

FONDAMENTI dell' INFORMATICA per L'APPRENDIMENTO

SSIS VIII Ciclo

Prof. Anna Maria Fanelli
Dipartimento di Informatica
Università di Bari

Obiettivi del corso

- Fornire una formazione di base all' **Informatica** e all'uso delle **Tecnologie della Informazione e della Comunicazione**.
 - ICT- Information and Communication Technology
 - Trasversalità delle tecnologie informatiche a tutte le aree di studio.
- Fornire una introduzione alle basi teoriche delle tecnologie della Informazione
 - Analisi della **struttura** e della **funzione** degli elaboratori, allo scopo di presentare nel modo più chiaro ed esauriente la natura e le caratteristiche dei moderni sistemi di elaborazione dell'informazione.



Svolgimento del corso

- **Lezioni teoriche**

- **Introduzione all'informatica**

- Definizione di Informatica
- Sistemi di Elaborazione
- Applicazioni dell' Informatica

- **L'elaboratore**

- Tipi di elaboratore
- Rappresentazione della informazione
- Codifica della informazione

- **HW dell'elaboratore**

- L' unità centrale di elaborazione
- Le memorie secondarie
- Le periferiche di I/O

- **SW dell'elaboratore**

- La programmazione
- Il sistema operativo
- I programmi applicativi



Svolgimento del corso

- **Laboratorio**

- **Sistema Operativo**

- Microsoft Windows

- **Office Automation**

- Elaborazione testi (MS WORD)
- Fogli elettronici (MS EXCEL)
- Presentazioni multimediali (MS POWER POINT)



Modalità di esame

- La prova di esame (della durata di 1 ora) si svolgerà in laboratorio e sarà strutturata come segue:
- **Elaborazione testi:**
 - formattazione del testo (5 punti)
 - tre domande, a risposta aperta, relative alla parte teorica del corso (15 punti)
- **Fogli elettronici:**
 - Inserimento e formattazione di dati e formule (5 punti)
- **Presentazioni multimediali:**
 - Creazione di diapositive e formattazione del contenuto (5 punti)



Materiale didattico

- **Testi adottati**
 - D.P. Curtin, K. Foley, K. Suen, C. Morin, **"Informatica di Base"** 2/ed, McGraw-Hill, 2002.
 - N. Renzoni, A. Guidi, **"Informatica di base"**, Apogeo, 2004.
- **Dispense del docente**





■ I) Introduzione all' Informatica

- **Definizione di Informatica**
- Sistemi di Elaborazione
- Applicazioni dell' Informatica



Definizione di Informatica

- **INFORMATICA**
 - Acronimo di **INFORMA**zione automa**TICA**.
 - Scienza della **rappresentazione e della elaborazione automatica della informazione.**
 - Scienza preesistente all'elaboratore.
- **ELABORATORE**
 - mezzo strumentale (**macchina**) per la rappresentazione, la memorizzazione e l'elaborazione delle informazioni (**dati**).



Definizione di Informatica

- Sviluppo dell' Informatica come insieme di tecnologie.
 - **IT** = Information Technology
 - **ICT** = Information & Communication Technology
- Macchine Informatiche
 - **Computer**
 - **Sistemi di elaborazione**
 - Insiemi organizzati di risorse finalizzati alla elaborazione e alla telecomunicazione.



Definizione di Informatica

- **INFORMATICA**
 - Insieme dei **processi** e **tecnologie** che rendono possibile la creazione, la raccolta, l'elaborazione, l'immagazzinamento e la diffusione dell'informazione.
- Le **tecnologie informatiche** hanno tre funzioni principali:
 - elaborare dati per ottenere informazioni significative;
 - mantenere le informazioni elaborate per utilizzarle come dati di un nuovo processo di elaborazione;
 - organizzare le informazioni in una nuova forma in modo da renderle più comprensibili e più utili.



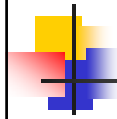
Informazione e Dati

- **Dati:** simboli con cui si rappresenta la realtà.
- **Informazione:** prodotta attraverso l'elaborazione dei dati.
 - L'elaborazione trasforma dati di INPUT in dati di OUTPUT

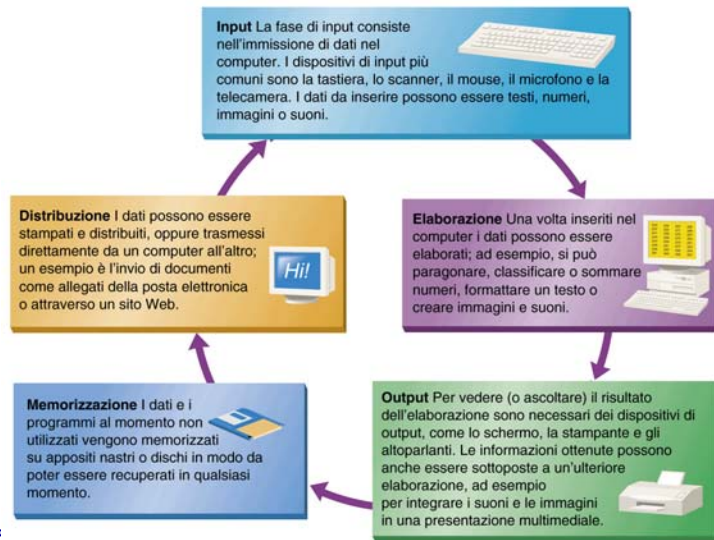


Dati

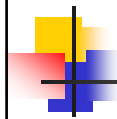
- I dati, definiti dal dizionario fatti singoli, statistiche o informazioni, sono la materia prima del trattamento dell'informazione.
- Tipi di dati
 - Dati semplici: numeri, caratteri, date.
 - Dati complessi: immagini, grafici, filmati, suoni, animazioni
 - La gestione di dati complessi è resa possibile dalla potenza raggiunta dagli elaboratori nell'ultimo decennio.



Ciclo di elaborazione dell'informazione



13



Elaborazione della Informazione

- **Elaborazione automatica** della informazione.
 - Processo in cui un **esecutore** esegue un particolare insieme di azioni su un insieme di informazioni obbedendo ad una **procedura** definita, allo scopo di risolvere un problema.
- La descrizione della procedura deve contenere:
 - La **specificità dei dati** da elaborare;
 - La **sequenza di azioni** da compiere;
 - La **specificità dei controlli** che determinano l'ordine in cui eseguire le azioni.



Elaborazione della Informazione

- **Procedura di elaborazione (Algoritmo)**

- Sequenza finita di azioni che risolve in un tempo finito un problema.

- **Programma**

- Codifica della procedura di elaborazione che consente la risoluzione di un problema, in un linguaggio comprensibile dall' esecutore.

- **Esecutore**

- Una macchina capace di eseguire i programmi (le azioni specificate dall'algoritmo codificate in undeterminato linguaggio di programmazione).



Elaborazione della Informazione

- **Programma**

- Insieme di frasi (**Istruzioni**) che specificano le azioni da compiere in un linguaggio di programmazione, in accordo alla sintassi e alla semantica di tale linguaggio.

- **Elaboratore**

- Macchina progettata per realizzare (implementare) programmi.



I) Introduzione all' Informatica

- Definizione di Informatica
- **Sistemi di Elaborazione**
- Applicazioni dell' Informatica



■ **I) Introduzione all' Informatica**

- Definizione di Informatica
- **Sistemi di Elaborazione**
- Applicazioni dell' Informatica



Sistemi di Elaborazione

- Un **Sistema** è un insieme complesso di elementi (detti sottosistemi) di natura anche differente che operano in maniera congiunta per svolgere una specifica funzione.
- **Sistema di elaborazione**
 - Insieme organizzato di apparecchiature e processi, che interagiscono fra loro, finalizzati all'elaborazione automatica delle informazioni.

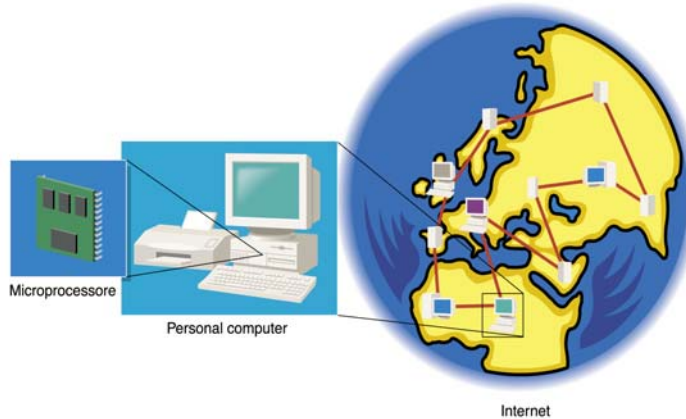


Sistemi di Elaborazione

- A seconda della scala adottata, uno stesso elemento può essere considerato un sistema o un componente.
 - Un **computer** è un sistema costituito da componenti hardware (HW) e componenti software (SW).
 - Ogni **componente** del computer è a sua volta un sistema costituito da micro-componenti (es. il microprocessore, la memoria, ...).
 - Una **rete di computer** è un sistema, i cui componenti sono i computer e le connessioni tra essi.



Sistemi di Elaborazione

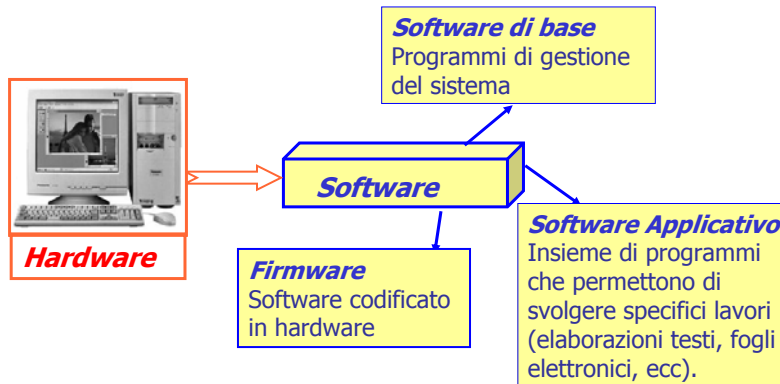


Sistemi di Elaborazione

- Il computer ha due macrocomponenti:
 1. **Hardware**
La struttura fisica dell'elaboratore, costituita da componenti elettronici, elettromeccanici ed ottici.
 2. **Software**
L'insieme dei programmi che consentono all'hardware di svolgere compiti specifici.
- La presenza di una componente hardware ed una software determina la capacità della macchina di eseguire **elaborazioni di tipo differente senza modificare la struttura fisica.**



Sistemi di Elaborazione



Sistemi di Elaborazione

■ Dualismo hardware e software

- Hardware e software sono logicamente equivalenti;
- I confini tra HW e SW sono arbitrari, in continuo mutamento;
 - Ogni operazione eseguita dall'HW può essere simulata dal SW
 - Ogni operazione eseguita dal SW può essere costruita in HW
 - La decisione di realizzare alcune funzioni in HW e altre in SW è solo basata su fattori quali costo, velocità, affidabilità.



■ I) Introduzione all' Informatica

- Definizione di Informatica
- Sistemi di Elaborazione
- **Applicazioni dell' Informatica**



Applicazioni dell' Informatica

- Applicazioni della tecnologia informatica (**I**nformation **T**ecnology) in innumerevoli campi (medicina, ingegneria, chimica, astronomia, arte, scuola e formazione professionale...)
 - Aspetti applicativi più rilevanti della IT
 - Gestione aziendale
 - Office automation
 - Database
 - Educazione
 - Commercio
 - Giochi ed intrattenimento



Applicazioni dell' Informatica

- **Informatica ed azienda**
 - **Sistema informativo aziendale** = insieme di tutti i dati e tutti i processi che riguardano la raccolta, l'archiviazione, l'elaborazione, la distribuzione dei dati nelle attività operative e di controllo.
 - **Sistema informatico** = insieme delle risorse tecnologiche facenti parte il sistema informativo.
- **Applicazioni**
 - Transazioni con fornitori, dipendenti e clienti.
 - Analisi finanziarie (analisi di spese, investimenti, vendite, ecc...)
 - Lavori di ufficio (office automation)
 - DSS (Decision Support System)
 - Data Mining



Applicazioni dell' Informatica

- Progettazione di prodotti complessi
 - **Tecniche CAD** (Computer Aided Design – Progettazione assistita dal computer).
- Produzione di prodotti
 - **Tecniche CAM** (Computer Aided Manufacturing – Fabbricazione assistita dal computer) utilizzate in fase di produzione per controllare i sistemi robotizzati che creano, rifiniscono, assemblano e testano i prodotti e i loro componenti.



