

IL SOFTWARE

Un software è un programma informatico in grado di eseguire una sequenza logica di comandi in un computer o in un qualsiasi macchina e dispositivo elettronico programmabile.

È sviluppato dai programmatori utilizzando degli appositi linguaggi informatici detti linguaggi di programmazione (es. C++, python, java, ecc.).

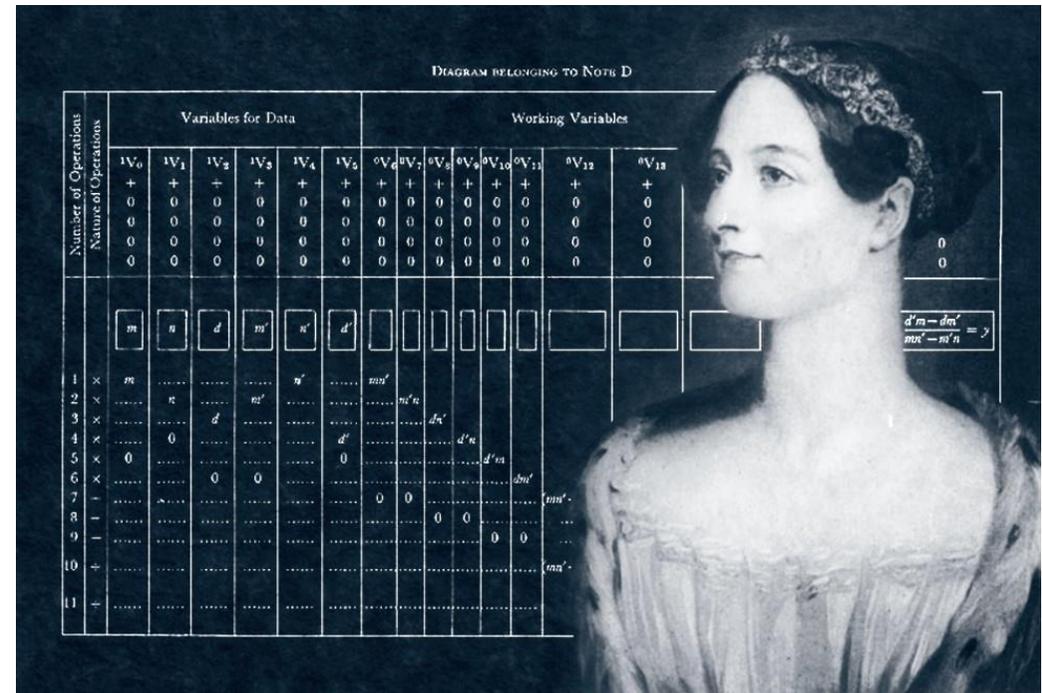
Origine del termine *software*

Il *Software* come termine teorico ha la sua origine in due fatti storici.

Il primo fa riferimento ad Augusta Ada Byron, contessa di Lovelace, meglio nota come Ada Lovelace ricordata soprattutto per il suo contributo alla macchina analitica ideata da Charles Babbage.

Tra i suoi appunti sulla macchina di Babbage fu ritrovato un algoritmo per generare i numeri di Bernoulli: questo viene considerato come il primo algoritmo per essere elaborato da una macchina.

Va ricordato che la macchina non venne mai realizzata e l'algoritmo mai messo in pratica.



... Atque si porrò ad altiores gradatim potestates pergere, levique negotio sequentem adornare laterculum licet :

Summae Potestatum

$$\begin{aligned}
 f n &= \frac{1}{2} n n + \frac{1}{2} n \\
 f n n &= \frac{1}{3} n^3 + \frac{1}{2} n n + \frac{1}{6} n \\
 f n^3 &= \frac{1}{4} n^4 + \frac{1}{2} n^3 + \frac{1}{4} n n \\
 f n^4 &= \frac{1}{5} n^5 + \frac{1}{2} n^4 + \frac{1}{3} n^3 - \frac{1}{30} n \\
 f n^5 &= \frac{1}{6} n^6 + \frac{1}{2} n^5 + \frac{5}{12} n^4 - \frac{1}{12} n n \\
 f n^6 &= \frac{1}{7} n^7 + \frac{1}{2} n^6 + \frac{1}{2} n^5 - \frac{1}{6} n^3 + \frac{1}{42} n \\
 f n^7 &= \frac{1}{8} n^8 + \frac{1}{2} n^7 + \frac{7}{12} n^6 - \frac{7}{24} n^4 + \frac{1}{12} n n \\
 f n^8 &= \frac{1}{9} n^9 + \frac{1}{2} n^8 + \frac{2}{3} n^7 - \frac{7}{15} n^5 + \frac{2}{9} n^3 - \frac{1}{30} n \\
 f n^9 &= \frac{1}{10} n^{10} + \frac{1}{2} n^9 + \frac{3}{4} n^8 - \frac{7}{10} n^6 + \frac{1}{2} n^4 - \frac{1}{12} n n \\
 f n^{10} &= \frac{1}{11} n^{11} + \frac{1}{2} n^{10} + \frac{5}{6} n^9 - 1 n^7 + 1 n^5 - \frac{1}{2} n^3 + \frac{5}{66} n
 \end{aligned}$$

