

01 ALGORITMI

Questo termine deriva dal nome del matematico persiano *Abu Ja'far Mohammed ibn Mâsâ al-Khowârizmî* (825 d.C.). Esercì la professione nella città di Baghdad, dove insegnava, e introdusse nel mondo arabo i numeri indiani. Compose il trattato *Al-giabr wa' l mu kabala* (Del modo di assestare cose opposte) da cui deriva la parola algebra. La sua opera "Il calcolo degli indiani" venne successivamente tradotta in latino da un monaco europeo, con il titolo *Liberalgarismi* (Il libro di al-Khwarizmi). Da algarismi ad algoritmi il passo è breve.

In informatica, con il termine **algoritmo** si intende un metodo per la risoluzione di un problema adatto a essere implementato sotto forma di programma. Dunque, più dettagliatamente esso è una sequenza logica di istruzioni elementari (univocamente interpretabili) che, eseguite in un ordine stabilito, permettono la soluzione di un problema in un numero finito di passaggi.

Da questa definizione si evincono le quattro proprietà fondamentali dell'algoritmo:

1. la sequenza di istruzioni deve essere finita;
2. essa deve portare ad un risultato;
3. le istruzioni devono essere eseguibili materialmente;
4. le istruzioni devono essere espresse in modo non ambiguo.

Facciamo un esempio e supponiamo di voler calcolare sul computer la somma di due numeri digitati dall'utente. Per prima cosa ci dobbiamo procurare gli "ingredienti", cioè i due numeri interi, poi dobbiamo dirgli di acquisire da tastiera il primo numero, poi il secondo numero e infine deve effettuare la somma dei due e mostrarla a video. Questa "ricetta" la possiamo così schematizzare:

INIZIO

- a) Ci vogliono due numeri interi (ingredienti);
- b) Acquisisci il primo numero dalla tastiera;
- c) Acquisisci il secondo numero dalla tastiera;
- d) Somma i due numeri;
- e) Mostra il risultato sullo schermo.

