

7. I dispositivi di I/O (Input/Output), o di Ingresso/Uscita

7a - Tastiera, monitor, stampante ...

Tastiera (input)

Le tastiere più diffuse sono le cosiddette "QWERTY". Si tratta di quelle tastiere nelle quali la prima riga in alto dei tasti alfabetici comincia, appunto, con la sequenza Q-W-E-R-T-Y.

Sulla tastiera i tasti sono divisi in 4 gruppi:

1) Tasti Alfabetici

Costituiscono il gruppo principale di tasti, e permettono di scrivere:

- le lettere alfabetiche, i numeri, i simboli di punteggiatura
- alcuni simboli speciali come l'asterisco, la famosa "chiocciola" @ usata negli indirizzi e-mail, ecc.

In basso, nel gruppo, troviamo la lunga "barra spaziatrice" per inserire spazi vuoti tra una parola e l'altra.

Il gruppo contiene anche i cosiddetti "tasti modificatori": **Alt** (Alternate) e **Ctrl** (Control) che vengono utilizzati in combinazione con altri tasti, per funzioni particolari.

*Premesso ora che ogni carattere ha il suo bravo codice ASCII, ossia un numero convenzionale che lo contraddistingue (di questo argomento parla un paragrafo successivo), se si preme il tasto Alt e (con Alt sempre premuto) si digitano una dopo l'altra le cifre 1-2-3 sul tastierino numerico situato nella parte destra della tastiera, ecco che, nel caso ci si trovi in un ambiente compatibile con la videoscrittura, comparirà sul monitor la parentesi graffa aperta, che ha come codice ASCII proprio il numero 123! In generale, **Alt + il codice ASCII** (il codice **decimale** ASCII) di un simbolo, **DIGITATO SUL TASTIERINO NUMERICO**, permette di scrivere quel simbolo.*

Osserviamo la parte sinistra della tastiera; a partire dal basso, troviamo:

- il tasto **Ctrl**, **adoperato**, come dicevamo, **in combinazione con altri tasti** (ad esempio, sono MOLTO USATE le combinazioni **Ctrl+C**, **Ctrl+X**, **Ctrl+V**, che realizzano, rispettivamente, il comando "**Copia**", il comando "**Taglia**" e il comando "**Incolla**"; oppure la DAVVERO UTILE **Ctrl+Z**, che **annulla l'ultima operazione** effettuata);
- Il tasto del **Maiuscolo Temporaneo (Shift)**, che porta raffigurata una freccia rivolta verso l'alto 
- Il tasto del **Maiuscolo Fisso (Caps Lock)**, che può portare raffigurato un lucchetto;
- il tasto di **Tabulazione o "Tab"**, che reca sovente due frecce orizzontali in opposizione .
Tab è utilizzato tutte le volte che, partendo da una certa posizione sul monitor, si vuole passare alla "posizione standard" (= tabulazione) successiva.
- Cambiamo zona. Sopra "**Invio**", che serve per andare a capo o per confermare un dato o un comando (RICORDA: **al posto di cliccare su OK si può** - ed è sovente più comodo e veloce - **premere "Invio"**) troviamo un tasto più largo del solito, con una freccia orizzontale che punta verso sinistra: si chiama **backspace**, e serve, in videoscrittura, per "**tornare indietro cancellando**".
- Il tasto **Alt Gr**, a destra della lunga *barra spaziatrice*, è utilizzato in relazione a quei particolari tasti che portano indicati **3 simboli alternativi**. Facciamo un esempio:

il tasto  1) produce la **ò** se premuto **da solo**,
2) produce la **ç** se premuto **assieme al "Maiuscolo Temporaneo"**
3) e produce la **@** se premuto **assieme ad Alt Gr**.

2) Tasti Funzione

Sono quelli sulla fila in alto (Esc, F1, F2, ecc.)

Servono per impartire comandi. Il loro effetto può dipendere dal programma attivo in quel momento; tuttavia, in generale, **Esc** è un **comando di uscita**, **F1** fa comparire un **HELP** adeguato al contesto, **F11** è utilizzato per la visualizzazione di un documento "a **schermo intero**" ...

3) Tastierino numerico

E' costituito dai tasti sul lato destro. Si tratta, principalmente, di una **replica dei tasti numerici**, che questa volta sono disposti come in una calcolatrice, per comodità di battitura.

4) Tasti Cursore o tasti-freccia

I tasti di questo gruppo sono collocati fra i tasti alfanumerici e il tastierino numerico.

Essi sono utilizzati per **spostarsi all'interno di un documento**.

Nella loro zona troviamo anche:

Canc (per cancellare o eliminare) e **Fine** (per spostarsi alla fine della riga).