Quin imò qui legem progressionis inibi attentius enasperexit, eundem etiam continuare poterit absque his ratiociniorum ambabimus : Sumtâ enim

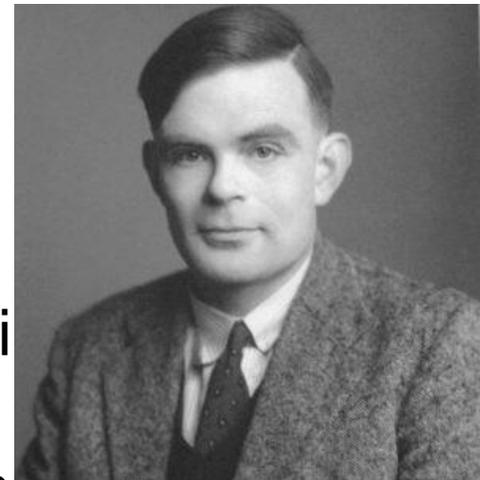
Origine del termine *software*

Il secondo evento è legato ad Alan Turing e alla seconda guerra mondiale.

I tecnici dell'esercito inglese erano impegnati nella decrittazione dei codici tedeschi di Enigma, di cui già conoscevano la meccanica interna (detta hardware, componente dura, nel senso di ferraglia) grazie ai servizi segreti polacchi. La prima versione di Enigma sfruttava tre rotori per mescolare le lettere.

Dopo il 1941, ad Enigma venne aggiunto un rotore, e il team di criptanalisti inglesi, capitanati da Alan Turing, si dovette interessare non più alla sua struttura fisica, ma alle posizioni in cui venivano utilizzati i rotori della nuova Enigma. Dato che queste istruzioni erano scritte su pagine solubili nell'acqua (per poter essere più facilmente distrutte, evitando in tal modo che cadessero nelle mani del nemico) furono chiamate software (componente tenera), in contrapposizione all'hardware.

Andrew Hodges, Alan Turing: una biografia, Torino, Bollati Boringhieri, 2006



- La costruzione di un programma è usualmente associata alla necessità di risolvere in maniera efficiente uno o più problemi.
- Questo perché si vuole automatizzare una serie di operazioni che sarebbero estremamente tediose da farsi manualmente, oppure perché cerchiamo di risolvere un determinato problema simulandolo.
- Abbiamo perciò bisogno di definire un *algoritmo adatto*, e scriverlo in qualche linguaggio di programmazione convertibile in un codice comprensibile al calcolatore.
- Con algoritmo noi intenderemo *un insieme finito non ambiguo di istruzioni che servono per eseguire un calcolo o per risolvere un problema*.
- Originariamente la parola era legata alle operazioni algebriche decimali che si potevano svolgere, ma con il trascorrere del tempo e con l'aumento di interesse verso le macchine calcolatrici il termine si è evoluto per accogliere anche le procedure per la risoluzione di problemi.

- L'algoritmo è un procedimento che permette di calcolare un risultato e/o risolvere un problema, eseguendo una serie di ordini e condizioni impostate a priori.
- Analogamente, in informatica, un algoritmo non è altro che un semplice procedimento che permette la risoluzione di specifici problemi mediante l'applicazione di una sequenza finita di precise istruzioni che, a loro volta, devono essere interpretate ed eseguite fino alla loro conclusione seguendo un ordine ben preciso.