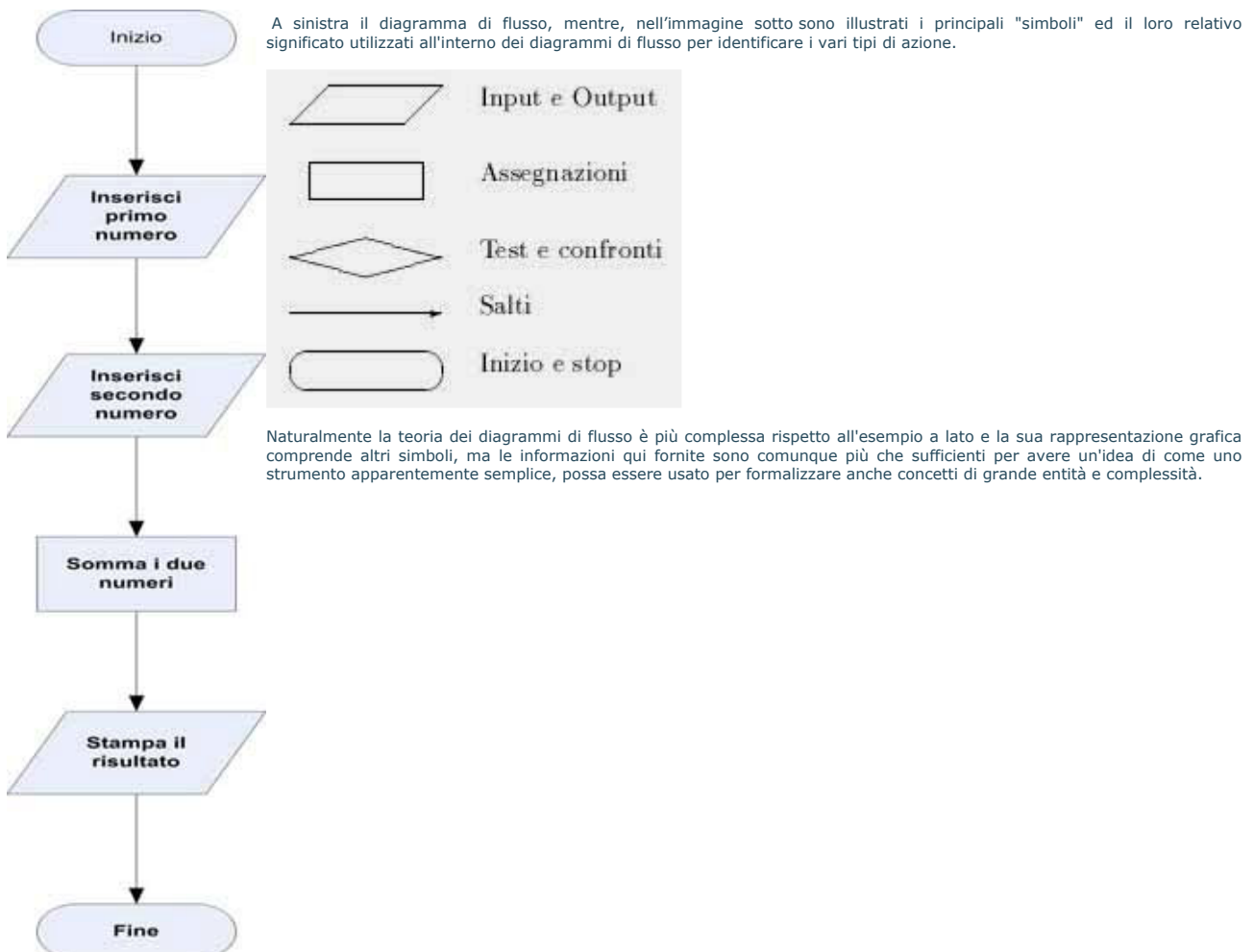
FINE

Questa è una schematizzazione molto semplificata, ma serve solo per dare un'idea di cosa potrebbe essere un algoritmo. La cosa interessante è che tutti gli algoritmi possono essere paragonabili a quello dell'esempio, anche se potrebbero essere enormemente più lunghi e complicati.

Volendo fare un successivo esempio di algoritmo pensiamo come si preparano delle uova fritte.

Prima di tutto vengono indicati tutti gli ingredienti, poi vengono descritti tutti i vari procedimenti per arrivare al risultato finale. I vari "passi" da eseguire devono essere eseguiti secondo l'ordine indicato nella ricetta, altrimenti viene fuori un pasticcio.

Quando si crea un algoritmo, prima di passare al codice ovvero prima di scrivere un programma utilizzando un linguaggio di programmazione, si usa utilizzare un **diagramma di flusso** o **diagramma a blocchi** o **flow-chart**. Questo potrebbe essere paragonato al disegno di progetto per un ingegnere. Di seguito ecco l'esempio relativo al primo algoritmo su esplicitato.



02. Il sistema binario

Si è detto che un algoritmo porta alla realizzazione di veri e propri programmi che installati in un computer permettono l'esecuzione di particolari compiti.

I computer, però, non parlano la nostra stessa lingua, ma utilizzano un sistema formato da due numeri **0** e **1** (altre forme di citazione sono **On** e **Off**, o **acceso** e **spento** o **vero** e **falso**). Qualunque sia la forma vengono utilizzati solo due valori o simboli. Da qui il termine di sistema binario. Allo stesso modo il sistema decimale che tutti conosciamo si chiama così poiché vengono utilizzate dieci simboli o cifre (da 0 a 9).

Ad esempio 11 in binario corrisponde al 3 in decimale. Vediamo dunque, come riuscire a convertire i numeri da un sistema ad un altro.

Facciamo un passo indietro alle scuole elementari quando ci veniva insegnato che una cifra decimale ad esempio 1245 era composta da: 5 unità, 4 decine, 2 centinaia ed 1 migliaio. Traducendo questo semplice concetto in matematica ciò equivale a moltiplicare ogni cifra per una potenza la cui base è quella del sistema e l'indice della potenza è dato dal posto occupato partendo da destra. La seguente tabella ci aiuterà a comprendere tale concetto.

Cifra numerica decimale	1	2	4	5
Posto della cifra (indice della potenza)	3	2	1	0
Sistema numerico usato (decimale=10)	10	10	10	10

La cifra 1245 è il risultato di:

Cifra numerica decimale	1	2	4	5
	10^3	10^2	10^1	10^0

$5 \cdot 100 + 4 \cdot 101 + 2 \cdot 102 + 1 \cdot 103$ il cui risultato è appunto 1245

Si ricorda che in matematica un qualsiasi numero elevato a zero da sempre come risultato 1. Nello specifico $10^0=1$

Conversione da decimale a binario

Applichiamo lo stesso criterio ad un numero binario, es. 1011.