Mouse (input)

E' un **dispositivo di puntamento**.

- Il **tasto sinistro** serve
 - a) per fare "**clic**" (selezionare un'opzione o un'immagine o un file, confermare un comando, collocare il "cursore" o "punto di inserimento" nella posizione del documento desiderata ...)
 - b) per fare "**doppio clic**" (lanciare un programma, aprire un file, selezionare un'intera parola ...)
 - c) per "**trascinare**" (tenendo costantemente premuto il tasto sinistro, si sposta il mouse e in questo modo si riesce a selezionare tutta una sezione di un testo, tutta una regione dello schermo, ecc.)
- Il **TASTO DESTRO** serve per aprire un "**MENU DI SCELTA RAPIDA**" o "**MENU CONTESTUALE**", che permetterà di scegliere comodamente fra le opzioni possibili, in *quella particolare* situazione (il sistema operativo consente, se lo si desidera, di scambiare fra loro i ruoli dei due tasti).
- Il **tasto a rotella centrale, o scroll**, è uno strumento comodissimo per spostarsi lungo un documento, senza dover ricorrere alla "barra di scorrimento verticale".

I mouse "*tradizionali*" portavano una *sferetta*, i cui movimenti, dovuti al rotolamento sulla superficie della scrivania, erano tradotti in spostamenti del puntatore sullo schermo. Successivamente si sono affermati i mouse "*ottici*" in cui la sfera è sostituita da un raggio laser che impatta sulla superficie della scrivania. Essi risolvono il problema della sporcizia che tendeva a ostacolare i movimenti della "vecchia" sferetta. Esistono mouse "*wireless*"=*senza fili*: comunicano col computer tramite *onde radio* o *raggi infrarossi*.

Scanner (input) Somiglia a una piccola fotocopiatrice; serve per **trasferire all'interno del computer un'immagine** o un testo.

Se si "scannerizza" un testo, questo entrerà nel computer in "formato immagine" e non in "formato testo"; vale a dire, sarà come se il testo fosse stato "fotografato" e non acquisito carattere per carattere.

Ciò purtroppo fa sì che il testo scannerizzato sia "statico", nel senso che non sarà possibile modificarlo con un programma di elaborazione testi.

Per ovviare a questo problema, e portare quindi il testo scannerizzato dal formato immagine ad un formato testo, si potrà utilizzare un programma **OCR (Optical Character Recognition)**.



Altri dispositivi di **input** sono i seguenti:

Trackball



Touchpad



Tavoletta grafica



Joystick



Trackball Dispositivo di puntamento simile al mouse; funziona muovendo la sferetta col dito. Usata sui portatili fino a qualche anno fa, attualmente è in genere sostituita dalla touchpad.

Touchpad Dispositivo di puntamento simile al mouse; si utilizza facendo scorrere un dito sulla sua superficie. La si trova sui computer portatili, dove ha sostituito la ormai antiquata trackball.

Tavoletta grafica Trasforma in un documento o in un file, ciò che si scrive o si disegna sulla tavoletta (viene utilizzata preferibilmente una penna apposita).

Joystick E' la classica manopola che serve nei videogiochi per dare al computer comandi appropriati.

Infine, si può dare un input al computer per mezzo del

touchscreen o schermo tattile, se presente: con esso l'utente interagisce tramite le dita o una pennina.

Cosa sono le "porte di Input/Output"?

Sono delle **prese**, collocate sul telaio (la "scatola", il "case") contenente il computer, e **destinate a collegare dispositivi di I/O, chiavette, hard disk esterni ...** Se ne possono distinguere diverse tipologie: **porta PS2, porta seriale, porta parallela, porta USB, porta Firewire**. Vai a pag. 24 per approfondire.

Si sente spesso parlare di "**periferiche**" di un computer.

Si intende per "periferica" un dispositivo hardware collegato a un computer.

Sono periferiche: la stampante, il monitor, la tastiera, il mouse, il modem ... e si considerano "periferiche" pure l'hard disk interno e il lettore/masterizzatore di CD e DVD (sebbene siano contenuti nel case).

Monitor (output; se è del tipo “touch-screen” consente, eccezionalmente, anche l’input)



**A sinistra:
un monitor CRT
(Cathode
Ray
Tube)**



**A destra:
un monitor LCD
(Liquid
Crystal
Display)**

I monitor più diffusi erano fino ai primi anni 2000 quelli a tubo catodico (**CRT, Cathode Ray Tube**).

Gli **svantaggi** principali dei CRT erano

- le **dimensioni** ingombranti
- il **peso**
- il **consumo** di energia
- e l'**emissione non trascurabile di radiazioni**.

