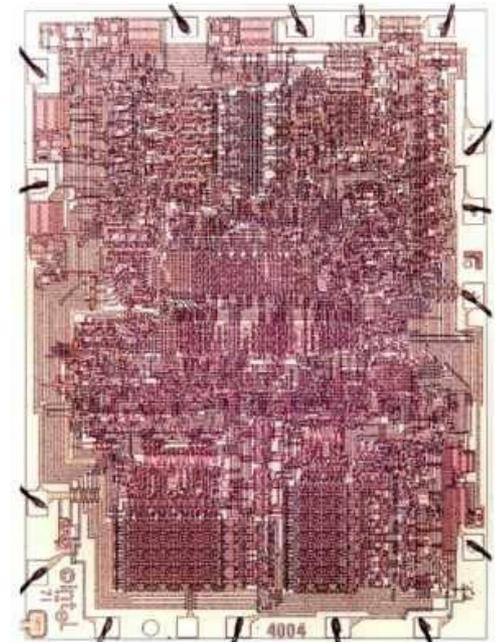
Digital Equipment Corporation

1992 DEC introduces the first chip to implement its 64-bit RISC Alpha architecture.



Intel Corporation

1993 Intel's Pentium is introduced in March.

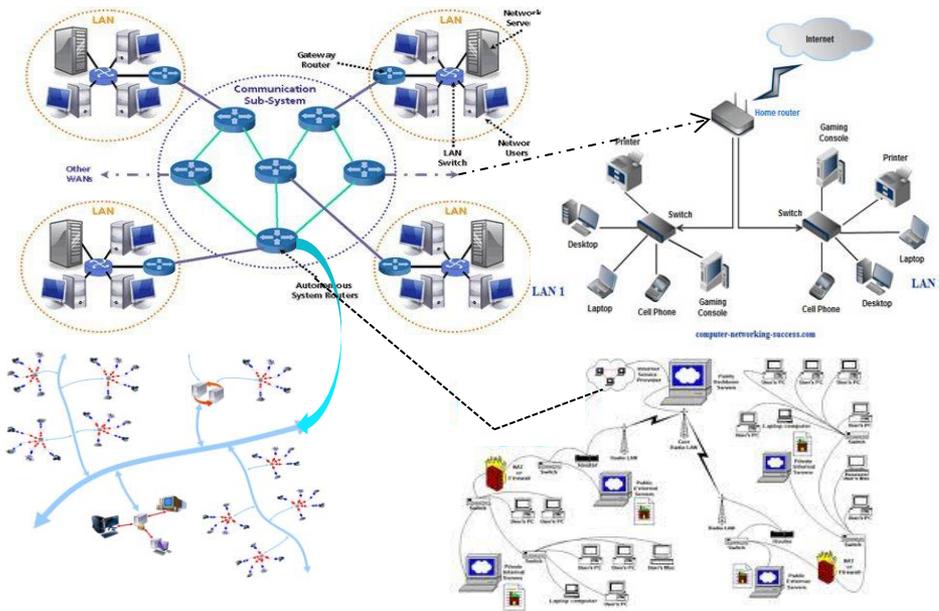


1998 Processore SPARC

Ulteriore evoluzione

Reti di calcolatori → *Supercomputer*

→ *Sistemi distribuiti : cluster, GRID*



Il CRAY 2 (1985-89)