Applicazioni dell' Informatica

- **Home banking**
 - Gestione del conto corrente
 - Rapporti, movimenti
 - Gestione di portafogli di titoli
 - Andamenti, investimenti
- **E-governement**
 - Gestione di grandi archivi
 - Riduzione di supporti cartacei
 - Erogazione di servizi on-line
 - Efficienza, trasparenza, riconoscimento automatico, pluralità di canali, interoperabilità



Applicazioni dell' Informatica

- **Medicina e salute**
 - Gestione dati clinici
 - Controllo ambulanze
 - Automazione di apparecchiature mediche
 - Supporto ad interventi medici
 - Analisi comportamento pazienti
 - Terapie personalizzate
 - Controllo terapie
- **Telelavoro (e-job)**
 - Domiciliare
 - Mobile



Applicazioni dell' Informatica

■ Istruzione e formazione

- Iscrizione e gestione studenti, gestione orari e aule, comunicazioni scuola-famiglia.
- Adeguamento dell'insegnamento alle esigenze dello studente.
- Supporto a studenti con esigenze speciali.
- Apprendimento assistito
 - **Tecnologie CBT, Computer Based Training**, utilizzate nel campo della didattica e della formazione professionale.
- Formazione a distanza (**e-learning**)



Applicazioni dell' Informatica

■ Commercio elettronico (e-commerce)

- Vendita di beni e servizi tramite la rete internet.
 - Visibilità mondiale
 - Aggiornamento continuo dei clienti
 - Costi ridotti
 - Accessibilità continua (24/24 e 7/7)
 - Transazioni finanziarie on-line





Applicazioni dell' Informatica

- Business to Business (B2B)
 - Riduzione dei costi di impresa
 - Riduzione dei tempi di approvvigionamento
 - Confronto di prezzi
 - Aste on-line
 - Gare ed appalti
- Business to Consumer (B2C)
 - Negozio virtuale
 - Costi ridotti
 - Ampia disponibilità
 - Risposta ad esigenze del cliente
 - Aste in rete



Applicazioni dell' Informatica

- Sistema di navigazione globale
 - Sistema costituito da 24 satelliti in orbita nello spazio, da 5 postazioni terrestri che ne controllano il funzionamento e milioni di ricevitori.
 - Applicazioni del **GPS** (tecnologia del sistema di navigazione globale) in:
 - Agricoltura
 - Controllo del traffico aereo
 - Trasporti
 - Ricerche scientifiche



Contenuti del corso

- **Introduzione all'informatica**
- **L'elaboratore**
 - Tipi di elaboratori
 - Rappresentazione della informazione
 - Codifica della informazione
- **HW dell'elaboratore**
- **SW dell'elaboratore**



Tipi di Elaboratori

- Gli elaboratori si differenziano in base alla **velocità di elaborazione**, alla **capacità di memoria**, alla **tipologia dei processori**, al **costo** e agli **impieghi tipici**.
 - Supercomputer, mainframe, minicomputer, workstation, personal computer.
 - Miglioramento rapidissimo delle prestazioni degli elaboratori (1945-2005), nonostante il modello di base dell'elaboratore sia pressoché invariato.
 - Tasso di crescita elevato determinato da due fattori:
 - miglioramento della architettura (organizzazione funzionale delle parti costituenti l'elaboratore);
 - miglioramento della tecnologia di realizzazione.



Tipi di Elaboratori

- **Elaboratori monoutente**
- **PC (Personal Computer)**
 - Elaboratori di uso generale.
 - Costo medio/basso (< 2000 €).
 - **Desktop:** elaboratore da scrivania, in genere non spostabile.
 - **Laptop:** elaboratore leggero e maneggevole, spostabile.
 - **Palmtop:** elaboratori di dimensioni davvero piccole.
 - **PDA (Personal Digital Assistant):** elaboratori di dimensioni piccolissime.



Tipi di Elaboratori

- **Workstation**
 - Elaboratori di potenza e costo intermedio tra personal computer e minicomputer.
 - Elaboratori di uso generale, ma impiegati in applicazioni industriali, tecniche e scientifiche che devono avvalersi di strumenti grafici sofisticati.
 - Costo medio (2000 – 5000 €)



Tipi di Elaboratori

- **Elaboratori multiutenti**
- **Minicomputer**
 - Gestiscono il lavoro di più utenti collegati mediante terminali.
 - Dimensioni grandi.
 - Costi medio alti (decine di migliaia di euro).
- **Mainframe**
 - Grossi sistemi.
 - Elevata potenza di calcolo.
 - Elevata capacità di memorizzazione.
 - Costi elevati (centinaia di migliaia di euro).



Tipi di Elaboratori

- **Supercomputer**
 - Elaboratori con prestazioni elevatissime.
 - Elaboratori paralleli, multiprocessori.
 - Elaboratori spesso progettati come prototipi.
 - Potenza di calcolo elevatissima.
 - Capacità di memorizzazione elevatissima.
 - Costo molto elevato (centinaia di milioni di euro).



Tipi di Elaboratori

■ Reti Informatiche

- Reti di computer, spesso eterogenei (nodi), collegati fra loro per la condivisione di risorse non solo hardware ma anche di dati e programmi.
 - Reti Locali (Local Area Network – LAN)
 - Reti Geografiche (Wide Area Network – WAN)
 - Internet



■ Server

- Elaboratore che svolge la funzione di servire le necessità degli altri computer (client) collegati in rete.
 - Desktop, workstation, minicomputer, mainframe possono lavorare come server.



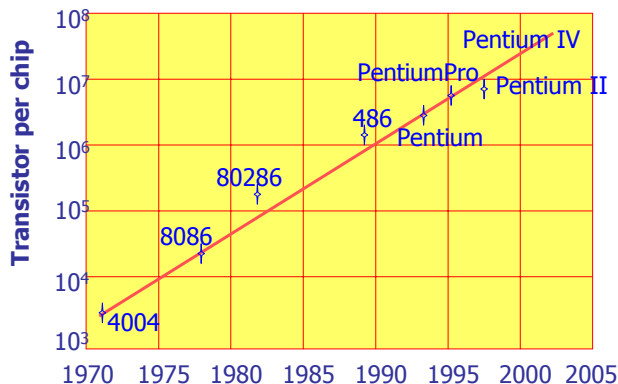
Tipi di Elaboratori

- Le prestazioni degli elaboratori sono migliorate grazie ai progressi delle tecnologie di fabbricazione dei **circuiti integrati (chip)** utilizzati per realizzare i microprocessori, la memoria e altri componenti dell'elaboratore.
- L'evoluzione degli elaboratori continua a rispettare la **Legge di Moore**
 - La densità e la velocità dei chip aumentano geometricamente, anziché linearmente, nel tempo.
 - In media, il numero di **transistor** che possono essere inseriti in un chip di silicio aumenta di circa il 60% all'anno.



Tipi di Elaboratori

- Legge di Moore



Il Computer

- Il computer è un **Sistema Elettronico Digitale** in grado di memorizzare ed elaborare dati (informazioni).

Electronic Digital System




Tecnologia
elettronica

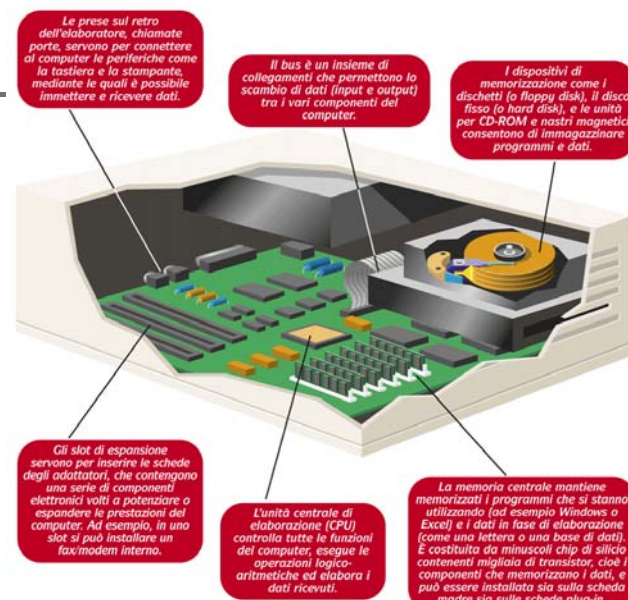


Sistema che tratta
quantità discrete

- L'informazione è una entità astratta.
 - Per poter essere elaborata deve essere rappresentata tramite grandezze fisiche concrete, compatibili con le unità che compongono l'elaboratore.



- All'interno del computer



Le prese sul retro dell'elaboratore, chiamate porte, servono per connettere al computer le periferiche come la tastiera e la stampante, mediante le quali è possibile immettere e ricevere dati.

Il bus è un insieme di collegamenti che permettono lo scambio di dati (input e output) tra i vari componenti del computer.


I dispositivi di memorizzazione come i dischetti (o floppy disk), il disco fisso (o hard disk), e le unità per CD-ROM e nastri magnetici consentono di immagazzinare programmi e dati.

Gli slot di espansione servono per inserire le schede degli adattatori, che contengono una serie di componenti elettronici volti a potenziare o espandere le prestazioni del computer. Ad esempio, in uno slot si può installare un fax/modem interno.

L'unità centrale di elaborazione (CPU) controlla tutte le funzioni del computer, esegue le operazioni logico-aritmetiche ed elabora i dati ricevuti.


La memoria centrale mantiene memorizzati i programmi che si stanno utilizzando (ad esempio Windows o Excel) e i dati in fase di elaborazione (come una lettera o una base di dati). È costituita da minuscoli chip di silicio contenenti migliaia di transistor, cioè i componenti che memorizzano i dati, e può essere installata sia sulla scheda madre sia sulle schede plug-in.

SSIS a.a.2006-07 Fondamenti dell'Informatica per l'apprendimento - prof. A.M. Fanelli
11



L'Unità Centrale di Elaborazione

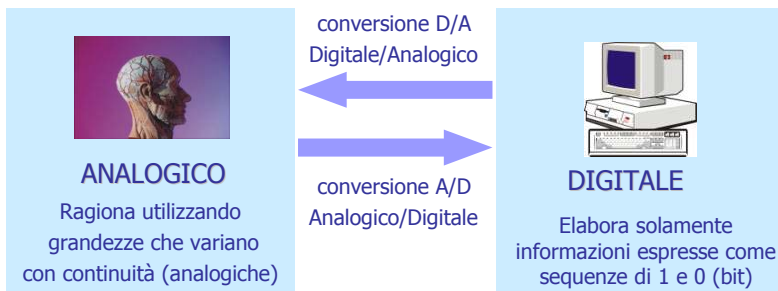
- CPU (Central Processing Unit)
- Memoria Centrale
- Bus



SSIS a.a.2006-07 Fondamenti dell'Informatica per l'apprendimento - prof. A.M. Fanelli
12



Rappresentazione della Informazione



Rappresentazione della Informazione

- **Rappresentazione digitale**
 - Ogni quantità discreta è rappresentata da un simbolo.
 - L'insieme dei simboli costituisce un **Alfabeto**.
- Le informazioni sono rappresentate, trasmesse ed elaborate usando **livelli discreti di una grandezza fisica**.
 - I valori della grandezza fisica sono interpretati come valori discreti, anziché come quantità analogiche.
 - Se ad ogni livello della grandezza fisica associamo un simbolo, si ottiene un alfabeto.



Rappresentazione della Informazione

■ Rappresentazione binaria digitale

- La rappresentazione delle informazioni all'interno dell'elaboratore si basa su un **alfabeto binario {0,1}**.
- Ogni segnale elettrico trasporta uno dei due possibili valori, a seconda del livello di tensione.
 - Le tensioni di **basso livello** sono interpretate come **0**.
 - Le tensioni di **alto livello** sono interpretate come **1**.



Rappresentazione della Informazione

- Perché la rappresentazione binaria?
- **Semplicità**
 - Adottando una rappresentazione binaria, l'elaboratore può essere realizzato con componenti elementari semplici, che operano in **due soli stati** possibili (**transistor**).
- **Affidabilità** (probabilità di errore bassa)
 - Disturbi provenienti dall'ambiente o interferenze (rumore) indotte da altri componenti possono far variare lo stato di un componente.
 - Adottando due soli stati, la separazione tra le corrispondenti bande di valori è massima → il rumore, sommato ad un qualsiasi valore, ha probabilità minima di spostare il valore nella banda successiva.