Metafora: ricette e algoritmi

- ricetta
- cuoco
- ingredienti
- piatto
- algoritmo (programma)
- computer
- input
- output

Cfr.: Pellegrino Artusi (1881), *La scienza in cucina e l'arte di mangiar bene*.

Metafora: ricette

- deve esistere qualcuno (cuoco) che esegua la ricetta
- le istruzioni devono essere eseguite in ordine per partire dagli ingredienti ed ottenere il piatto
- il cuoco deve conoscere la lingua italiana altrimenti serve un traduttore
- il cuoco non può preparare “cotolette di arigusta” se non sa preparare la “balsamella”
- la ricetta per “balsamella” è riportata nel capitolo “salse”
- cuoco in difficoltà con istruzioni ambigue (“abbiate l’avvertenza di cuocerli poco, in molta acqua”)
- l’ordine di esecuzione è importante (“condite gli spaghetti” dopo “cuocerli”)
- istruzioni e tempo non infiniti
- eseguendo più volte la stessa ricetta si ottiene lo stesso piatto
- se una ricetta è per 4 persone, raddoppiando le dosi degli ingredienti vale per 8 persone

Metafora: algoritmi

- deve esistere un esecutore (calcolatore) che esegua l'algoritmo
- le istruzioni devono essere eseguite in ordine per partire dai dati di input ed ottenere i dati di output
- il calcolatore deve conoscere il linguaggio dell'algoritmo altrimenti serve un traduttore
- l'algoritmo deve prevedere solo istruzioni elementari per il calcolatore
- specificato un algoritmo, può essere richiamato per l'esecuzione di algoritmi più complessi
- il linguaggio dell'algoritmo non può essere ambiguo
- l'ordine di esecuzione è importante
- Istruzioni e tempo non infiniti
- l'algoritmo deve essere deterministico: eseguito più volte sugli stessi dati di input genera sempre lo stesso output
- algoritmo parametrico: risolve una classe di problemi (al variare dei dati di input)

IL SOFTWARE

Le tipologie di software

- La categoria del software si divide principalmente in software di base o di sistema (sistemi operativi) e software applicativi.
- **I sistemi operativi** creano l'ambiente di base per far funzionare i software applicativi.
- **I software applicativi**, invece sono programmi sviluppati per eseguire compiti specifici.

- Un **linguaggio di programmazione** è un linguaggio formale impiegato per descrivere algoritmi che devono essere eseguiti da un calcolatore.
- Un **programma** è un **algoritmo** espresso *in un linguaggio di programmazione* (normalmente si presenta come un file di testo).
- Un **programmatore** è una persona che, ben conoscendo uno o più linguaggi di programmazione, "insegna" algoritmi ai calcolatori scrivendo programmi.

- Il **linguaggio macchina**, caratteristico di una CPU e costituito dalla codifica in binario di istruzioni che corrispondono alle operazioni elementari eseguibili dalla CPU stessa, è un **linguaggio di programmazione**.
- **Programmare in linguaggio macchina**, descrivere cioè un **algoritmo** sotto forma di lunghissime sequenze di bit, è un'attività estremamente noiosa nonché onerosa in termini di tempo e di energie.
- I programmatori hanno quindi pensato di inventare il linguaggio assembleatore, un linguaggio di programmazione che a ogni istruzione (binaria) del linguaggio macchina associa una codifica mnemonica.
- La sequenza "01101011, istruzione che specifica l'operazione di addizione in linguaggio assembleatore si può scrivere ADD ovvero «sommare».
- Ciò ha suggerito l'idea di realizzare linguaggi di programmazione di alto livello (per esempio, Basic, Cobol, Fortran, Pascal, C, C++, Java), più vicini nella sintassi e nella semantica, ad altri linguaggi già impiegati dagli uomini.
- Naturalmente per poter essere eseguito da un calcolatore, un programma scritto in un linguaggio di programmazione di alto livello deve essere preventivamente tradotto nel linguaggio macchina corrispondente.
- Questa attività può essere condotta a sua volta da un calcolatore sotto la guida di un particolare programma, un **traduttore** specifico per quel linguaggio di programmazione e per quel linguaggio macchina

- La combinazione di un calcolatore e del relativo traduttore di un linguaggio di programmazione di alto livello costituisce una **macchina astratta** contrapposta alla macchina fisica rappresentata dal solo calcolatore.
- Un programmatore che opera in linguaggio macchina e voglia realizzare uno stesso programma per diverse macchine fisiche è costretto a imparare i rispettivi linguaggi macchina e a riscriverlo per ciascuno di essi, se invece conosce un linguaggio di alto livello lo utilizza ragionando in termini di macchina astratta e ignorando le caratteristiche specifiche della singola macchina fisica.
- **macchina astratta = calcolatore + traduttore**