Oggi si sono affermati i monitor **piatti** a cristalli liquidi (**LCD, Liquid Crystal Display**)

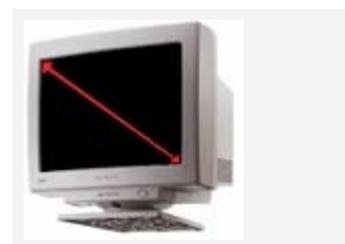
I **vantaggi** più rilevanti sono:

- **piccolo ingombro** di spazio
 - **leggerezza**
 - **emissione di radiazioni trascurabile**
 - **consumi ridotti**
- La tecnologia al **plasma** ha avuto **poco successo per i monitor di computer**: è riservata ai grandi schermi televisivi.

La **dimensione di un monitor** si misura in “pollici”, lungo la diagonale.

Ad esempio, un monitor di **17 pollici (17")** è un monitor la cui **diagonale** è lunga **17 pollici**.

1 pollice = 2,54 cm

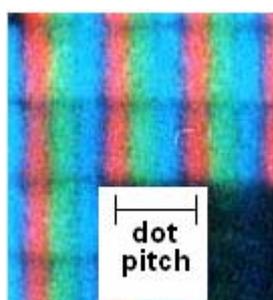
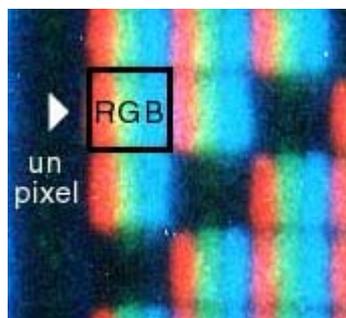


Il **costituente fondamentale dell’immagine sul monitor** è il “**puntino illuminato**” o **PIXEL = PIX Element = Picture Element**.

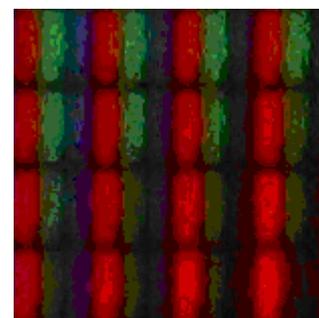
Il **monitor consiste di una griglia di pixel (800 x 600, oppure 1024 x 768, oppure ...)**

nella quale ciascun pixel è illuminato di un determinato colore.

Il colore di ciascun pixel risulta dalla combinazione di 3 sotto-pixel (subpixel), che forniscono, con intensità variabile, il colore Rosso, il Verde e il Blu (RGB).



I pixel più in basso e a destra appariranno di color rosso brillante



L’immagine risulta quindi da questo mosaico di pixel, e la “risoluzione” (=nitidezza dell’immagine) è, per un dato monitor, più elevata, se lo si imposta in modo tale che lavori con una griglia di pixel più fitta.

Invece la risoluzione diminuisce al crescere del **dot pitch**.

(**dot pitch = distanza fra un pixel e il pixel più vicino, diciamo anche: distanza fra un subpixel e il subpixel dello stesso colore più vicino**).

Parametri principali per la qualità di un monitor:

- la **dimensione in pollici** (sono diffuse la 15,4” nei portatili e la 15,4” o 17” nei computer fissi)
- il **dot pitch** (è soddisfacente, ad esempio, un dot pitch di 0,28 mm o inferiore)
- il numero totale di pixel o “**risoluzione**” (es. **640x480; 800x600; 1024x768; 1280x1024**)
- la **frequenza di refresh**, che indica quante volte al secondo l’immagine viene “rigenerata”. Il suo valore è espresso in Hz (Hertz). Più questo valore è elevato, minore è l’effetto di sfarfallio. Perché l’immagine appaia stabile, la frequenza di refresh deve essere, all’incirca, di almeno 60 Hz, ossia: il refresh deve avvenire almeno 60 volte ogni secondo.

Stampante (output)**a) ad aghi** (*antiquata ...*)

La testina di stampa porta una matrice di aghi metallici che impattano su di un nastro inchiostro, il quale a sua volta lascia la traccia sulla carta.

Queste stampanti, molto economiche ma rumorose e lente, e povere in quanto alla qualità di stampa, sono superate ora tecnologicamente dalle *inkjet* e dalle *laser*.

Restano impiegate in alcuni registratori di cassa, e dove siano necessarie copie a ricalco.

b) a getto d'inchiostro (inkjet)

Sono le più diffuse: anziché aghi metallici,

la testina di stampa porta dei piccoli fori dai quali l'inchiostro viene sparato sulla carta.

Poco costose all'atto dell'acquisto (costerà poi però parecchio il cambio della cartuccia di inchiostro!), poco rumorose, ragionevolmente veloci, in grado di produrre stampe di buona qualità.