Rappresentazione della Informazione

■ Rappresentazione binaria

- L'unità fondamentale di informazione è il **BIT (BInary digiT)**.
 - Un bit può assumere solo due valori, **0** oppure **1**.
- L'informazione è rappresentata mediante **stringhe di bit** (rappresentazione binaria).
- Una stringa di **N bit** può rappresentare **2^N informazioni diverse**.
 - Es. con 2 bit si possono rappresentare $2^2=4$ informazioni diverse, ovvero: 00, 01, 10, 11



Rappresentazione della Informazione

■ La rappresentazione binaria

Numeri decimali	Numeri binari
0.....	0
1.....	1
2.....	1 0
3.....	1 1
4.....	1 0 0
5.....	1 0 1
6.....	1 1 0
7.....	1 1 1
8.....	1 0 0 0
9.....	1 0 0 1
10.....	1 0 1 0

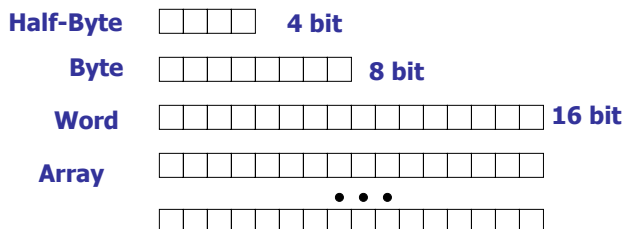




Rappresentazione della Informazione

- Ogni informazione si struttura in termini della unità di informazione elementare (bit).

- **Strutture logiche di informazione**



Rappresentazione della Informazione

- Multipli delle strutture logiche
- 1Kilo byte (**KB**) = 2^{10} byte = 1024 byte
 - circa mille byte
- 1 Mega byte (**MB**) = 2^{20} byte = 1024 KB
 - circa 1 milione di byte
- 1 Giga byte (**GB**) = 2^{30} byte = 1024 MB
 - circa 1 miliardo di byte
- 1 Tera byte (**TB**) = 2^{40} byte = 1024 GB
 - circa 1000 miliardi di byte



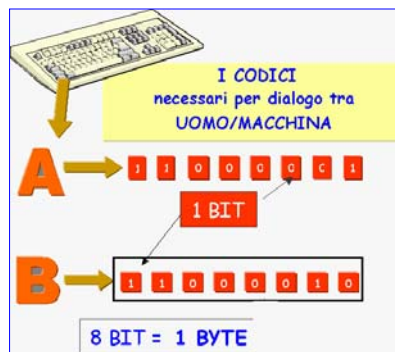
Rappresentazione della Informazione

- **Strutture Fisiche di Informazione**
 - Strutture fisiche nelle quali sono memorizzate le strutture logiche di informazione.
- Supporti alle strutture fisiche di informazione nel computer:
 - **Registri** (1 word)
 - **Memorie** (n words)



Codifica della Informazione

- L'informazione è rappresentata mediante **stringhe di bit** (rappresentazione binaria).
 - **CODICE**: associazione di un significato alle diverse configurazioni che una stringa può assumere.
1. Codifica diretta in binario delle informazioni
 2. Codifica dell'alfabeto esterno in binario
 - Codici dei caratteri alfanumerici





Codifica della Informazione

■ Codifica dei caratteri

- I caratteri alfanumerici sono rappresentati attraverso codici che associano ad ogni simbolo dell'alfabeto esterno una stringa di bit.

1. Codice ASCII

- È il codice più usato nei personal computer

0	1	0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	0	1	0
0	1	0	0	0	0	1	1
0	1	0	0	0	1	0	0
.

A

B

C

D

Codice ASCII
American
Standard
Code for
Information
Interchange



Codifica della Informazione

- L'alfabeto esterno consiste nei:
 - Caratteri alfabetici minuscoli e maiuscoli ('a',..., 'z', 'A',..., 'Z');
 - Caratteri numerici ('0',..., '9')
 - Segni di punteggiatura ('.', ':', '!', etc.)
 - Altri simboli stampabili ('@', '+', etc.)
 - Caratteri di controllo (NUL, FF, etc.)
- Ogni simbolo dell'alfabeto esterno (carattere) è codificato con **1 byte** (8 bit).
 - Max **256 caratteri rappresentabili** (elencati nella tabella ASCII).



Codifica della Informazione

■ Tabella ASCII

3	2	1	0	zone	digit										
						7	6	5	4	3	2	1	0	7	6
						0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0			0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
0	0	0	1			0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
0	0	1	0			0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
0	1	0	0			0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0			NUL	DLE	SPACE	0	@	P		p		
0	0	0	1			SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q		
0	0	1	0			STX	DC2	"	2	B	R	b	r		
0	0	1	1			ETX	DC3	#	3	C	S	c	s		
0	1	0	0			EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t		
0	1	0	1			ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u		
0	1	1	0			ACK	SYN	&	6	F	V	f	v		
0	1	1	1			BEL	ETB	'	7	G	W	g	w		
1	0	0	0			BS	CAN	(	8	H	X	h	x		
1	0	0	1			HT	EM	)	9	I	Y	i	y		
1	0	1	0			LF	SUB	*	:	J	Z	j	z		
1	0	1	1			VT	ESC	+	;	K	|	k	|		
1	1	0	0			FF	FS	.	<	L	\	l	l		
1	1	0	1			CR	GS	-	=	M	]	m]		
1	1	1	0			SO	RS	.	>	N	^	n	~		
1	1	1	1			SI	US	/	?	O	_	o	del		



Codifica della Informazione

2. Codice EBCDIC

- Acronimo di Extended Binary Coded Decimal Interchange Code.
- Ogni simbolo dell'alfabeto esterno (carattere) è codificato con **1 byte** (8 bit).
- È il codice più usato nei mainframe.

2. Codice UNICODE

- Ogni simbolo dell'alfabeto esterno (carattere) è codificato con **2 byte** (16 bit).
- È il codice che consente di codificare non solo i simboli della lingua inglese ma anche quelli delle principali lingue moderne ed antiche.
 - Windows NT utilizza tale codice.



- 27



- [illegible]



Codifica della Informazione

- La lunghezza della rappresentazione dipende dal tipo di CPU
 - 8 bit per Z80, 8080
 - 8, 16 bit per 8086, 80286
 - 8, 16, 32 bit per 80386, 80486, Pentium®
 - 8, 16, 32, 64 bit per Itanium®
- Se n è il numero di bit utilizzati, si possono rappresentare numeri da 0 a $2^n - 1$
 - Se il risultato di un'operazione è maggiore di $2^n - 1$, si ha una condizione di *overflow*
 - Se il risultato di un'operazione è minore di 0, si ha una condizione di *underflow*



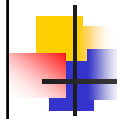
Contenuti del corso

- **Introduzione all'informatica**
- **L'elaboratore**
- **HW dell'elaboratore**
 - L'unità centrale di elaborazione
 - La memorie secondarie
 - I dispositivi di I/O
- **SW dell'elaboratore**

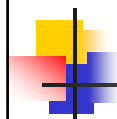
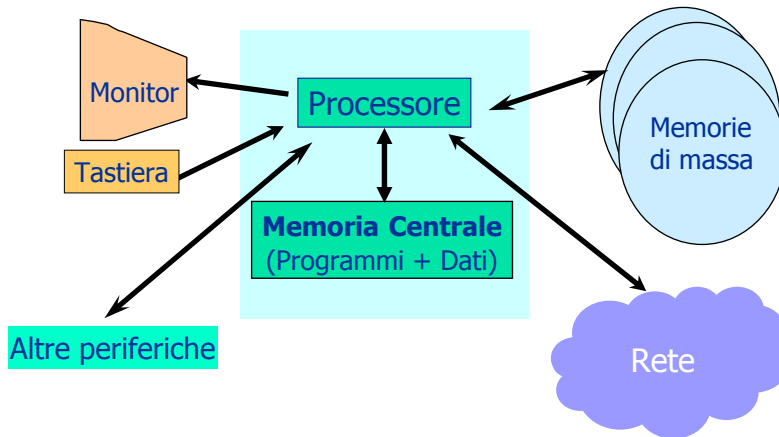


Hardware dell'Elaboratore

- **Hardware**
 - Parte fisica del sistema:
 - Apparecchiature
 - Dispositivi
- **Software**
 - Parte logica del sistema:
 - Programmi
 - Dati



Hardware dell' Elaboratore

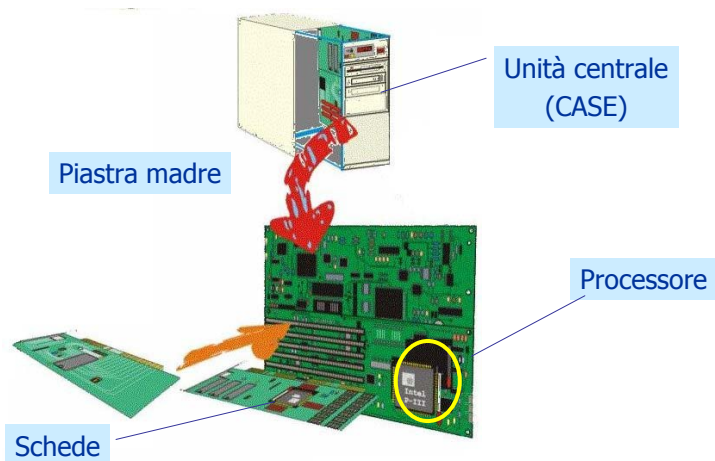


Hardware dell' Elaboratore

L'interno dell'elaboratore	...e l'esterno
<ul style="list-style-type: none">■ Processore (CPU)■ Memoria principale■ Bus	<ul style="list-style-type: none">■ Dispositivi di input:<ul style="list-style-type: none">■ Tastiera■ Mouse■ Dispositivi di output<ul style="list-style-type: none">■ Monitor■ Stampante■ Altre periferiche■ Memorie secondarie■ Rete



L'interno dell'elaboratore



Hardware dell'Elaboratore

L'Unità Centrale di Elaborazione



Modello di Von Neumann

■ Modello dell'elaboratore

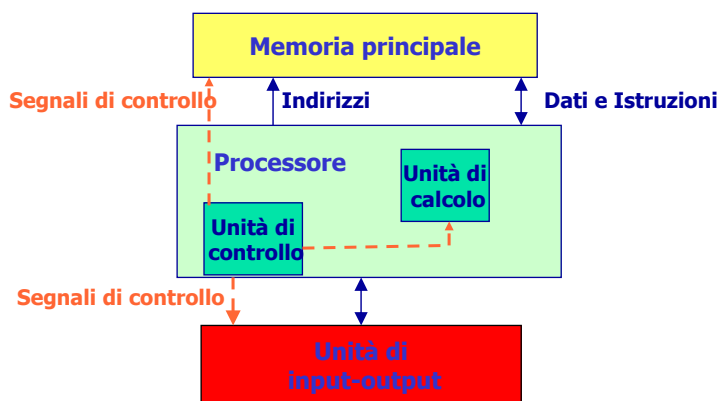
- Schema teorico che rappresenta le caratteristiche fondamentali e le modalità di funzionamento della elaborazione automatica dell'informazione.

■ Elaboratore

- Macchina a programma memorizzato.
 - **Programma:** sequenza di istruzioni
 - **Istruzione :** tradotta in una sequenza di comandi
 - **Comandi:** eseguiti dalle unità che costituiscono la macchina stessa.



Modello di Von Neumann





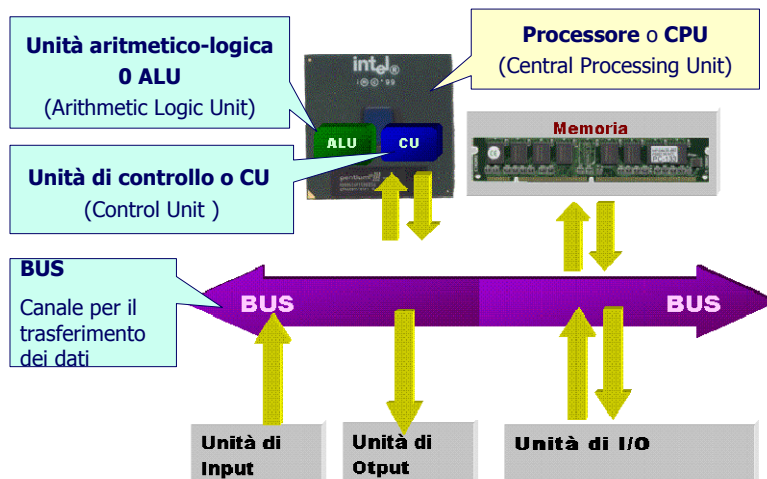
Modello di Von Neumann

■ Caratteristiche del modello di Von Neumann

- **Proceduralità:** possibilità di eseguire differenti programmi memorizzati.
 - Il modello è basato sul paradigma di *programmazione procedurale*: il programma indica la sequenza di istruzioni da eseguire per ottenere la soluzione ad un dato problema.
- **Sequenzialità:** regola della selezione della istruzione da eseguire rigidamente fissata.
 - Connessione tra le unità funzionali con singolo flusso di informazione tra memoria e processore.