Linguaggio di comandi

- Per esempio: *interfaccia testuale*
 - MS-DOS, Unix shell, Linux shell
 - Lavorando con una interfaccia testuale i comandi vengono impartiti mediante la *tastiera*
 - Ogni comando ha un suo *nome* e una *sintassi* ben precisa

```
Welcome to FreeDOS

CuteMouse v1.9.1 alpha 1 [FreeDOS]
  installed at PS/2 port
C:\>ver

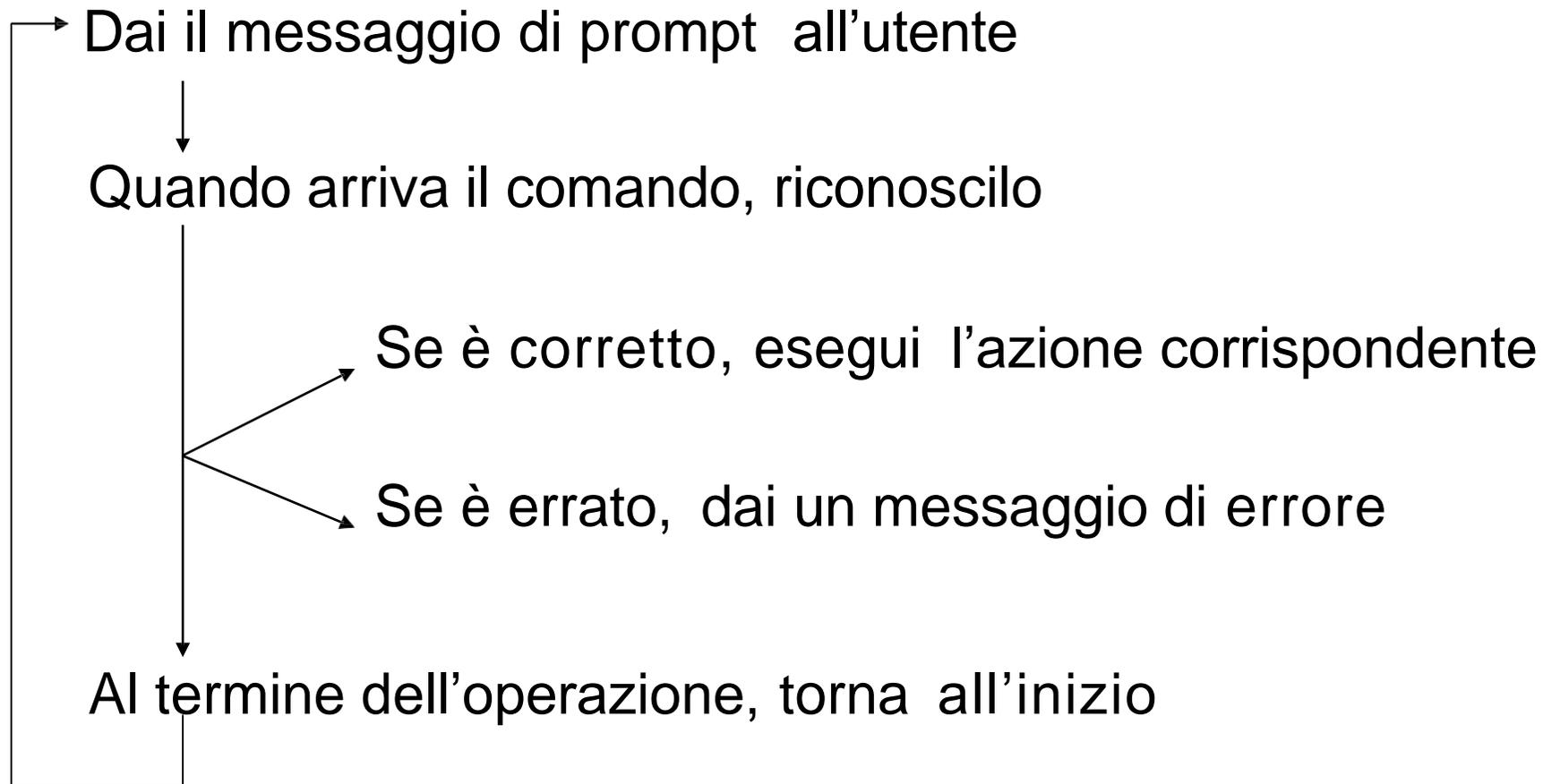
FreeCOM version 0.82 pl 3 XMS_Swap [Dec 10 2003 06:49:21]

C:\>dir
Volume in drive C is FREEDOS_C95
Volume Serial Number is 0E4F-19EB
Directory of C:\

FDOS                <DIR>    08-26-04   6:23p
AUTOEXEC  BAT           435    08-26-04   6:24p
BOOTSECT  BIN           512    08-26-04   6:23p
COMMAND   COM        93,963   08-26-04   6:24p
CONFIG    SYS           801    08-26-04   6:24p
FDOSBOOT  BIN           512    08-26-04   6:24p
KERNEL    SYS       45,815   04-17-04   9:19p
          6 file(s)          142,038 bytes
          1 dir(s)    1,064,517,632 bytes free

C:\>_
```