Cifra numerica binaria	1	0	1	1
Posto della cifra (indice della potenza)	3	2	1	0
Sistema numerico usato (binario=2)	2	2	2	2

La cifra binaria 1011

Cifra numerica binaria	1	0	1	1
	2^3	2^2	2^1	2^0

corrisponde a, (partendo da destra) $1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 = 11$ in decimale.

Conversione da binario a decimale

Proviamo adesso a convertire un numero decimale in binario, ad esempio 20.

In pratica basta scrivere il numero 20 su un foglio e tracciare accanto ad esso una linea verticale verso il basso che ci aiuterà nel calcolo. Nella colonna di sinistra si inseriranno i risultati delle divisioni per 2 mentre in quella di destra i resti delle divisioni. Si inizia a dividere il numero 20 per 2. Il risultato ottenuto (10) lo

inseriremo sotto al numero 20 mentre il resto (0) lo metteremo alla destra della riga. Ripetiamo quindi la divisione sempre per due con il numero 10. Il 5 ottenuto lo scriveremo sempre sotto al numero precedente (10) ed il resto (0) nella relativa colonna del resto e così via. Ripeteremo l'operazione fino a che il numero alla sinistra della riga non diventi 1. A questo punto basta leggere la serie di 1 e 0 ottenuta (dal basso verso l'alto) per ottenere il corrispondente binario del nostro numero decimale 20 che sarà: 10100.

20	0
10	0
5	1
2	0
1	

Nei sistemi windows è possibile convertire un numero tra i diversi sistemi numerici maggiormente usati nell'informatica. Questi sono: il binario (Bin), l'ottale (Oct), il decimale (Dec) e l'esadecimale (Hex). L'applicazione che permette di eseguire ciò si chiama Calcolatrice. Aprire l'applicazione seguendo il percorso: **Start --> Tutti i programmi --> Accessori --> Calcolatrice**.

Per ottenere nel programma la visualizzazione della finestra a lato raffigurata selezionare nel menu **Visualizza --> Scientifica**. Per passare da un sistema all'altro cliccare sui pulsanti evidenziati in rosso.

03. Bit e Byte

Nel gergo informatico la singola cifra binaria, di valore 0 od 1, viene chiamata **bit** (**binary digit**). Il bit rappresenta l'unità di misura fondamentale in un computer ma raramente si rappresenta da solo. Generalmente si rappresenta la serie di otto cifre binarie, quindi di otto bit, che viene chiamata **Byte**.

Dunque un Byte è formato da otto bit. Con esso è possibile rappresentare un massimo di 256 valori, da 0 a 255. In un Byte se tutti i bit sono uno (1111 1111) si ottiene il valore decimale 255 e considerando anche la combinazione di tutti gli otto bit a zero sono in tutto 256 combinazioni. Questo perchè anche il valore 0 è un valore.

Il Byte rappresenta generalmente un carattere (lettera, numero o simbolo che sia). Ma come è possibile rappresentare un testo usando solo degli 0 e degli 1? Lo strumento per risolvere il problema c'è, e si chiama **codifica binaria dei caratteri**. Vediamo meglio di cosa si tratta. Quando scriviamo un testo, non facciamo altro che mettere uno dietro l'altro una serie di simboli, normalmente chiamati **caratteri**. In ogni lingua vi sono diversi caratteri: le lettere dell'alfabeto, i segni di interpunzione e infine le cifre.

Ovviamente lo 0 e l'1 da soli non basterebbero a rappresentare tutti i simboli necessari per scrivere. Ma associando ad ogni carattere una sequenza di cifre binarie, ecco che le possibilità di rappresentare caratteri aumenta.

La sequenza di bit accennata è appunto il Byte prima descritto. Potremmo allora fare una tabella di associazioni di questo tipo:

- 00000001 corrisponde ad A
- 00000010 corrisponde a B
- 00000011 corrisponde a C
- 00000100 corrisponde a D

e così via. Bene, per lavorare su dei testi tutti i computer ricorrono a una tabella di associazioni di questo tipo. In termine tecnico viene chiamata **tavola dei caratteri**. La tavola più usata è basata proprio su otto cifre binarie, otto bit. Le possibili combinazioni di '0' e '1' nelle otto cellette a nostra disposizione come su detto sono 256. Con un solo Byte potremo allora rappresentare fino a 256 caratteri diversi.

Naturalmente per evitare una vera e propria babele, le softwarehouse e i costruttori di hardware, hanno cercato di trovare una intesa e di usare quanto più possibile la stessa tavola di caratteri per evitare che una lettera scritta sul mio computer di casa correrebbe il rischio di trasformarsi in una sequenza di segni indecifrabili sul computer di un'altra persona. Affronteremo poco più avanti il problema.