L'interno dell'elaboratore





L'Unità Centrale di Elaborazione

- Il processore o **CPU** (**C**entral **P**rocessing **U**nit- Unità Centrale di Elaborazione) è la parte dell'elaboratore che **consente l'esecuzione delle istruzioni dei programmi.**
 - È il "cuore" dell'elaboratore.
- È costituito da due componenti principali
 - **Unità di calcolo o ALU (Arithmetic Logic Unit)**
 - Esegue le operazioni aritmetico-logiche necessarie all'esecuzione delle istruzioni.
 - **Unità di controllo o CU (Control Unit)**
 - Governa il funzionamento delle varie unità, legge le istruzioni dalla memoria e ne determina il tipo.



L'Unità Centrale di Elaborazione

- Con il termine **microprocessore** si intende un processore realizzato interamente su un unico **chip** (CPU integrata).
- Un **chip** o **circuito integrato** è costituito da milioni di **transistor** collegati da sottilissimi fili di alluminio, il tutto all'interno di una piastrina di silicio.
 - La realizzazione fisica del microprocessore è effettuata con la tecnologia VLSI.
 - (Very Large Scale Integration)
- Un **transistor** è un dispositivo elettronico a due stati, una sorta di microscopico interruttore che può essere acceso o spento.



L'Unità Centrale di Elaborazione

- Il processore è dotato di un orologio (clock) interno, la cui frequenza di pulsazioni, detta **frequenza di clock**, determina la **velocità di elaborazione del computer**.
 - La velocità del clock si misura in **MHz (milioni di cicli al secondo)**.
 - Più alta è la frequenza di clock, maggiore è la velocità di elaborazione del computer.
 - I primi processori avevano una frequenza di clock di pochi MHz.
 - Gli odierni processori superano le frequenze di 1000 MHz (1GHz).
- La velocità e la potenza di un computer dipendono anche dalla **larghezza del bus**, ovvero dal numero di bit (lunghezza del singolo dato) che il processore è in grado di ricevere e di elaborare simultaneamente.
 - I primi processori potevano elaborare solo dati di 8 bit.
 - In breve si passò prima a 16 e poi a 32 bit.
 - Oggi tutti i processori sono in grado di elaborare dati rappresentati con 64 bit.



L'Unità Centrale di Elaborazione

- Il processore contiene anche un insieme di **registri**.
 - I registri sono **piccole memorie ad alta velocità** destinate a contenere informazioni legate all'istruzione in corso d'esecuzione, quali:
 - l'istruzione che il processore sta elaborando;
 - i dati su cui opera l'istruzione corrente;
 - l'indirizzo della prossima istruzione da eseguire;
 - l'informazione relativa allo stato di tutte le risorse a disposizione.



L'Unità Centrale di Elaborazione

- I principali registri del processore sono:
 - **Registro di istruzione (IR- Instruction Register)**
 - Contiene l'istruzione che si sta elaborando.
 - **Registro Contatore (PC- Program Counter)**
 - Contiene l'indirizzo della prossima istruzione da estrarre ed eseguire.
 - **Registro PSW (Program Status Word):** parola di stato di programma
 - Contiene i flag di stato, bit impostati dall'HW della CPU dopo un'operazione per indicare particolari condizioni circa l'esito dell'esecuzione (es. segno, risultato nullo, overflow, carry,...)



L'Unità Centrale di Elaborazione

- Il processore esegue le istruzioni di un programma **una alla volta** in sequenza: estrae le istruzioni dalla memoria, le interpreta e le esegue una dopo l'altra.
 - Un programma indica la sequenza di istruzioni da eseguire per ottenere la soluzione ad un dato problema.
- Il processore esegue ogni istruzione mediante una sequenza ben definita di operazioni detta **ciclo di istruzione o ciclo macchina**.
 - Estrazione di una istruzione (**fase di fetch**)
 - Esecuzione dell'istruzione (**fase di execute**)
 - Ripetendo questa semplice sequenza di operazioni, il processore è in grado di eseguire programmi comunque complessi.



L'Unità Centrale di Elaborazione

- **Fase di Fetch**
 - L'unità di controllo preleva dalla memoria centrale l'istruzione utilizzando l'indirizzo conservato nel PC.
 - Il PC punta alla istruzione successiva a quella in esecuzione.
 - L'istruzione prelevata viene memorizzata nel registro IR.
- **Fase di Execute**
 - L'unità di controllo interpreta l'istruzione e determina le operazioni da eseguire.
 - L'unità di controllo controlla l'esecuzione delle operazioni.



Le Memorie

- Le memorie sono dispositivi per la memorizzazione delle informazioni.
- Ogni memoria è costituita da celle, a cui si accede tramite un indirizzo.
- In ogni elaboratore vi sono tre tipi di memorie:
 - 1. Memoria centrale**
 - Contiene dati e istruzioni attualmente elaborati dal processore.
 - 2. Registri**
 - Contengono informazioni necessarie all'elaborazione della singola istruzione.
 - 3. Memorie di massa**
 - Contengono dati e programmi che non sono oggetto di elaborazione immediata.

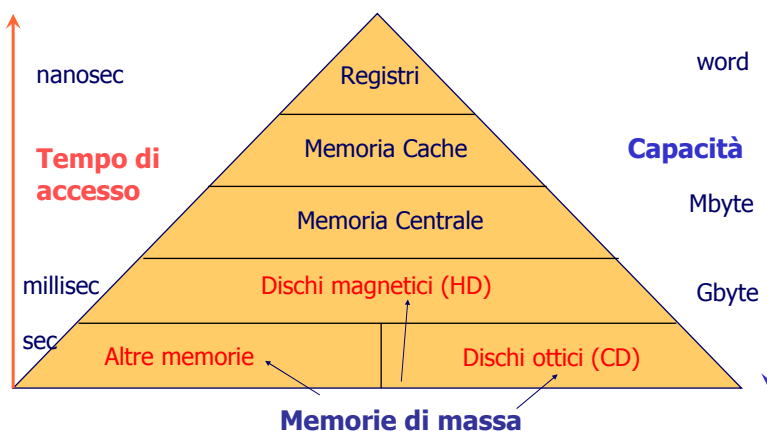


Le Memorie

- I parametri fondamentali delle memorie sono:
 - **Dimensione della parola** (locazione di memoria)
 - **Modalità di accesso** (diretto o sequenziale)
 - **Permanenza o volatilità dei dati**
 - **Capacità** (numero di locazioni disponibili)
 - espressa in Gbyte, Mbyte, Kbyte, ..
 - **Tempo di accesso** (o Velocità) : tempo necessario per accedere ad una locazione di memoria per un'operazione di lettura o scrittura.
 - espresso in nanosec
- In base agli ultimi due parametri, le memorie si collocano a diversi livelli di una gerarchia, che va da memorie più capaci ma più lente (memorie di massa) a memorie velocissime ma piccolissime (registri).



Gerarchia di Memorie





I Registri

- Piccole memorie ad altissima velocità, interne alla CPU, usate per memorizzare risultati temporanei dell'elaborazione di una istruzione e informazioni di controllo.
- Ogni registro ha una specifica funzione.
- La dimensione di un registro è una parola di **n bit** (solitamente tutti i registri hanno la stessa dimensione).
 - Un registro può contenere una qualunque tra le **2ⁿ combinazioni** diverse di **n bit**.



La memoria principale

- La memoria principale o memoria centrale, detta anche **RAM (Random Access Memory = Memoria ad Accesso Casuale)**, è la memoria in linea con il processore, che **contiene i dati e i programmi che sono correntemente elaborati dal processore**.
 - Un programma, quando non è oggetto dell'elaborazione, è memorizzato su memoria di massa (dischi).
 - Quando deve essere eseguito, viene caricato tutto o in parte in memoria principale (memoria virtuale).
- Le caratteristiche fondamentali di tale tipo di memoria sono:
 - accesso diretto alle informazioni;
 - velocità elevata;
 - volatilità: quando il computer viene spento, i dati e i programmi presenti in questa memoria vengono cancellati.



La memoria principale

- E' un insieme di **locazioni** o **celle**, ognuna contraddistinta da un numero, detto **indirizzo** che serve per accedere all'informazione contenuta nella cella.
 - Locazione o cella di memoria
 - minima unità indirizzabile contenente una parola (word) di 16, 32, o 64 bit.
- La tecnologia utilizzata per la memoria centrale è quella dei **dispositivi a semiconduttori**, che la fanno apparire come una matrice di bit.
 - Ogni bit è presente come stato (alto o basso) di tensione.
 - I primi computer avevano 128KB di RAM.
 - Attualmente la capacità delle RAM dei PC si aggira intorno al Gbyte.



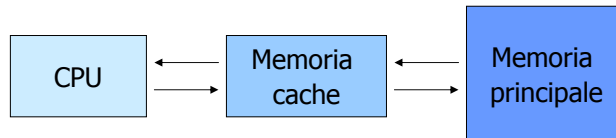
Processore e RAM

- La connessione tra memoria e processore rappresenta un limite degli elaboratori di Von Neumann.
 - Limite architetturale: permette l'accesso ad una sola informazione per volta ("**collo di bottiglia**").
 - Limite tecnologico: la velocità con cui il processore ottiene le informazioni dalla memoria centrale (velocità di accesso della RAM) è inferiore alla velocità con cui è in grado di elaborarle.
- Soluzioni:
 - Allargamento del bus di dati, in modo da poter estrarre più istruzioni e/o dati per volta.
 - Superamento del limite tecnologico mediante l'introduzione di una **memoria intermedia tra memoria centrale e processore che approssimi la velocità del processore.**



La Memoria Cache

- Piccola RAM molto veloce, interposta tra CPU e memoria principale per migliorare le prestazioni del sistema.
 - Quando viene indirizzata una parola, quella parola e alcune di quelle vicine vengono trasferite dalla lenta memoria centrale nella più piccola e veloce memoria cache, in modo che la parola successiva sia accessibile più velocemente.



Le Memorie ROM

- La ROM (Read Only Memory) è una memoria a sola lettura, destinata a contenere informazioni non variabili nel tempo.
- Caratteristiche delle memorie ROM:
 - **accesso casuale alle informazioni;**
 - **velocità elevata** (inferiore alle RAM);
 - **non volatilità.**
- E' usata per memorizzare programmi di sistema.
 - Es. il programma per il caricamento in RAM del Sistema Operativo (bootstrap) o del software realizzato dal costruttore della scheda madre per la gestione dell'hardware del sistema.



Tipi di ROM

- PROM (Programmable ROM)
 - Può essere programmata dall'utente (una sola volta).
- EPROM (Erasable PROM)
 - Può essere non solo programmata dall'utente, ma anche cancellata (mediante esposizione a raggi ultravioletti).
- EEPROM (Electric Erasable PROM)
 - Si può cancellare per mezzo di impulsi elettrici.
 - Un tipo recente di EEPROM è rappresentato dalle cosiddette **memorie flash**, usate come supporto di memorizzazione per le macchine fotografiche digitali e per molte altre applicazioni.



Contenuti del corso

- **Introduzione all'informatica**
- **L'elaboratore**
- **HW dell'elaboratore**
 - **L'unità centrale di elaborazione**
 - **Le memorie secondarie**
 - **I dispositivi di I/O**
- **SW dell'elaboratore**



Hardware dell'elaboratore

Le memorie secondarie



Le memorie secondarie

- Le memorie secondarie o di massa sono utilizzate per memorizzare grandi volumi di dati in modo permanente.
 - La caratteristica principale di tali memorie è la **non volatilità**.
 - Consentono la memorizzazione di dati e programmi che non sono istantaneamente utilizzati ma che possono essere reperiti nel momento in cui la CPU ne fa richiesta.
- Tali memorie comprendono due elementi distinti:
 - **il supporto di memorizzazione**, ovvero il componente fisico su cui vengono memorizzati i dati;
 - Dischetto, CD-Rom...
 - **il drive**, ovvero il relativo dispositivo di funzionamento e di memorizzazione.
 - Unità floppy disk, masterizzatore...



Le memorie secondarie

- Le memorie secondarie si differenziano per:
 - la tecnologia con cui i dati vengono registrati sul supporto;
 - Tecnologia magnetica, ottica o magneto-ottica.
 - la modalità di accesso ai dati;
 - Accesso random o sequenziale.
 - la capacità (Mbyte-Gbyte) di memorizzazione;
 - la velocità di accesso ai dati (in millisec).