Linguaggio di comandi (interfaccia testuale)



Linguaggio di comandi (interfaccia grafica)

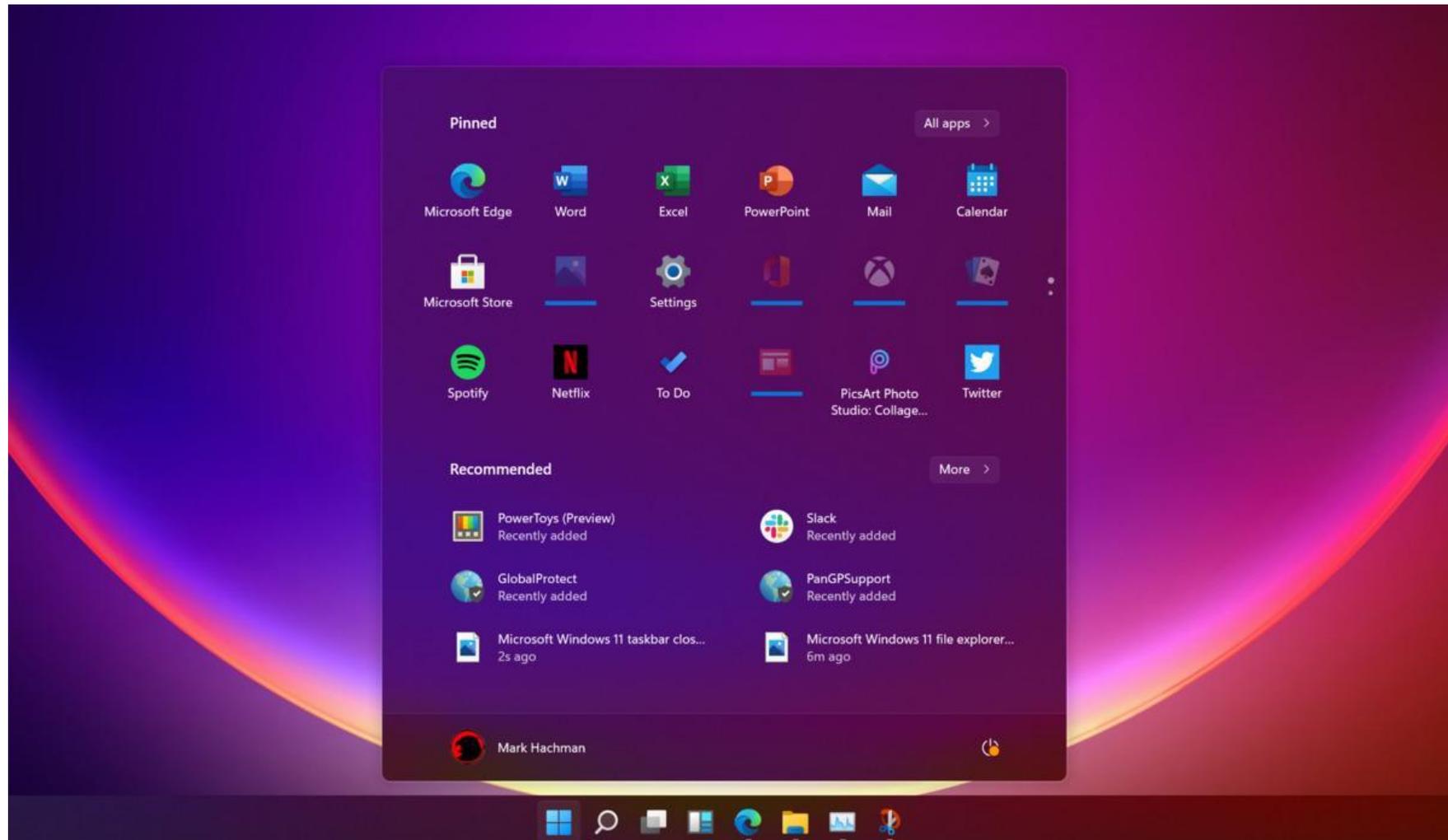


• **Interfaccia grafica**

- Nei calcolatori con interfaccia grafica molti comandi sono impartiti mediante l'interazione attraverso *il mouse e la tastiera*
- Cioè il clic (il doppio clic, ...) del mouse su un'icona viene tradotto in una opportuna sequenza di istruzioni che il computer esegue per soddisfare la richiesta dell'utente

Linguaggio di comandi (interfaccia grafica)

Microsoft
Windows 11



Linguaggio di comandi (interfaccia grafica)

Mac OS
di Apple



Linguaggio di comandi (interfaccia grafica)

Linux
Ubuntu



Software di base