Intanto, per verificare la corrispondenza

1 Byte = 1 carattere

con Windows XP, basta selezionare **Start-->Tutti i programmi --> Accessori --> Blocco note**

Aperto il programma, al suo interno scriviamo la parola "dopodomani". Chiudiamo e salviamo il file. Visualizziamo le proprietà del file e potremo notare che esso ha una dimensione di 10 Byte corrispondenti alle lettere della parola scritta "dopodomani".

04. Misure di capacità informatiche

Nessuno si sognerebbe di entrare ad esempio dal panettiere senza avere un'idea del suo peso, oppure di recarsi dal macellaio e non avere una idea di quanto voglia dire 1 Kg di carne o mezzo chilo. Inoltre oggi i dispositivi di memorizzazione informatici sono sempre più presenti nella nostra vita quotidiana, fotocamere digitali, telefonini, videocamere, bancomat, smartcard ecc. Ciò comporta una conoscenza del "peso" delle nostre memorie.

La capacità di un dispositivo di memorizzare i dati è il numero totale di byte (caratteri) che esso può contenere.

Abbiamo già conosciuto i termini di bit e Byte. Vediamo quali sono le unità di capacità dei computers ed i loro rapporti.

- **bit** Singola informazione (0-1)
- **Byte** 8 bits
- **KB (Kilo Bytes)** = 1024 Bytes
- **MB (Mega Bytes)** = 1024² = 1.048.576 Bytes
- **GB (Giga Bytes)** = 1024³ = 1.073.741.824 Bytes
- **TB (Tera Bytes)** = 1024⁴ = oltre un bilione di Bytes

Anche se non ancora ampiamente usate (ma lo saranno sicuramente in futuro) esistono ulteriori unità di misura che citiamo di seguito. Esse sono:

- **PB (Peta Bytes)** = 1024⁵ MB = oltre un biliardo di Bytes

- **EB (Exa Bytes)** = 10246 MB= oltre un trillione di Bytes
- **ZB (Zetta Bytes)** = 10247 MB = oltre un triliardo di Bytes
- **YB (Yotta Bytes)** = 10248 MB= oltre un quadrilione di Bytes

I prefissi Tera e Peta, derivano dai termini greci di **Tetra** e **Penta** private rispettivamente delle consonanti centrali T ed N.

06. Concetti di base della tecnologia dell'informazione

Quelli fin qui delineati sono i nuovi scenari di quella che è definita **Società dell'informazione**. Questa si basa sull' **IT (INFORMATION TECHNOLOGY o Tecnologia dell'Informazione)**. L'IT è un insieme di tecnologie in grado di **reperire, memorizzare ed elaborare** informazioni. Molti studiosi ritengono che l'informazione sia la risorsa attuale più importante. Su questo aspetto si giocherebbe la differenza sostanziale tra il presente ed il passato: la società dell'informazione ha preso il posto della società industriale, e la tecnologia, naturalmente, è stata da questa trascinata.

Ecco il significato della **Tecnologia dell'Informazione e delle Comunicazioni (ICT, Information and Communications Technology)**, che unisce il processo di elaborazione delle informazioni con i processi di insegnamento-apprendimento, e studia l'applicazione delle nuove tecnologie informatiche alla trasmissione dei saperi.

Raccogliendo la sfida della complessità tecnologica e dei nuovi scenari odierni, non dobbiamo però dimenticare che ogni assolutizzazione è da evitare: alcuni eccessi di interpretazione delle scienze cognitive attribuiscono alla quantità e disponibilità di informazioni tutto il valore del sapere. Come se la cultura consistesse soltanto nell'impadronirsi di un'enorme quantità di informazioni, anche senza gestirle al meglio. Non è così: l'informazione è fondamentale, ma di per sé è "materia inerte". Le capacità dell'uomo le attribuiscono valore, perché è nell'uomo l'attitudine fondamentale a problematizzare. Cultura è sì risolvere i problemi legati alla conoscenza (**Problem Solving**), ma forse è soprattutto saper suscitare problemi, sapersi porre domande (**Problem Posing**).

Il termine **Informatica** ha ormai invaso il nostro mondo quotidiano; darne una definizione non è semplice: si tratta infatti di una parola dal significato molto ampio, soprattutto in relazione all'evoluzione che ha subito dalla sua nascita fino ai giorni nostri.

