

1.3. Software

1.3.1. Programmi e dati

Si è visto finora che (vedi RICHIAMO) il computer esegue un *programma* che è la rappresentazione di un *algoritmo* e opera sui *dati* forniti alla memoria da una unità di input, li elabora e li trasforma, comunicandoli all'utente attraverso una unità di output.

Programma e dati costituiscono il software della macchina, l'insieme dei componenti immateriali che danno valore al sistema che, con il solo hardware, sarebbe soltanto "ferraglia".

Il concetto di dato è un concetto generale (vedi anche RICHIAMO): è un dato un numero, ma anche un carattere, un testo, una tabella, una immagine, un suono, un filmato e "dato" non significa che il suo valore è noto, ma sono "dati" anche i risultati delle elaborazioni.

Il programma è una sequenza di istruzioni elementari impartite al calcolatore per far svolgere un compito su input forniti dall'utente, ad esempio:

- un programma di video-scrittura realizza la scrittura di un documento; i suoi dati sono le frasi del documento;
- un programma di "foglio elettronico" realizza la compilazione di tabelle con calcoli; i suoi dati sono i valori da inserire nelle varie celle, le scritte e le regole per effettuare i calcoli;
- un programma di contabilità: sviluppa e controlla la contabilità di una azienda; i suoi dati sono quelli che provengono dalle transazioni aziendali (fatture, pagamenti, etc.) nonché i tabulati e le schermate restituiti dal programma stesso all'utente;
- un programma di accesso ad Internet fornisce all'utente la possibilità di accedere ai "siti web" di Internet; i suoi dati sono le richieste dell'utente e i testi, l'audio e le immagini che i siti forniscono e che il programma propone all'utente;
- un programma di gioco al computer fornisce un intrattenimento all'utente; i suoi dati sono le "mosse" dell'utente e le immagini dal programma stesso restituite all'utente.

RICHIAMO: 1.1.2 Algoritmo, programma e VN

RICHIAMO: 1,2,1 Natura dei dati e codifica

1.3.2. "Ambiente" in cui opera un computer

Per comprendere il comportamento del computer occorre acquisire alcuni concetti fondamentali:

- quando il computer è "acceso", vi è sempre un programma in esecuzione,
- il modo di "reagire" del computer ad un qualsiasi input da parte dell'utente è determinato dal programma al momento in esecuzione.

In effetti, quando si opera al computer bisogna sempre chiedersi "qual è il programma che sta operando?", considerando anche che questo può variare nel corso di una seduta. Ciò è spesso chiaramente visibile dalle indicazioni che il computer stesso (o, più precisamente, il suo sistema operativo) comunica all'utente. Per porre in evidenza che in un determinato momento le azioni del computer sono quelle di un determinato programma, si dice anche, in gergo, che si sta operando in un determinato *ambiente*: così, il comportamento del computer in ambiente Windows (sta operando un programma del sistema operativo Windows) è diverso da quello in ambiente Word (sta operando il programma Word) e così via.

Tuttavia, i progettisti dei programmi cercano di uniformare, nei limiti del possibile, detti comportamenti; ad esempio, il tasto F1 sotto Windows (ed anche sotto altri SO) significa sempre “Richiesta di aiuto” al programma (vedi in seguito).

1.3.2.1. “Stato” di un computer (approfondimento)

Per *stato* di un computer in un determinato istante, si intende:

- il programma che sta operando nel computer (o l’ambiente),
- lo stato di avanzamento del programma (questo è composto di diverse istruzioni, ma in ogni istante ne è in esecuzione una soltanto),
- il contenuto della memoria del computer (o almeno della parte di memoria afferente ai dati del programma).

Si è affermato che la reazione del computer ad un input da parte dell’utente è determinata dal programma; più precisamente, essa dipende dallo stato del computer nel senso su esposto e quindi anche dallo stato della memoria.

Questo concetto aiuta a comprendere alcuni funzionamenti apparentemente anomali della macchina: spesso si sente dire: “il calcolatore è impazzito, io gli fornisco più volte lo stesso input ma ‘lui’ mi risponde in modo diverso ogni volta”. In effetti, questo non è possibile, in quanto il computer ha, se non in programmi particolari, un comportamento deterministico, cioè risponde allo stesso modo a input identici, ma *sempre che sia nello stesso stato*. Spesso accade, invece, che lo stato della macchina (che non è visibile all’utente) vari proprio per effetto degli input già forniti dall’utente.