Sistema Operativo (OS, Operating System):

insieme di programmi che forniscono all'utente:

- intermediazione nell'utilizzo della macchina HW
- visione astratta dell'HW (macchina virtuale, macchina astratta)
- un ambiente per l'esecuzione del SW applicativo

Software di base

nucleo (kernel)

controlla la CPU (programmi...)

gestore della memoria

allocazione della memoria ai programmi in esecuzione

gestore dei dispositivi di I/O

garantisce l'accesso ai dispositivi di I/O

maschera i dettagli di basso livello e gli eventuali conflitti

file system

archiviazione e reperimento dei dati sulla memoria di massa

gestore della rete

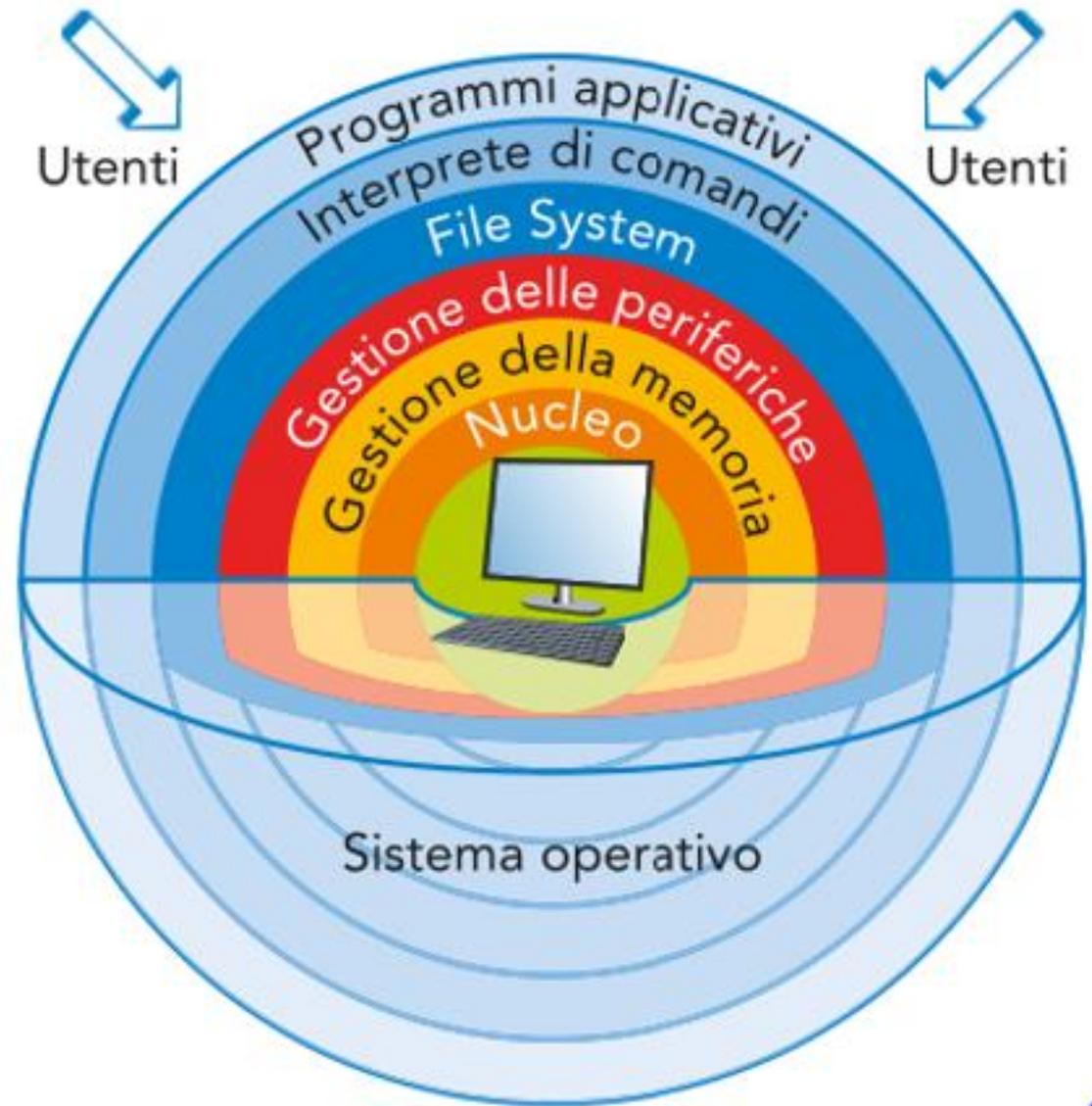
interfaccia con risorse collegate via rete