Dischi magnetici

- Un disco magnetico si compone di uno o più piatti di alluminio rivestiti di un sottile strato di **materiale ferro-magnetico**.
- L'informazione viene registrata magnetizzando la superficie del disco.
 - Ogni bit occupa una piccola area sulla superficie.
- Il disco per funzionare deve essere affiancato da un dispositivo chiamato **controller**, in genere presente sotto forma di scheda, che si occupa di posizionare la testina sul disco e prelevare le informazioni richieste.
- Il disco deve essere formattato prima di essere usato.
 - La **formattazione** consiste nella suddivisione della superficie del disco in **tracce** e **settori**.

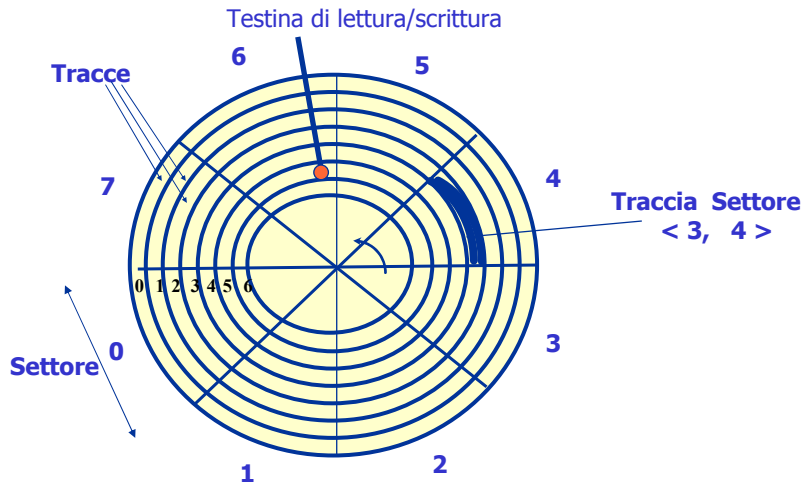


Dischi magnetici

- La superficie del disco è organizzata in cerchi concentrici detti **tracce**.
 - Tipicamente da 500 a 2500 tracce su una superficie.
- L'informazione sul disco è memorizzata occupando posizioni successive lungo le tracce.
- Ogni traccia è suddivisa in **settori** (solitamente 64). Il settore è l'unità minima di lettura e scrittura.
 - Contiene un blocco di dati (512 byte)
- I dati scritti lungo le tracce corrispondono ad uno stato di polarizzazione (positiva o negativa) del materiale magnetico che costituisce il disco.



Dischi magnetici



Dischi Magnetici

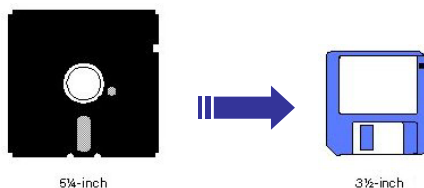
- La lettura e scrittura delle informazioni in un settore avviene attraverso un braccio mobile che regge una testina di lettura/scrittura.
 - L'accesso è diretto al settore e sequenziale ai dati registrati sulla traccia.
- Il tempo di accesso dipende dalle caratteristiche meccaniche del drive:
 - la velocità di rotazione, cioè il numero di giri compiuti al minuto;
 - tempo di posizionamento, cioè il tempo impiegato per localizzare la traccia su cui sono memorizzati i dati.



Tipi di dischi magnetici

■ Floppy disk

- Dischi magnetici di capacità ridotta, utili per spostare agilmente ridotte quantità di dati da un computer all'altro.
- Dischi semirigidi a rotazione lenta.
 - Il nome deriva dai primi modelli di dischetti, realmente flessibili.
- Il formato dei floppy è passato da 5 pollici e un quarto agli attuali 3 pollici e mezzo (Capacità: 1,44 Mb).



5 1/4-inch

3 1/2-inch



Tipi di dischi magnetici

■ Dischi rigidi o hard disk

- Dischi magnetici a rotazione veloce.
 - Il disco rigido (hard disk) è costituito da una serie di dischi impilati che ruotano a velocità molto elevate (da 7200 a 10000 giri al minuto).
 - Negli hard disk le testine sono sospese appena sopra la superficie su un cuscino d'aria, nei floppy le testine toccano la superficie.
 - Le caratteristiche che li contraddistinguono sono la affidabilità, la velocità di accesso ai dati e la elevata capacità di memorizzazione (Capacità: >120 Gb).



Tipi di dischi magnetici

- **Dischi su porta USB**
 - Dischi esterni collegati all'elaboratore attraverso il bus **USB (Universal Serial Bus)**
 - Hard Disk USB
 - Pen Drive USB
 - La capacità delle varianti va da un minimo di 64Mb ad un massimo di 2Gb.
 - Vantaggi: elevata capacità, trasferimento dati veloce, basso costo e minimo ingombro.



Dischi ottici

- **Disco ottico o CD-Compact Disk**
 - Disco di policarbonato (una particolare resina), rivestito di un materiale molto riflettente, solitamente l'alluminio.
 - Le informazioni digitali (sia dati che audio) sono registrate per mezzo di una serie di microscopici fori fatti sulla superficie riflettente con un raggio laser ad alta potenza.
- **Tipi di dischi ottici**
 - **CD-ROM** (Compact Disk Read Only Memory): memorie a sola lettura.
 - Capacità media pari circa a 700 MB
 - **CD-WORM** (CD Write Once Read Many): CD-ROM registrabili una sola volta.
 - Le modifiche fisiche che avvengono sulla superficie durante la fase di scrittura sono irreversibili.
 - **CD-RW** (CD ReWritable): CD-ROM riscrivibili più volte



Dischi ottici

- **DVD o Digital Versatile Disk**
 - Supporto di memorizzazione ottica introdotto come evoluzione dei CD-ROM.
 - Dimensioni di un CD, ma capacità maggiore (9.4Gbyte-17Gbyte).
 - Il DVD viene letto da un raggio laser di lunghezza d'onda più breve, più luminoso e meglio focalizzato rispetto al CD, consentendo una lettura più precisa, tracce più piccole e quindi una densità di traccia maggiore.



Classificazione delle memorie

- In base alla **tecnologia** utilizzata per memorizzare un bit si hanno tre categorie di memorie in un elaboratore:
 - **Memorie a semiconduttore**
 - Utilizzano come elementi costitutivi i transistor.
 - **Memorie magnetiche**
 - Utilizzano come supporto fisico uno strato di materiale ferromagnetico.
 - **Memorie ottiche**
 - Utilizzano come supporto fisico uno strato di materiale sensibile al raggio laser.



Classificazione delle memorie

- In base alla **modalità di accesso** si hanno tre categorie di memorie:
 - **Memorie ad accesso sequenziale**
 - Le informazioni possono essere ritrovate solo nello stesso ordine in cui sono state memorizzate (es. dischi, nastri).
 - Il tempo d'accesso dipende dalla posizione occupata dall'informazione stessa.
 - **Memorie ad accesso casuale o diretto**
 - Il tempo d'accesso è indipendente dalla posizione occupata dall'informazione stessa (es. RAM, ROM)
 - **Memorie ad accesso semicasuale**
 - Si seleziona in modo diretto l'area in cui è contenuta l'informazione e poi si effettua all'interno dell'area stessa la ricerca in modo sequenziale (es. CD-Rom).



Classificazione delle memorie

- In base alla **volatilità** si hanno due categorie di memorie:
 - **Memorie volatili**
 - Conservano le informazioni per un tempo limitato ovvero finché il computer è acceso.
 - Es. RAM, Registri
 - **Memorie permanenti o non volatili**
 - Conservano le informazioni anche dopo lo spegnimento del computer.
 - Es. Hard disk, floppy disk, CD, ROM

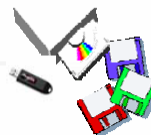


Classificazione delle memorie

- In base al **tipo di operazioni consentite** si hanno due categorie di memorie:
 - **Memorie a sola lettura**
 - Vengono scritte una volta (o in sede di fabbricazione o dall'utente stesso) e durante l'uso corrente è consentita solo l'operazione di lettura.
 - La scrittura richiede attrezzature speciali.
 - **Memorie a lettura/scrittura**
 - Le informazioni memorizzate possono essere modificate (riscritte) oltre che lette.
 - La scrittura non richiede attrezzature speciali.



Classificazione delle memorie



	Capacità di memorizzazione	Velocità	Trasportabile	Tecnologia
Hard disk	120 GB e oltre	8-20 ms	NO	magnetica
Floppy disk	1,44 Mb	100-200 ms	SI	magnetica
USB disk	64Mb-2Gb	20 ms	SI	magnetica
CD	650 – 750 Mb	10-30 ms	SI	ottica
DVD	decine di Gb	5-10 ms	SI	ottica



Contenuti del corso

- **Introduzione all'informatica**
- **L'elaboratore**
- **HW dell'elaboratore**
 - L'unità centrale di elaborazione
 - La memorie secondarie
 - **I dispositivi di I/O**
- **SW dell'elaboratore**



HW dell'elaboratore

Il bus
Le periferiche di I/O



Bus

- Il bus è il componente HW dedicato al **trasferimento dei dati** tra i vari componenti HW dell'elaboratore.
 - Non è altro che una pista di fili di rame che consentono la comunicazione tra i dispositivi mediante impulsi elettrici (linee del bus).
 - Su ogni linea del bus viaggia un singolo bit.
- L'unità di misura del bus è un valore che ne determina la ampiezza.
 - Tale valore è identificato dal numero di bit (o byte) che è possibile trasferire contemporaneamente attraverso il bus.



Bus

- Le informazioni trasferite attraverso il bus sono:
 - **Indirizzi**
 - **Dati**
 - **Segnali di controllo**
- Di conseguenza le linee del bus si suddividono in:
 - **Linee di indirizzo**: per la trasmissione (unidirezionale) degli indirizzi dei dati in memoria
 - **Linee di dati**: per la trasmissione (bidirezionale) dei bit dei dati stessi
 - **Linee di controllo**: per la trasmissione (bidirezionale) di segnali di controllo.

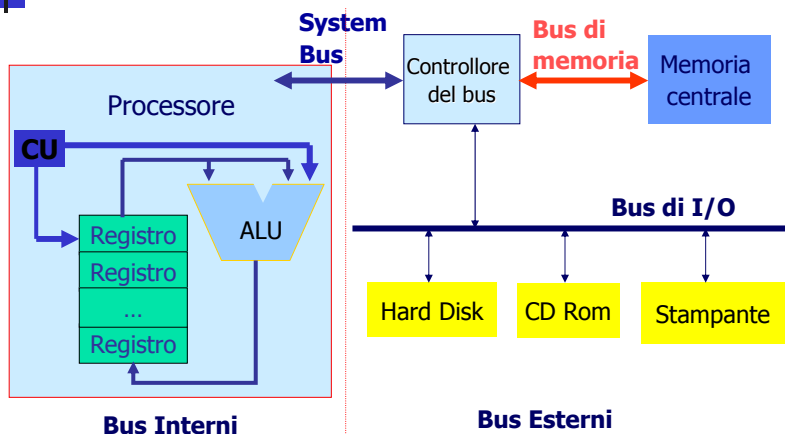


Tipi di bus

- **Bus Interni:** collegano i dispositivi interni della CPU.
- **Bus Esterni:** collegano
 - CPU e memoria centrale (**bus di sistema o system bus**)
 - Memoria e dispositivi di I/O (**bus di I/O**)
 - Il bus di I/O consente al processore di interfacciarsi con un'ampia gamma di unità di I/O, utilizzando un HW molto limitato.
 - Qualsiasi dispositivo che è compatibile con il bus di I/O può essere aggiunto al sistema.
 - Si definisce un protocollo che regola come e quando le unità possono accedere al bus
 - **Metodo di arbitraggio:** utilizzato per decidere quale unità può accedere al bus in un determinato istante



Bus interni ed esterni





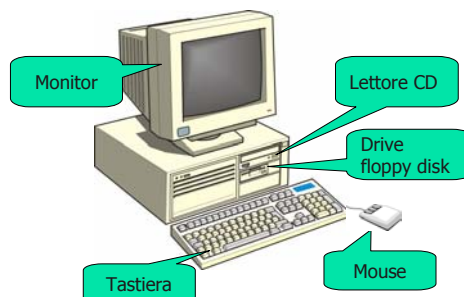
Hardware dell' Elaboratore

Le periferiche di I/O



Dispositivi di I/O

- Le unità di ingresso/uscita, dette **periferiche di input/output** permettono di realizzare l'interazione tra l'uomo e la macchina.
 - La loro funzione primaria è quella di consentire l'immissione dei dati all'interno dell'elaboratore (Input), o l'uscita dei dati dall'elaboratore (Output).