Indagando sull'origine del vocabolo, possiamo risalire al francese Informatique che, a sua volta, deriva dalla fusione tra **Information** e **Automatique**, ovvero - con una traduzione letterale - Informazione Automatica. L'informatica può allora essere definita come la disciplina che studia l'elaborazione automatica delle informazioni. L'elaboratore, l'automatismo e le informazioni sono quindi gli elementi in gioco, i fattori la cui interazione consente di pervenire ai risultati desiderati. Vedremo, nel corso dei sette moduli, come e quanto questi fattori si intrecciano tra loro.

Introducendo il termine Informatica, abbiamo visto che l'elaborazione dei dati attraverso il computer è un'elaborazione automatica; ciò significa che le operazioni di elaborazione, una volta avviate, vengono svolte attraverso un meccanismo in grado di portarle a termine anche senza l'intervento diretto dell'uomo.

L'elaboratore può essere visto come una particolare **macchina** che svolge automaticamente una funzione ben precisa: l'elaborazione dei dati.

L'automatismo avviene tramite il passaggio di energia elettrica attraverso i componenti del computer, ovvero circuiti, transistori, etc.

Questa caratteristica peculiare dell'elaboratore elettronico, tuttavia, non è sufficiente a spiegare la sua potenza e la sua capacità di svolgere molteplici operazioni diverse tra loro. La grande flessibilità e adattabilità dei computer è dovuta al fatto che sono **macchine programmabili**:

noi possiamo cioè trasmettere non solo i dati sui quali effettuare l'elaborazione, ma anche l'insieme delle azioni da svolgere e il modo in cui svolgerle, ovvero il **programma**.

Con il termine **programma** intendiamo l'insieme delle **istruzioni** da fornire alla macchina perché esegua una certa **operazione**.

Grazie ai programmi, è possibile impartire al computer le istruzioni necessarie per compiere qualunque tipo di elaborazione in modo automatico. La possibilità poi di conservare i programmi nelle memorie ausiliarie del sistema consente di riutilizzare un programma più e più volte su dati di ingresso via via diversi.

07. Hardware e software

Operare con l'Information Technology (IT) significa avere a che fare con un **sistema di elaborazione**, ovvero con un complesso di elementi **hardware** e **software** che interagiscono tra loro e concorrono a delineare un ambiente di lavoro le cui caratteristiche non possono essere ignorate da chi vi opera.

Le caratteristiche di un elaboratore, che analizzeremo in questa sezione, si ritrovano in tutti i sistemi esistenti sul mercato: una volta acquisiti i concetti di base (cos'è e come funziona), non sarà difficile riferirli alle situazioni che via via si presenteranno.

Un **sistema di elaborazione** è un insieme di elementi, diversi tra loro, che possono essere suddivisi nelle due grandi categorie su citate di Hardware e Software.

L'**hardware (parte dura)**, è l'insieme dei dispositivi fisici in grado di svolgere materialmente l'elaborazione. In maniera semplicistica potremmo definire hardware tutto ciò che noi fisicamente tocchiamo.

Il **software (parte morbida)**, è rappresentato invece dalle istruzioni che permettono al computer di eseguire dei compiti. Queste istruzioni vengono sono costituite da dati e programmi.

09. La CPU

La **CPU (Central Processing Unit)** definita anche **UCE (Unità Centrale di Elaborazione)** – costituita di norma da un microprocessore - è il vero cervello del computer.

Il microprocessore è in grado di reperire, decodificare ed eseguire istruzioni e di spostare informazioni tra parti diverse del sistema attraverso il **front side bus**, la via principale di trasferimento dei dati. Oltre alla velocità di bus (l'attuale è di 1333 Mhz) per il trasferimento dati, le caratteristiche che determinano la potenza di un microprocessore sono: la velocità di esecuzione dei calcoli e l'architettura del processore.

La frequenza, indicata comunemente come **velocità di clock**, si misura in HZ (hertz) ed indica il numero di oscillazioni o cicli al secondo. Quanto maggiore è la frequenza a cui lavora il microprocessore, tanto maggiore è il numero di istruzioni che è in grado di eseguire in un secondo e, quindi, tanto migliori sono le sue prestazioni

Le unità di misura per gli Hz sono:

- Hz (hertz),
- KHz (chilohertz = 1000 Hz),
- MHz (Megahertz = 1.000.000 Hz),
- GHz (Gigahertz = 1.000.000.000 di Hertz).