comunicazione con processi su altri calcolatori

interprete comandi

interfaccia diretta, semplice ed intuitiva con gli utenti

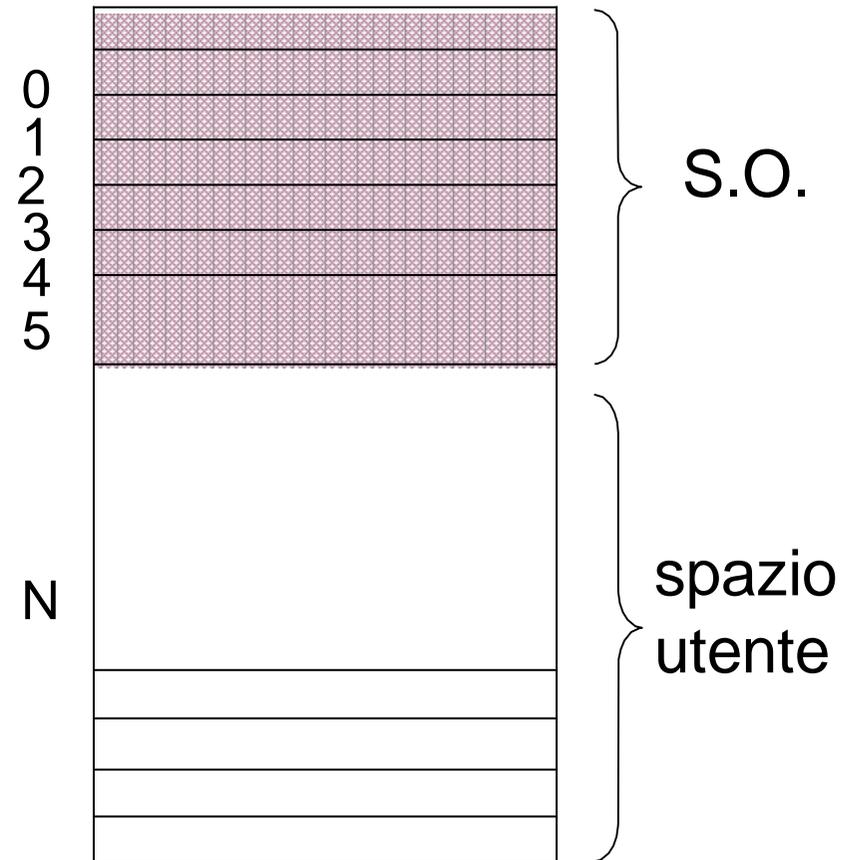
- Dal punto di vista strutturale il sistema operativo è formato da un insieme di livelli, che formano la così detta “struttura a cipolla”
- Idealmente l'utente è ignaro di tutti i dettagli delle operazioni svolte dai livelli inferiori della gerarchia e conosce solo le operazioni del livello più alto