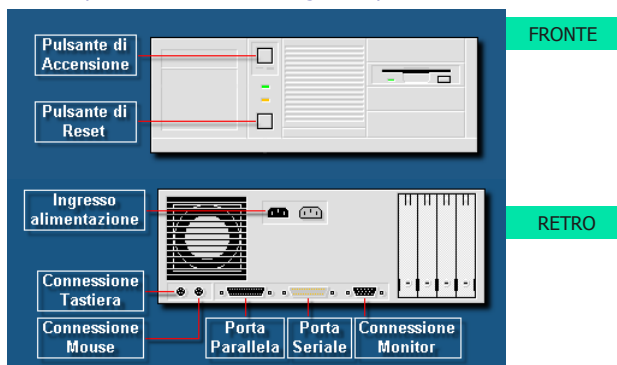
Dispositivi di I/O

- I dispositivi di I/O
 - Operano in modo asincrono rispetto al processore.
 - Necessità di meccanismi di sincronizzazione
 - Solitamente hanno limitata autonomia rispetto al processore.
 - Sono completamente gestiti, controllati e coordinati dal processore.
 - Sono collegati ad un dispositivo elettronico, il **controller**, che gestisce il coordinamento tra processore, memoria e dispositivo in modo da garantire il corretto trasferimento di dati.
 - Il controller è solitamente è montato su una scheda che si connette al bus principale.



Dispositivi di I/O

- **Porte:** alloggiamenti sul retro del case del PC per l'inserimento dei cavi delle periferiche.
 - L'unità centrale, detta anche **case**, oltre a contenere i componenti del computer, consente di collegare le periferiche.





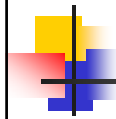
Porte seriali e parallele

- **Porte seriali:** usate per collegare modem.
 - Utilizzano solo due linee per inviare e ricevere dati (ideali per la connessione a circuiti telefonici che utilizzano ugualmente due linee).
 - Inviano un solo bit per volta e quindi forniscono **trasmissioni lente** (non adatte a dispositivi come le stampanti).
- **Porte parallele:** usate per collegare stampanti e dispositivi di memorizzazione esterni.
 - Trasmettono 8 bit per volta su 8 linee parallele, permettendo comunicazioni più veloci tra elaboratore e periferiche di I/O rispetto alle porte seriali.
- **Porte SCSI** (Small Computer System Interface): permettono di collegare più componenti ad una stessa porta.

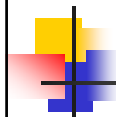
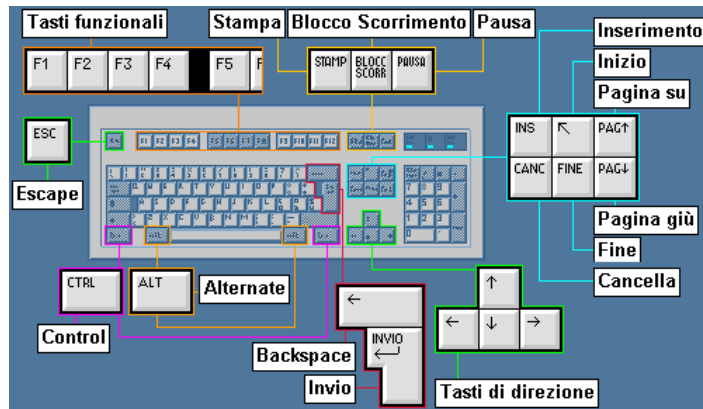


Dispositivi di input

- **Tastiera**
 - Dispositivo per scrivere testi ed impartire comandi al computer.
 - Sulla tastiera sono presenti:
 - tasti alfanumerici (lettere e numeri)
 - tasti di punteggiatura
 - tasti speciali (Funzione, Controllo, Freccia)
 - Nella parte destra in genere è presente un tastierino numerico (calcolatrice).



Dispositivi di input



Dispositivi di input: il mouse

- **Mouse**
 - Dispositivo di puntamento che consente di interagire con l'elaboratore, riproducendo sullo schermo i movimenti effettuati dalla mano su un piano di appoggio.
 - Diversi tipi di mouse
 - Meccanico
 - Ottico





Dispositivi di output

■ Monitor

- Consente di visualizzare i dati immessi e i risultati ottenuti.
- Caratteristiche fondamentali:
 - la **dimensione**, misurata dalla lunghezza della diagonale dello schermo, espressa in pollici
 - la **risoluzione grafica** supportata, ovvero il numero di punti (pixel) che è possibile mostrare sullo schermo
 - Varia da 640x480 a 4096X3300 pixel.
- Tipi di monitor
 - **CRT (Catodic Ray Tube)**
 - Il funzionamento è analogo a quello dei televisori: contiene un tubo a raggi catodici che spara un raggio di elettroni contro uno schermo fosforescente.
 - **LCD (Liquid Cristal Display)**
 - Tecnologia basata sull'uso dei cristalli liquidi.



Dispositivi di output

■ Stampante

- Consente di ottenere una copia cartacea dei risultati dell'elaborazione.
- Indici di qualità
 - **Risoluzione di stampa**: si esprime in **DPI** (Dot Per Inch, ovvero "punti per pollice"), e indica il numero di punti che è possibile stampare all'interno di una superficie di area pari a un pollice quadrato (2,54x2,54 cm).
 - **Velocità di stampa**, solitamente misurata in pagine al minuto (**PPM**), o linee al minuto (**LPM**) o in caratteri al secondo (**CPS**).





Dispositivi di output

- **Stampante ad aghi** (fino a 300 DPI)
 - Il simbolo da stampare è determinato da una **matrice** di aghi da cui esce l'inchiostro.
 - Qualità di stampa mediocre, basso costo, usate ancora per moduli continui, copie carbone, ...
- **Stampante a getto d'inchiostro** (300-720 DPI)
 - La stampa è determinata da inchiostro liquido spruzzato sulla carta da ugelli molto piccoli contenuti in una testina.
 - Qualità di stampa buona, basso costo della stampante, costo elevato dell'inchiostro, facile usura.
- **Stampante Laser** (fino a 5000 DPI)
 - L'inchiostro solido viene fissato sulla carta mediante riscaldamento facendo passare il foglio di carta su un tamburo rivestito di materiale fotovoltaico: i punti del tamburo sono caricati elettricamente mediante un fascio laser di dimensioni molto ridotte. I punti caricati elettricamente attraggono particelle di inchiostro.
 - Qualità di stampa elevata, costi relativamente alti.



Periferiche di input



Penna Ottica

Joystick



Tavoletta grafica



Scanner



Telecamera Digitale





Periferiche di input

■ Scanner

- Dispositivo che permette di realizzare l'acquisizione digitale di immagini, foto, disegni e testi al suo interno, ed elaborarle con appositi software sotto forma di file immagine.
 - Le immagini acquisite con lo scanner possono essere successivamente ritoccate con programmi di grafica. Il più noto di tali programmi è Adobe Photoshop.
 - Lo scanner converte l'immagine acquisita in una sequenza di 0 ed 1, ossia in formato **digitale**.
 - Lo scanner può essere utilizzato anche per l'acquisizione di documenti, che una volta immessi, però, non potranno essere elaborati come tali perché il computer li ha registrati in memoria come immagini.



Periferiche di I/O

■ MODEM

- Dispositivo di I/O che consente la comunicazione tra elaboratori mediante la linea telefonica.
 - **MOD**ulazione: i segnali digitali generati dall'elaboratore sono convertiti in segnali analogici per essere inviati attraverso la linea telefonica
 - **DEM**odulazione: conversione del segnale da analogico a digitale
 - Con un modem analogico si può raggiungere una velocità di trasmissione massima di **56 Kbit al secondo**.
 - Con i nuovi canali digitali ISDN (**I**ntegrated **S**ervices **D**igital **N**etwork) e ADSL (**A**symmetric **D**igital **S**ubscriber **L**ine) è possibile raggiungere velocità molto più elevate.

Il Software

- La programmazione
- Il Sistema Operativo

Il Software





Approccio Informatico alla soluzione dei problemi

- L' Informatica si occupa di **OGGETTI REALI**
 - Trasforma gli oggetti in **OGGETTI SIMBOLICI**
 - Studia i rapporti o le **RELAZIONI** tra essi
 - Deriva **MODELLI** dalla realtà
 - Formula strategie di **SOLUZIONE** del problema

Problema: Gestione
automatica di
un'agenda telefonica

Bianchi	Mario	08055XXXXX 329XXXXXX X
Rossi	Franca	0667XXXXX 347XXXXXX X
...		
Verdi	Aldo	051XXXXXX X



Il Software

La Programmazione



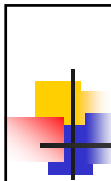
Approccio Informatico alla soluzione dei problemi

- Quali sono gli oggetti su cui operare?
 - Sono simboli alfanumerici che rappresentano il cognome, il nome e il numero telefonico di ciascun elemento dell'agenda
- Quali sono le relazioni tra gli oggetti?
 - Ad ogni coppia cognome-nome sono associati uno o più numeri di telefono
- Quali sono le operazioni da realizzare?
 - Aggiungere un cognome-nome e numero telefonico
 - Cancellare un cognome-nome e numero telefonico
 - Cercare il cognome-nome relativo ad un numero telefonico
- Come è possibile realizzare tali operazioni in modo da poter essere eseguite da un computer?
 - Richiedere all'utente di specificare il cognome e il nome da ricercare e verificare che nell'agenda ci sia almeno una coppia cognome-nome corrispondente



La soluzione del problema: le fasi

- FASE 1
 - formulazione e formalizzazione del problema
- FASE 2
 - definizione e costruzione del metodo di soluzione
- FASE 3
 - esecuzione del metodo di soluzione
- FASE 4
 - test di verifica della correttezza del metodo di soluzione



La soluzione del problema: le fasi

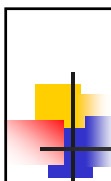
Fase 1 – Formulazione del Problema

- Si individuano gli **OGGETTI** su cui operare ed i **RISULTATI** da ottenere
- Si definiscono i dati di **INGRESSO** e i dati di **USCITA**

Fase 2 – Costruzione del metodo di soluzione

- Si definiscono le relazioni tra dati di ingresso e dati di uscita
- Si definiscono informazioni ed operazioni necessarie per arrivare al risultato
- Si descrivono le operazioni in termini di operazioni **ESEGUIBILI** dall'esecutore
- Si descrive una sequenza ben definita di istruzioni elementari (detta **ALGORITMO**) che definisce che consente di risolvere un problema in un tempo finito
- Si traduce l'algoritmo in un linguaggio di programmazione in un linguaggio comprensibile all'esecutore (**PROGRAMMA**)

SSIS a.a. 2006-07 Fondamenti dell' Informatica per l'Apprendimento prof.A.M. Fanelli 7



La soluzione del problema: le fasi

Fase 3 – Esecuzione del metodo di soluzione

- L'esecuzione delle istruzioni dell'algoritmo è un **PROCESSO** che opera sui dati di ingresso per produrre dei risultati

Fase 4 – Test di verifica

- Verifica della correttezza del metodo di soluzione

SSIS a.a. 2006-07 Fondamenti dell' Informatica per l'Apprendimento prof.A.M. Fanelli 8



Processo - Algoritmo - Istruzioni

PROCESSO	ALGORITMO	ISTRUZIONI
Preparare una torta	Ricetta	Aggiungere sale q.b.
Cucire un vestito	Modello e istruzioni di cucito	Posizionare il modello sul tessuto
Calcolare l'area di un triangolo	$\text{Area} = (\text{Base} * \text{Altezza}) / 2$	Moltiplicare la base per l'altezza
Telefonare all'estero	Istruzioni d'uso	Comporre il prefisso internazionale



La programmazione: l' Algoritmo

- **Algoritmo**
 - Sequenza finita di istruzioni che specifica l'insieme delle azioni che consente ad un esecutore di risolvere un problema in un tempo finito.
 - Il termine deriva dal nome del matematico medioevale **AL-KHWARIZMI (IX sec)**
 - Definì le regole per eseguire le quattro operazioni aritmetiche per i numeri decimali



La programmazione: le proprietà dell'Algoritmo

GENERALITÀ

- L'algoritmo deve risolvere una **CLASSE** di problemi, ovvero deve essere applicabile a qualsiasi insieme di dati appartenenti al **DOMINIO DI DEFINIZIONE** dell'algoritmo

FINITEZZA

- L'insieme di istruzioni che compongono l'algoritmo deve essere tale che una qualunque esecuzione **TERMINI** in un tempo finito