1.3.3. Linguaggio di programmazione

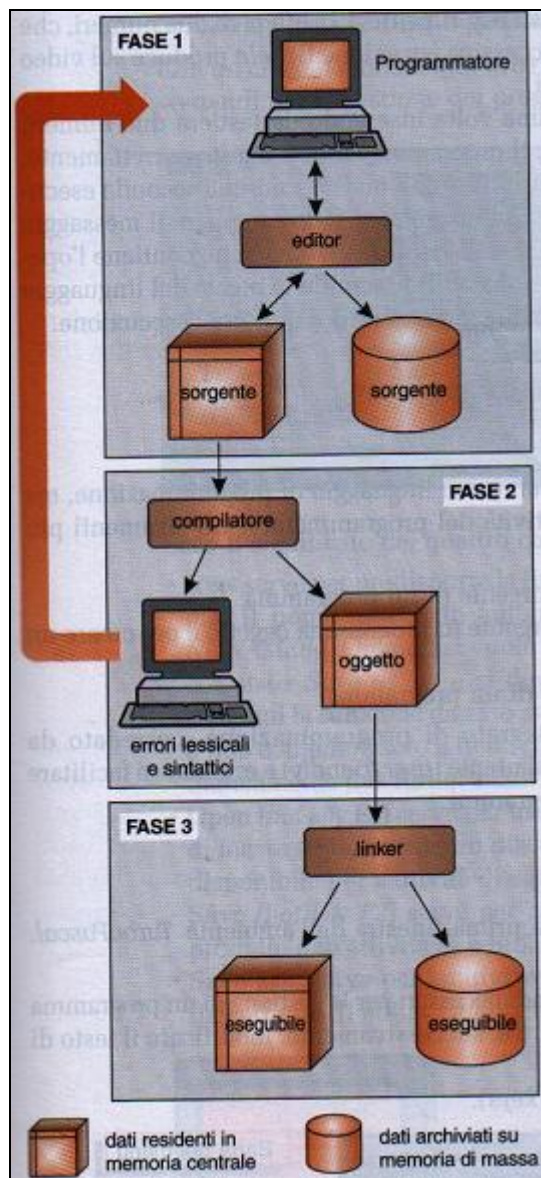
Per impartire istruzioni ad un calcolatore non è possibile utilizzare il linguaggio naturale perché è ambiguo, troppo complesso e non si adatta alla macchina: l’insieme delle istruzioni che costituiscono un programma deve essere redatto in un linguaggio non ambiguo e con caratteristiche di tipo matematico, quello che, appunto, si chiama *linguaggio di programmazione*.

La più congeniale forma di comunicazione con il computer è quella di usare direttamente il suo linguaggio, il cosiddetto *linguaggio macchina*, fatto di segnali binari. Storicamente, fu questo il primo linguaggio usato, che, peraltro, consentiva di programmare esclusivamente a pochi esperti, perché l’uomo ha difficoltà a gestire, anche mnemonicamente, lunghe sequenze di dati binari.

Per agevolare il processo di programmazione e permetterne una più ampia diffusione si sono sviluppati, negli anni, linguaggi di programmazione più evoluti, cioè più vicini al linguaggio naturale e più lontani da quello macchina, i cosiddetti *linguaggi simbolici* (assemblativi o "ad alto livello", compilati o interpretati).

È interessante notare che, per fare ciò, si è usato opportunamente lo stesso elaboratore, sviluppando e mettendo in esercizio appositi *programmi traduttori*, in grado di tradurre il linguaggio simbolico nel linguaggio macchina; il processo di programmazione ed esecuzione di un programma, avviene allora come segue (vedi figura):

- Fase 1: il programmatore scrive, utilizzando un editor, il programma in un linguaggio ad alto livello; il file così ottenuto si chiama *sorgente*;
- Fase 2: il programma traduttore (si tratta di un “compilatore” per linguaggi ad alto livello compilato) lo traduce in linguaggio macchina; il file così ottenuto si chiama *oggetto*;
- Fase 3: il programma in linguaggio macchina viene collegato dal “linker” ed eseguito dalla CPU; il file così ottenuto si chiama *eseguibile*.