Funzioni principali del sistema operativo

- Avvio del computer
- Gestione del processore e dei programmi in esecuzione (detti **processi**)
- Gestione della memoria principale
- Gestione della memoria virtuale
- Gestione della memoria secondaria
- Gestione dei dispositivi di input/output
- Interazione con l'utente

- Una parte del sistema operativo deve essere sempre mantenuta in memoria principale e deve essere sempre pronta per l'esecuzione



- Spesso durante questa fase sono eseguiti anche dei programmi che verificano l'eventuale presenza di *virus* sul disco dell'elaboratore
- I virus può danneggiare il funzionamento dell'elaboratore
- I virus possono essere trasmessi da un elaboratore ad un altro

Malware

- ***malicious software***
- **computer virus**: programma che può riprodursi attaccando il suo codice ad un altro programma, al settore di avvio di un disco o ad un documento con macro e, in generale, generare effetti collaterali dannosi
- **worm (verme)**: programma che si diffonde tra gli elaboratori autoreplicandosi mediante la rete (soprattutto e-mail)
- **trojan horse (cavallo di troia)**: programma distruttivo nascosto all'interno di un programma applicativo o di un gioco
 - **hacker (o cracker)**: individuo che aggira le protezioni di un sistema informatico per compiere accessi non autorizzati

Malware

- **spyware**: programma che raccoglie, senza autorizzazione, informazioni sull'utente e le sue abitudini (applicazioni eseguite, siti web visitati ...)
- **adware** (advertising-supported software): programma che propone pubblicità
 - adware disonesto: installato senza autorizzazione
- **crimeware**: programmi per il furto d'identità
- **hoax (bufala)**: messaggio e-mail che annuncia l'imminente arrivo di messaggi e-mail infettati da pericolosissimi virus inesistenti
- **Ransomware**: virus informatici che rendono inaccessibili i file dei computer infettati e chiedono il pagamento di un riscatto per ripristinarli.

Gentile cliente,

Grazie ai recenti trasferimenti illegali di conti elettronici, **il tuo conto BancoPosta è stato bloccato** per la tua sicurezza. Questo è stato fatto per assicurare il tuo conto e le tue informazioni private. Come misura di sicurezza, vi consigliamo di collegarti al vostro Conto BancoPosta e cambiare il tuo codice di accesso

Il nostro sistema ti aiuterà rapidamente a cambiare il tuo codice di accesso. Il tuo conto non sarà sospeso in questo caso, però se invece, 48 ore dopo aver ricevuto questo messaggio, il tuo conto non verrà confermato, ci riserviamo il diritto di sospendere la tua registrazione Poste Italiane. Poste Italiane è autorizzato a fare qualsiasi tipo di operazione affinché anticipi le frodi.

Clicca Qui per cambiare il tuo codice di accesso

Poste Italiane è costantemente impegnata a tutelare i dati dei clienti attraverso l'adozione dei più moderni sistemi di sicurezza.



* Si prega di non rispondere a questo messaggio. Mail inviata a questo indirizzo non può essere risolta.

Electronic Postal Certification Mark
Codice identificativo: 201109-081517-52065571
Poste Italiane S.p.A. 2009

Protezione dal malware

- diffidenza verso:
 - materiale scaricato da siti web dubbi
 - e-mail con contenuto e/o mittente strano
 - documenti con macro
 - PC usati da molte persone
- antivirus:
 - aggiornamento
 - scansione avviata manualmente ed automaticamente
 - controlli automatici costanti
 - controllo e-mail
- firewall (muro tagliafuoco)

Software: opera dell'ingegno

- **SW proprietario**
 - può essere usato acquistandolo oppure ottenendo l'autorizzazione all'uso (licenza) : Microsoft Windows – Apple Mac OS – Adobe Photoshop
- **SW shareware**
 - distribuito gratuitamente, può essere usato gratuitamente per un periodo di prova
 - dopo, pagando la registrazione, si può utilizzarlo e ricevere aggiornamenti
- **SW freeware**
 - può essere liberamente usato, copiato e distribuito
- **SW libero e SW open source**
 - può essere usato, copiato e distribuito gratis ma rispettando alcune regole:
LINUX