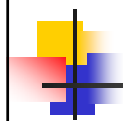
NON AMBIGUITÀ

- L'interpretazione delle singole istruzioni deve essere **UNIVOCA** da parte di un qualunque esecutore



La programmazione: il Processo

- Un processo deve poter essere eseguito da un esecutore (umano o meccanico) diverso da chi ha individuato l'algoritmo
 - Le istruzioni devono essere effettivamente eseguibili
 - Le istruzioni devono essere interpretate sempre allo stesso modo dall'esecutore
 - A parità di dati in ingresso il risultato deve essere identico
- L'esecutore deve:
 - disporre della descrizione del processo da eseguire
 - essere in grado di capire tale descrizione
 - essere in grado di eseguire effettivamente le azioni
 - disporre dei dati iniziali
 - comunicare il risultato



La programmazione: le Istruzioni

- Istruzioni di **INGRESSO**
 - Permettono all'esecutore di conoscere informazioni fornite dall'esterno
- Istruzioni di **USCITA**
 - Permettono all'esecutore di notificare all'utente i risultati ottenuti dall'elaborazione
- Istruzioni **OPERATIVE**
 - Permettono di effettuare calcoli o comunque operazioni sulle entità astratte (dati) che rappresentano gli elementi del problema
- Le istruzioni possono essere composte utilizzando le strutture di controllo:
 - Sequenza
 - Iterazione
 - Selezione

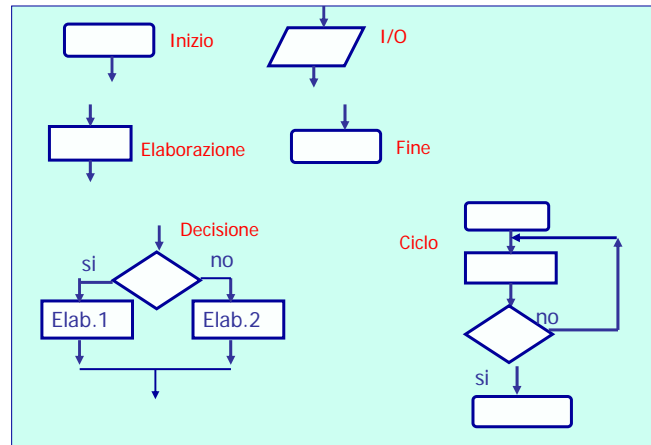


La programmazione: linguaggi di descrizione degli algoritmi

- Per descrivere la procedura di elaborazione (algoritmo) che consente la soluzione del problema in esame si utilizzano diversi **linguaggi di descrizione degli algoritmi**.
 - Esistono linguaggi grafici, che fanno uso di simboli grafici, e linguaggi lineari, mediante i quali un algoritmo è descritto a parole.
- Linguaggi di descrizione degli algoritmi
 - Diagrammi di flusso (flow chart, grafi di flusso);
 - Carte strutturate (structured chart);
 - Rappresentazioni ad albero.
- **Diagramma di flusso**
 - Grafico che descrive il processo di elaborazione in tutte le sue fasi
 - Le fasi sono rappresentate con **simboli** e collegate tra loro da **linee di flusso** che indicano la direzione del processo di elaborazione

La programmazione: linguaggi di descrizione degli algoritmi

- Simboli e strutture dei diagrammi di flusso



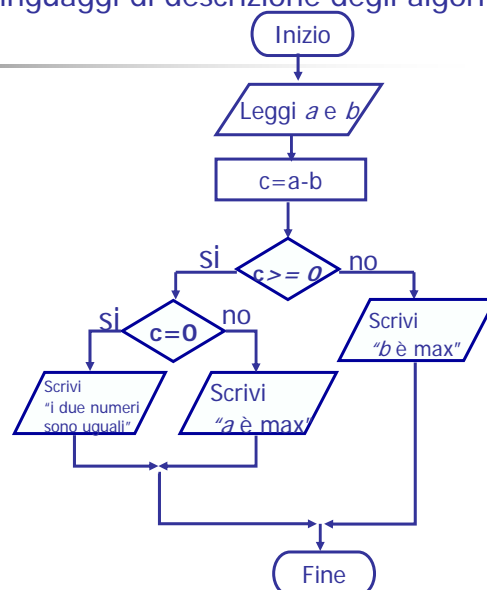
SSIS a.a. 2006-07 Fondamenti dell' Informatica per l'Apprendimento prof.A.M. Fanelli 15

La programmazione: linguaggi di descrizione degli algoritmi

- Problema:** Trovare il massimo tra due numeri
- Soluzione:**



- La differenza tra due numeri è positiva se il primo è maggiore del secondo, negativa viceversa. La differenza è uguale a zero se i due numeri sono uguali

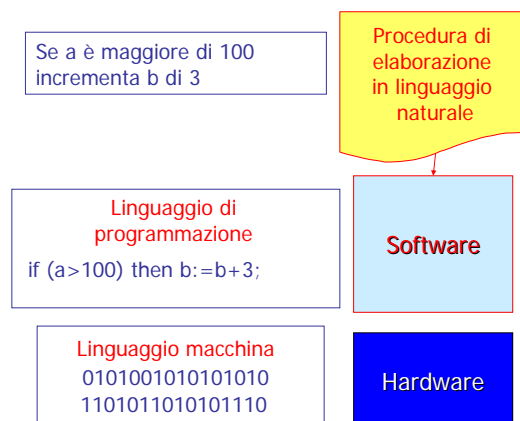


SSIS a.a. 2006-07 Fondamenti dell' Informatica per l'Apprendimento prof.A.M. Fanelli 16

La programmazione: Linguaggi di programmazione

- **Programma**
 - Insieme di frasi (**Istruzioni**) che codificano l' algoritmo in un linguaggio comprensibile dalla macchina (**linguaggio macchina**).
- **Linguaggi di programmazione**
 - Linguaggi più vicini alla logica dell'uomo e più comprensibili del linguaggio macchina.
 - Linguaggi formali, completamente definiti mediante regole esplicite, per cui è sempre possibile verificare la correttezza di una proposizione.
 - Sintassi di un linguaggio
 - Insieme delle regole che le frasi (istruzioni) del linguaggio di programmazione devono rispettare.
 - Semantica di un linguaggio
 - Significato delle frasi del linguaggio.

La programmazione: Linguaggi di programmazione





La programmazione: Linguaggi di programmazione

- Traduzione di programmi
 - Per poter essere eseguito sulla macchina reale, un programma scritto in un linguaggio di programmazione deve essere tradotto in un programma equivalente scritto in linguaggio macchina.
 - Ogni istruzione in linguaggio di alto livello è sostituita (tradotta) da una sequenza di istruzioni in linguaggio macchina.
- Traduttori
 - **Interprete**
 - Un programma che **traduce** ogni istruzione in un linguaggio di programmazione ed **esegue** la corrispondente sequenza di istruzioni in linguaggio macchina.
 - **Compilatore**
 - Un programma che **traduce** un programma scritto in un linguaggio di programmazione in un programma scritto in linguaggio macchina.

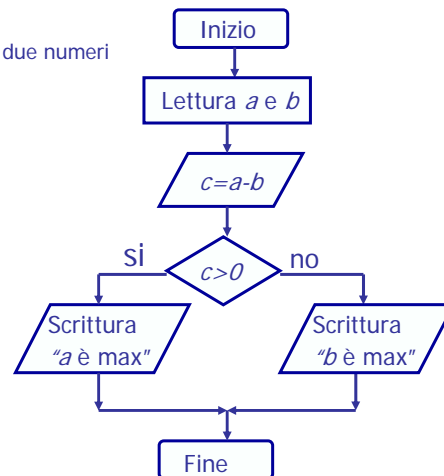


La programmazione: Linguaggi di programmazione

- **Linguaggi di basso livello o assemblativi**, dipendenti dalla macchina.
 - Ogni istruzione macchina è rappresentata da un **nome mnemonico** più facile da ricordare rispetto ad una stringa di bit.
- **Linguaggi di alto livello o simbolici**, indipendenti dalla macchina, con un insieme di istruzioni molto ampio.
 - I linguaggi di alto livello (es. Java, C, C++, Fortran, Cobol, Pascal,...) sono stati introdotti per agevolare lo sviluppo di grossi programmi.
 - Il vocabolario di un linguaggio assemblativo si riduce al ristretto insieme di istruzioni che un processore può eseguire.
 - Un programma scritto in linguaggio di alto livello (codice sorgente) viene tradotto nell'equivalente programma in linguaggio macchina (codice oggetto) dal compilatore o interprete.
 - Linguaggi compilati.
 - Fortran, Pascal
 - Linguaggi interpretati.
 - Basic

La programmazione: Sviluppo dei programmi

- Esempio
- massimo tra due numeri



La Programmazione: Sviluppo dei programmi


```
Program MAX;  
Var a, b: integer;  
    c: integer;  
begin  
  Writeln ("Inserisci i due numeri");  
  Read (a);  
  Read (b);  
  c:=a-b;  
  If (c>=0) then  
    if (c=0) then  
      writeln ("I due numeri sono uguali")  
    else  
      writeln (a, "è il massimo")  
  else  
    writeln (b, "è il massimo")  
End.
```



Il Software

Il Sistema Operativo

SSIS a.a. 2006-067 Fondamenti dell' Informatica per l'Apprendimento Prof.A.M.Fanelli 1



Il Sistema Operativo

- Il Sistema Operativo (S.O.) è un insieme di programmi finalizzati a rendere utilizzabile l'elaboratore.
- Le funzioni principali del SO sono:
 1. nascondere all'utente i dettagli dell'hardware della macchina presentando una **interfaccia** amichevole;
 2. gestire e controllare l'utilizzo di tutte le **risorse dell'elaboratore**.

SSIS a.a. 2006-067 Fondamenti dell' Informatica per l'Apprendimento Prof.A.M.Fanelli 2



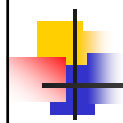
Il SO come interfaccia utente

- La parte del S.O. che interpreta i comandi forniti dall' utente e attiva i programmi corrispondenti rappresenta la **interfaccia** tra utente e sistema.
- Funzioni di servizio tipicamente fornite dal SO per svolgere il ruolo di interfaccia:
 - Creazione ed esecuzione di programmi;
 - S.O. offre servizi per la stesura dei programmi (editor e debugger) e per il caricamento.
 - Accesso ai dispositivi di I/O;
 - S.O. maschera i dettagli di basso livello del controllo delle periferiche, come la gestione dei segnali per trasferimento dati ...
 - Archiviazione di dati e programmi;
 - S.O. fornisce una organizzazione logica dei dati sotto forma di cartelle e file per particolari dispositivi di memorizzazione come i dischi rigidi.
 - Controllo di accesso alle risorse;
 - Gestione dei malfunzionamenti.



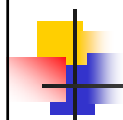
Il SO come interfaccia utente

- **Interfaccia**
 - Mezzo di interazione, tramite dispositivi di input e di output, tra utente ed elaboratore.
 - Tipi di interfaccia
 - **Interfaccia a caratteri**
 - Offre la possibilità di eseguire un comando esclusivamente mediante l'uso della tastiera.
 - Usata nei primi sistemi operativi (es. DOS).
 - **Interfaccia grafica**
 - Caratterizzata da finestre, ognuna delle quali può contenere un programma applicativo o un documento (es. WINDOWS).
 - Offre la possibilità di eseguire un comando puntando e cliccando l' icona che lo rappresenta mediante l'uso del mouse.
 - Impiega la tecnologia WYSIWYG (What You See Is What You Get) che consente di visualizzare sullo schermo i documenti nel modo in cui saranno stampati.



Il SO come interfaccia utente

- **Interfaccia a stilo**
 - Usa uno schermo sensibile al tatto su cui si può scrivere o puntare un comando usando uno stilo (usata nei sistemi operativi per palmari).
- **Interfaccia a touchscreen**
 - Consente di operare puntando con un dito le immagini o le icone presenti sullo schermo.
- **Interfaccia conversazionale**
 - Consente di eseguire comandi vocali o immettere dati mediante programmi di riconoscimento vocale.