Fasi della programmazione

1.3.4. Software di base e applicativo

Il software si suddivide in due differenti categorie:

- **Software di base:** programmi per la gestione del computer, l'interfaccia verso l'utente e la risoluzione di una serie di problemi di aiuto ed utilità per l'utente; viene anche detto **software di sistema** in quanto è rivolto essenzialmente al sistema elaboratore. Consta di diverse parti, delle quali si citano le più importanti
 - il **sistema operativo** (se ne dirà in seguito ampiamente) che ne è la parte principale,
 - il **software di utilità** che mette a disposizione degli utenti funzionalità "di servizio",
 - il **software di rete e di comunicazione**, per lo scambio di dati tra gli elaboratori,
 - i **traduttori dei linguaggi** (vedi RICHIAMO), detti tecnicamente *assemblatori*, *compilatori*, o *interpreti* a seconda dei casi.
- **Software applicativo:** programmi per la risoluzione di specifici problemi. È una categoria molto ampia e dipendente dal tipo di contesto o di azienda nel quale è installato il computer. Segue una lista di esempi di programmi applicativi:
 - applicazioni di "produttività individuale", cioè programmi per la gestione di magazzino, paghe e stipendi, contabilità, fatturazione, etc.;

- applicazioni aziendali, anche queste spesso raggruppate in “pacchetti”, automazione del lavoro d’ufficio, progettazione, publishing, gestione del personale, etc.;
- sistemi e-gov;
- grandi sistemi di prenotazione (treni, aerei);
- sistemi di supporto alle decisioni;
- applicazioni di ricerca;
- applicazioni di controllo processi;
- applicazioni di simulazione (previsione meteo,...).

RICHIAMO: 1 3 3 Linguaggio di programmazione

1.3.5. Software di utilità

Il software di utilità è la parte del software di base che fornisce all’utente un insieme di servizi per la gestione della macchina e delle sue unità, oltre a servizi vari. Programmi di questo tipo sono ad esempio:

- la *definizione dei parametri per le impostazioni del sistema*, quali ad esempio la definizione di data e ora;
- la *gestione dei dischi* (formattazione, recupero dei file eliminati, verifica delle integrità delle tracce, ecc.);
- i *programmi di diagnostica*, per segnalare all’utente problemi di malfunzionamento hardware e software;
- gli *antivirus*, che servono a rimuovere i virus e i programmi indesiderati che possono “infectare” il sistema;
- i *programmi di manutenzione dei dischi*, che consentono di risparmiare spazio "ripulendo" i dischi dai file inutili, o velocizzarne l’accesso riducendo il "livello di frammentazione".

1.3.6. Il concetto di processo

Ogni programma, per essere eseguito, necessita di un insieme di risorse:

- un segmento di memoria atto a contenerlo;
- un segmento di memoria che contenga i suoi dati;
- un processore centrale (CPU) atto ad eseguirne l’elaborazione;
- una o più unità di I/O .

Perché il programma venga eseguito, deve essere preso in carica dal sistema operativo, che deve assegnargli le risorse necessarie.

Nella terminologia dei sistemi operativi, un programma in esecuzione si dice *processo*. Il sistema operativo, in qualche caso, suddivide un programma in più processi, inviandoli in esecuzione uno dopo l’altro.

Il sistema operativo gestisce i lavori dell’utente e le risorse del sistema costruendo per ciascun processo una tabella (l’immagine del processo) contenente le voci sopra evidenziate, arricchite da altre informazioni (vedi approfondimento).

In generale il S.O. è costituito esso stesso da più processi (detti *processi di sistema*) e ciascuna richiesta di elaborazione da parte dell’utente produce la creazione di uno o più processi applicativi (detti *processi di utente*).

1.3.6.1. L'immagine di un processo (approfondimento)

Ciascun processo è caratterizzato dai seguenti elementi:

- il testo del programma che lo rappresenta;
- l'insieme dei dati su cui esso opera;
- l'ambiente di esecuzione, cioè lo stato del processore che elabora il processo;
- un insieme di informazioni occorrenti al S.O. per la gestione del processo (nome del processo, risorse richieste, risorse allocate, tempo di CPU speso, etc.).

Tali informazioni costituiscono, dal punto di vista concettuale, *l'immagine del processo*, nel senso che ne descrivono completamente lo stato di avanzamento.

Nel corso della elaborazione, il S.O. prevede numerose operazioni sui processi (creazione, esecuzione, sospensione, terminazione): a ciascuna di queste azioni corrisponde una diversa immagine del processo. Si ha pertanto una immagine iniziale, un insieme di immagini intermedie (relative alle sospensioni del processo) ed una immagine finale (relativa alla terminazione del processo).