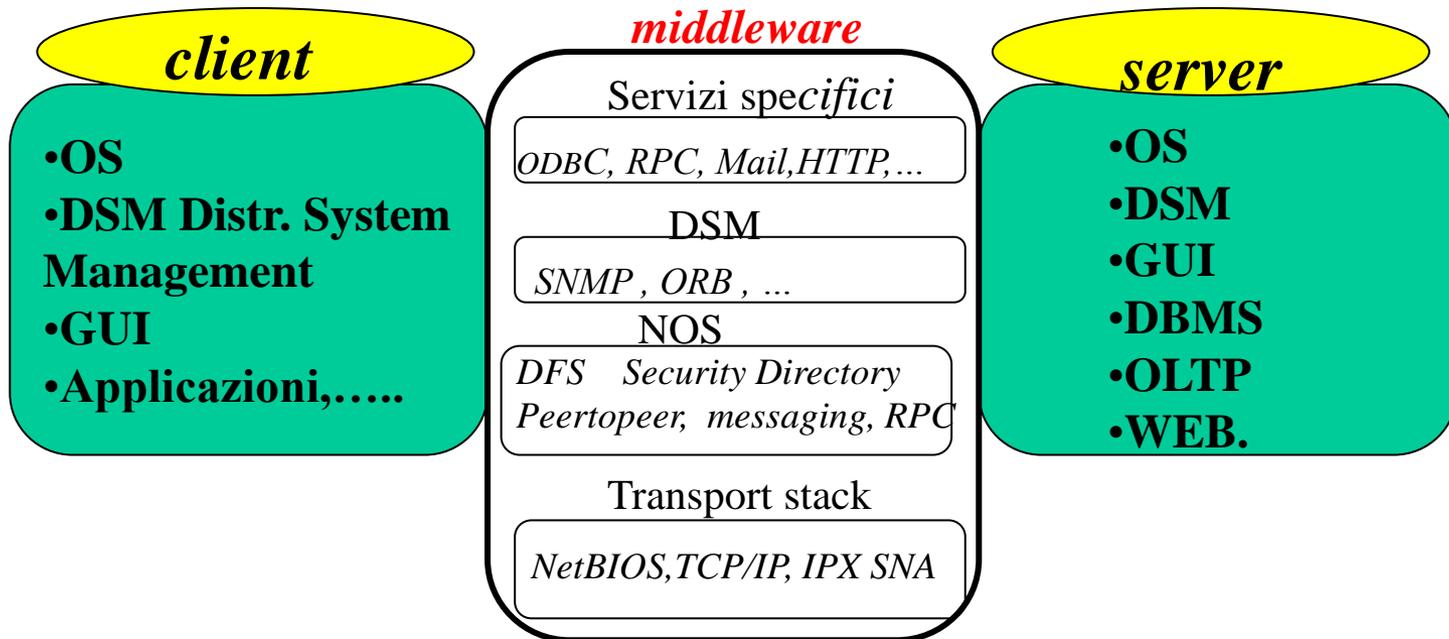
Super cluster COLUMBIA –NASA 10.204 processori 2004



Il Middleware

Per **middleware** si intende:

- uno strato software “in mezzo” tra il sistema operativo, ed i programmi applicativi,
- una classe di tecnologie software sviluppate per aiutare gli sviluppatori nella gestione della complessità e della eterogeneità presenti nei sistemi distribuiti,
- software che fornisce un’astrazione di programmazione distribuita – un modello computazionale uniforme,
- software per mascherare alcune eterogeneità degli elementi sottostanti – reti, hardware, sistemi operativi, linguaggi di programmazione, ...



L'evoluzione nello sviluppo dei sistemi distribuiti e l'evoluzione degli strumenti di middleware sono correlate

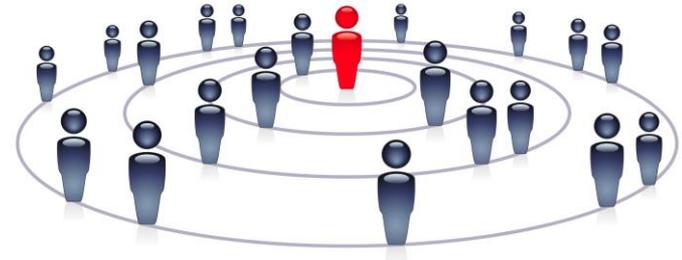
Il World Wide Web

Il ***World Wide Web*** è una rete di server che sono in grado di fornire informazioni (file di tipo *html*) o servizi (di calcolo - *CGI*) a macchine client connesse mediante un particolare protocollo (*HTTP*) e che dispongono di un Browser (*Explorer, Firefox, ...*) con un eventuale Motore di ricerca (*Google, Yahoo, Altavista, ...*).

*The Web 2.0 describes World Wide Web sites that emphasize **user-generated content, usability, and interoperability**.*

*The Web 3.0 . **Semantic Web** is a web where all information is categorized and stored in such a way that a computer can understand it as well as a human. **The semantic web teach the computer (and human users) what the data means**, and this will evolve into artificial intelligence that can utilize that information.*

Il numero di **Dunbar** afferma che le dimensioni di una rete sociale in grado di sostenere relazioni stabili sono limitate a circa 150 membri.



Con l'espressione **social network** si identifica un servizio informatico on line che permette la realizzazione di reti sociali virtuali. Si tratta di siti internet o tecnologie che consentono agli utenti di condividere contenuti testuali, immagini, video e audio e di interagire tra loro

La versione di Internet delle reti sociali (Social media) è una delle forme più evolute di comunicazione in rete, ed è anche un tentativo di violare la "regola dei 150":
Facebook, MySpace, Instagram, Twitter, Google+, LinkedIn, Pinterest, Formspring, Bebo, Friendster, Hi5, Ning, Tagged, Meetup.



Seguono i seminari dei colleghi che aderiscono al laboratorio Menabrea e che parleranno della loro ricerca:

***Human Computer Interaction: Brain-Computer
(V.Carofiglio)***

Le Interfacce Intelligenti (N. De Carolis)

Metodi Formali di Modellazione (A.Bianchi)

Computabilità e Complessità (G.Pani)