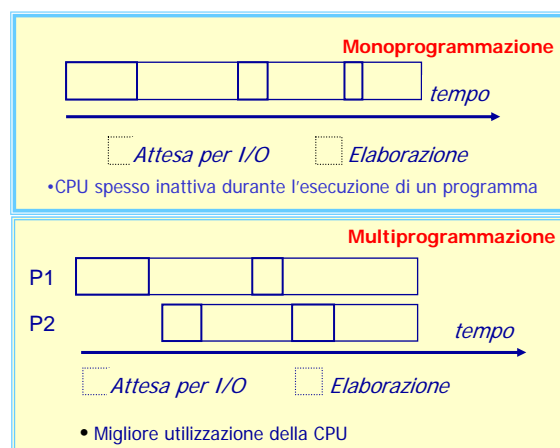
Il SO come gestore delle risorse

- Il S.O. è responsabile della gestione delle risorse.
 - E' composto da diverse parti interagenti fra loro che consentono di gestire l'uso di tutte le risorse da parte degli utenti e del software applicativo.
- **Risorse**
 - Le risorse possono essere sia componenti fisici quali CPU, memoria, dispositivi di I/O sia componenti logici quali file, cartelle, i programmi.
 - La gestione di una risorsa comprende:
 1. tener traccia dello stato della risorsa;
 2. stabilire la politica che determina a quale programma in esecuzione (**processo**) assegnare la risorsa, quando e per quanto tempo;
 3. allocare e deallocare la risorsa.

Tipi di S.O.

- In assenza di S.O., programmi in codice macchina caricati attraverso il dispositivo di input (es. lettore schede) ed avviati dall'utente.
 - **Sistemi batch**
 - Impiego di un programma detto '**monitor**' in grado di automatizzare l'avviamento e l'esecuzione sequenziale di un lotto di programmi (**Elaborazione a lotti**).
 - Eliminazione dell'accesso diretto alla macchina da parte dell'utente.
 - Uso di un apposito linguaggio, detto **Job Control Language (JCL)**, per la descrizione delle operazioni che il monitor doveva compiere.
 - **Sistemi Monoprogrammati**
 - **Monoprogrammazione**: in memoria centrale risiede, oltre al sistema operativo, un solo programma.
 - **Sistemi Multiprogrammati**
 - **Multiprogrammazione o Multitasking**: in memoria centrale risiedono più programmi utente.

Tipi di S.O.

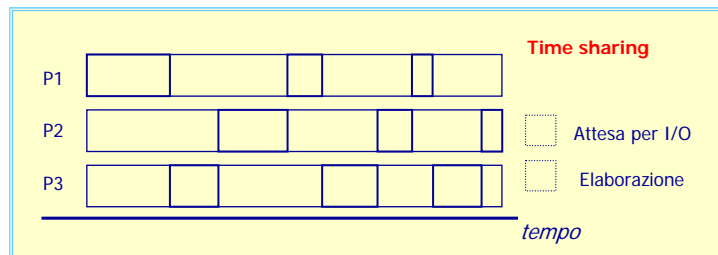


Tipi di S.O.

■ Sistemi a condivisione di tempo

■ Time-sharing

- Suddivisione del tempo di CPU in unità elementari, dette **quanti**, da assegnare secondo opportune politiche, a tutti i programmi che definiscono il carico elaborativo del sistema.
- La partizione di tempo consente la **elaborazione interattiva**.
 - Più utenti hanno accesso simultaneo al calcolatore.



Tipi di S.O.

■ Sistemi multitasking monoutente

- Microsoft Windows, Linux, Macintosh OS

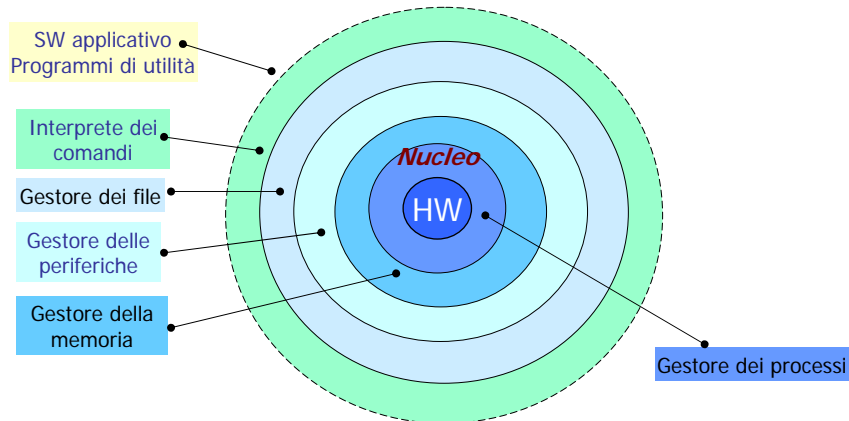
■ Sistemi multitasking multiutente

- Unix

■ Sistemi Distribuiti e Sistemi di rete

- Client/Server
 - Windows NT, OS/2, Unix
 - Linux: costo di base nullo, pochi programmi disponibili, poche periferiche supportate, facilità d'uso più bassa di Windows
- Cluster

Componenti dei S.O.



Componenti dei S.O.

1. **Nucleo (Kernel o Supervisore)**
 - Strato più interno del S.O. che risiede in memoria principale ed ha il compito di gestire i processi corrispondenti ai programmi che sono attivi contemporaneamente.
2. **Gestore della memoria**
 - Strato del S.O. che ha il compito di gestire l'accesso alla memoria centrale.
3. **Gestore delle periferiche**
 - Parte del S.O. che consente di operare su dispositivi di I/O in maniera trasparente all'utente.
 - Le caratteristiche fisiche delle periferiche e le specifiche operazioni di I/O vengono mascherate all'utente e alle applicazioni.
 - L'utente usa comandi di alto livello per leggere e scrivere dati, senza preoccuparsi dei problemi di indirizzamento e di sincronizzazione delle periferiche stesse.



Componenti dei S.O.

4. Gestore di file

- Parte del S.O. che si occupa di gestire e strutturare le informazioni memorizzate su memorie di massa.
 - Consente all'utente di organizzare l'informazione in **strutture logiche (Organizzazione logica)**.
 - Traduce le strutture logiche create dall'utente in **strutture fisiche** di dati memorizzate su memorie secondarie (Implementazione).
 - Controlla l'uso delle strutture fisiche da parte dei processi permettendo l'accesso solo ai processi autorizzati (Protezione).

File: unità logica di informazione.

- può contenere informazioni di vario tipo : documenti (file di testo), programmi in codice sorgente (file binari eseguibili), immagini (bitmap).
- è in genere costituito da più blocchi fisici.



Componenti dei S.O.

5. Shell o Interprete dei comandi

- Rappresenta l'**interfaccia** tra utente e sistema
 - Modulo direttamente accessibile dall'utente
 - ha la funzione di interpretare i comandi forniti dall'utente, tipicamente da tastiera, e di attivare i programmi corrispondenti;
 - mostra sullo schermo il risultato dell'esecuzione.

6. Programmi di utilità

- Programmi che consentono di ottimizzare l'utilizzo del calcolatore da parte sia degli utenti sia degli amministratori di sistema.
 - Compilatori, debugger, editor di sistema;
 - Programmi per il backup dei dati;
 - Programmi per la gestione dei dischi.

7. Gestore della rete

- Software necessario per la gestione delle reti, locali e geografiche, di calcolatori.



Componenti dei S.O.

■ Programma di utilità : Bootstrap

- All'accensione dell'elaboratore (Bootstrap), parte l'esecuzione del BIOS (Basic Input Output System), un programma residente su una ROM, che effettua le seguenti operazioni:
 - eseguire i programmi di diagnostica, che verificano la presenza di tutti i dispositivi hardware e l'assenza di guasti;
 - caricare dalla memoria di massa una parte del Sistema Operativo che a sua volta ne carica una maggiore, e così via fino a quando tutti i programmi sono caricati;
 - attivare l'interprete dei comandi.

Essendo installato permanentemente nel sistema, il BIOS è considerato una via di mezzo tra HW e SW, ossia è **FIRMWARE**



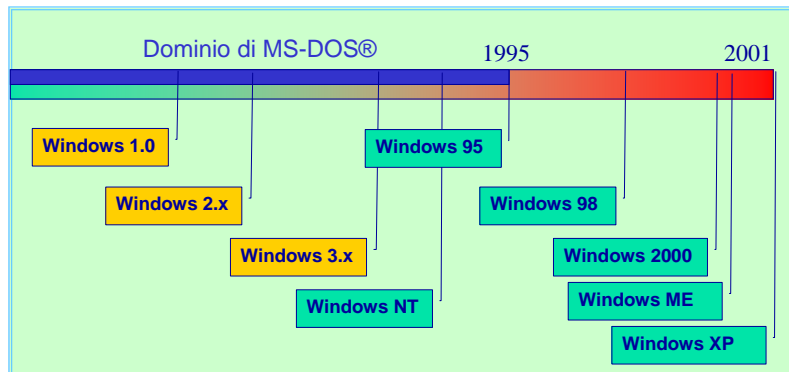
Tipi di S.O.

■ S.O. Windows

- Prodotto dalla Microsoft™
- Multitasking
 - Capacità di eseguire più processi contemporaneamente
 - Processori Intel dall'80386 in poi, anche su processori SPARC e Alpha
- User-friendly
 - Interfaccia grafica evoluta, cartelle e risorse
- Plug-and-play
 - Connessione facile di dispositivi esterni
- Supporto di Internet
- Ampia diffusione
 - Decine di milioni di computer con Windows.
 - Sistema operativo più diffuso al mondo.
- Facilità d'uso
 - Utilizzabile sia da utenti naive che da utenti esperti.
- Elevato numero di applicazioni software
 - La maggior parte del software è scritto per Windows.
 - La maggior parte delle software house sviluppa software per Windows.

Tipi di S.O.

■ Sviluppo storico di Windows

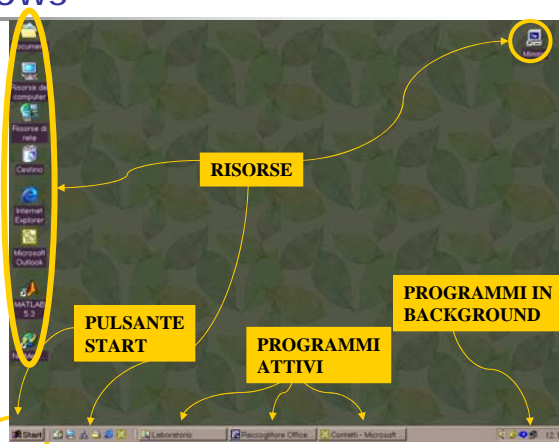


- Windows 9x, ME: utenza domestica/scolastica
- Windows NT, 2000: utenza professionale, gestione di più utenti, gestione della sicurezza

Il S.O. Windows

■ Il concetto di "risorsa"

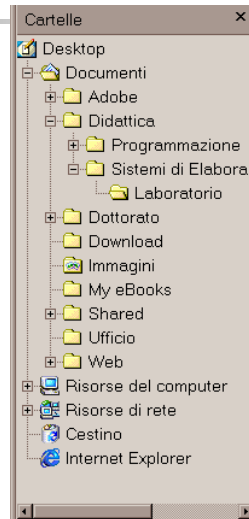
- Una risorsa è un oggetto che fornisce o elabora informazioni.
- In Windows le risorse sono rappresentate da **icone** e hanno un nome
- Il Desktop di Windows è una risorsa speciale di Windows
 - È un contenitore di risorse e le presenta in modo grafico
 - È realizzato come cartella



Il S.O. Windows

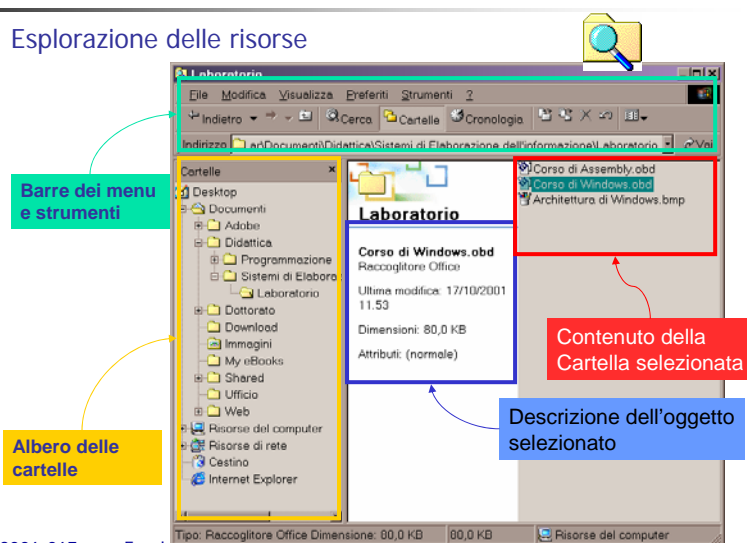
■ Cartelle

- Sono risorse che contengono altre risorse
- Utilizzando le cartelle, è possibile organizzare in forma gerarchica le risorse.



Il S.O. Windows

■ Esplorazione delle risorse



Il S.O. Windows

Le Risorse del Computer



Il S.O. Windows

Le Risorse Di Rete