Gli attuali microprocessori hanno raggiunto la velocità di 3,6 GHz, mentre circa 16 anni fa la velocità era appena di 25 MHz. Quando si legge che un microprocessore ha una velocità ad esempio di 100 MHz, vuol dire che compie 100 milioni di cicli al secondo. In ogni ciclo, un impulso di dati transita fra i contatti esterni del microprocessore e l'architettura al suo interno.

Altra caratteristica principale che caratterizza un microprocessore è la quantità di bit che ad ogni singolo step può prendere in considerazione. Più è elevato il **numero di bit** che un microprocessore può trattare in ogni singola operazione maggiore è la velocità di elaborazione di un computer. Soprattutto in questo campo sono stati compiuti enormi progressi. Basti pensare che soltanto qualche anno fa i personal computer erano dotati di microprocessore a 8 bit. Oggi, i più potenti processori per personal computer, hanno una capacità di ben 64 bit anche se esistono chip a 4, 8, 16 e 32 bit. Per comprendere il concetto di bit e percepirne la differenza, basti paragonare una autostrada a 8 corsie con una a 64.

Abbiamo parlato della 'frequenza di clock' come di uno degli indici della velocità di un processore. Ma ricordiamo che la potenza effettiva di un processore non dipende solo dalla sua frequenza di clock ma anche dal numero e dal tipo di istruzioni che il processore è in grado di eseguire. Questa misura viene espressa in **MIPS** (milioni di istruzioni per secondo) ed indica la potenza di un processore.

In generale una CPU (o microprocessore) è composta da tre sezioni: la **ALU** (Arithmetic/Logic Unit, unità aritmetico/logica) che svolge operazioni aritmetico e logiche; la **CU** (Control Unit, unità di controllo) una sezione di controllo, i **registri** che sono spazi di memoria temporanei che conservano i dati e gli indirizzi delle istruzioni. Oltre a questo tipo di memoria ritroviamo anche la **cache interna**, una particolare memoria che viaggia alla stessa velocità del microprocessore. La presenza di maggiore quantità di quest'ultima costituisce la differenza sostanziale tra processori normali e quelli più economici denominati Celeron per Intel e Duron per AMD.

Intel e AMD sono, attualmente, i principali costruttori mondiali di CPU. I modelli dei processori attualmente più diffusi sono INTEL CORE 2 DUO e AMD ATHLON 64 DUAL CORE proposti con varie frequenze.

Ma dove si trova la CPU?

Naturalmente sulla piastra madre in un apposito alloggiamento o slot orizzontale denominato (socket) mentre quando lo slot è verticale prende il nome di slot one, entrambi in genere di forma quadrata. Recentemente alcune piastre madri permettono di alloggiare due CPU (dual core), che si divideranno il lavoro migliorando le prestazioni del computer. Il fatto che la CPU non sia saldata alla piastra madre, ma inserita in un apposito slot permette all'occorrenza di sostituirla, magari con un modello più recente (che in questo caso dovrà però essere progettato in modo da adattarsi allo slot già esistente).

10. ROM e RAM

Passiamo dunque ad esaminare cosa sono ROM e RAM.

La ROM o Read-Only Memory è una memoria che contiene istruzioni o dati che possono essere letti ma non modificati. Generalmente su essa vengono memorizzate tutte le informazioni necessarie all'avvio del computer noto con il nome di BIOS (Basic Input Output System). Le informazioni memorizzate in questo tipo di memoria generalmente rimangono conservate anche dopo lo spegnimento del computer. La quantità di ROM presente in un computer è generalmente nell'ordine di KB (64KB o 128 KB).

La RAM o Random Access Memory è una memoria di lettura e scrittura. Viene definita anche come memoria centrale. La RAM è una memoria volatile, in quanto in caso di spegnimento della macchina o di black-out, le informazioni memorizzate vengono perse.

Attualmente un PC standard è dotato di 1/2 GB o più di RAM. Esistono in commercio diversi tipi di RAM. Su un PC recente si possono ritrovare le tipologie di RAM sotto riportate nella tabella.

MEMORIA	DENOMINAZIONE	FREQUENZA EFFETTIVA
DDR2 667	PC2-5300	667 MHz
DDR2 800	PC2-6400	800 MHz
DDR2 1066	PC2-8500	1066 MHz
DDR3 800	PC3-6400	800 MHz
DDR3 1066	PC3-8500	1066 Mhz
DDR3 1333	PC3-10600	1333 MHz
DDR3 1600	PC3-12800	1600 MHz
DDR3 1800	PC3-14400	1800 MHz