Lo svantaggio principale è rappresentato, come dicevamo, dal fatto che,

quando una cartuccia per l'inchiostro si esaurisce, il prezzo della cartuccia nuova è elevato;

sicché, per una quantità medio-alta di stampe mensili, sarà più conveniente una stampante *laser*.

Un altro svantaggio è la solubilità in acqua della traccia di inchiostro.

c) laser

Tecnologia analoga a quella delle fotocopiatrici.

L'inchiostro del *toner* (un contenitore di fine polvere di inchiostro, che sostituisce qui la cartuccia) viene depositato inizialmente sul "tamburo" per attrazione elettrostatica

(il laser seleziona le zone, sulla superficie del tamburo, dove si vuole che l'inchiostro aderisca).

Il tamburo va a premere contro la carta, sulla quale deposita l'inchiostro, poi fissato col calore.

Silenziose, molto veloci, in grado di produrre stampe di alta qualità.

Alcuni studi hanno mostrato che una parte delle "laser" in commercio emettono particelle supersottili potenzialmente dannose alla salute. Si raccomanda di tenere la stanza ventilata!

d) per usi professionali o tipografici

Qui, per ottenere prestazioni perfette, si usano tecnologie più costose (sublimazione, thermal wax ...)

e) Un "cugino" delle stampanti è il **plotter, dispositivo di output finalizzato in modo specifico al disegno: mediante una penna, o una testina a getto d'inchiostro, può tracciare linee, e quindi figure, su fogli anche grandi. Utilizzo: negli studi professionali e nei centri di progettazione.**

I principali **parametri che caratterizzano una stampante** sono:

- la **risoluzione**, cioè il numero massimo di punti stampabili su ogni pollice (**dpi: dots per inch**)
- la **velocità di stampa** (espressa in numero di pagine in bianco/nero o a colori per minuto: **ppm**).

A proposito di stampanti e di monitor, vai a vedere, nel GLOSSARIO a pag. 37, la voce "DPI (punti per pollice) e PPI (pixel per pollice)"

Casse acustiche (output) **Microfono** (input)**Macchina fotografica digitale e telecamera digitale** (input)

Le fotografie e i filmati digitali possono essere inseriti come file nel computer.

Le videocamere usate per trasmettere filmati attraverso Internet sono dette "**webcam**".

Modem (input/output)

Il modem (**MO**dulatore-**DE**Modulatore) si usa per il collegamento a Internet, collegamento che consiste nell'invio e nella ricezione di dati attraverso (in questo caso) la linea telefonica.

La velocità di un modem è il numero di bit che il modem è in grado di trasmettere o di ricevere in un secondo, e si misura di norma in bit per secondo (bps).

Ad es., un vecchio modem agli esordi di Internet (NON stiamo parlando quindi dell'attuale ADSL) poteva trasmettere e ricevere dati a una velocità massima di 56 Kbps (56mila bit per secondo); osserva che **b** abbrevia bit mentre **B** abbrevierebbe Byte, e vedi pure la precisazione a pag. 25.

Il collegamento ADSL è invece molto più veloce: le velocità commercialmente dichiarate vanno

- fino ad alcuni Mbps in *downstream*, ossia acquisizione dati (i "Mega" delle varie pubblicità: c'è chi ne dichiara, con l'utilizzo di fibre ottiche, addirittura 100 ...)
- e da un centinaio o qualche centinaio di Kbps in su in *upstream*, ossia invio dati verso l'esterno.

E' pur vero che queste sono velocità teoriche, in condizioni ideali; le velocità effettive sono poi inferiori.

Notare che nelle pubblicità si sente dire semplicemente "**mega**", ma in questo caso

1 Mega vuol dire **1 Megabit per secondo (1 milione di bit per secondo)**.

Chiaramente per ottenere il numero di *Byte* per secondo occorrerebbe dividere per 8 (1 Byte = 8 bit).

7b - Le porte di I/O (Input/Output)

Le "porte" sono delle prese, che si trovano nella parte posteriore (a volte anche anteriore) del case, e servono per connettere le periferiche (il mouse, la tastiera, la stampante, la chiavetta, hard disk esterni ...)

Alcune tecnologie classiche

Porta PS/2



Le porte PS2 sono, o erano, utilizzate per il collegamento del mouse e della tastiera.

L'usanza era di scegliere colori standard: il verde per il mouse, il viola per la tastiera.

Porta Seriale



"Seriale" perché i bit vi viaggiano uno dopo l'altro, in serie, quindi per trasmettere 1 byte occorrono 8 invii successivi. Vi venivano collegati i vecchi modem a 56 Kbps; si può utilizzare per collegare un computer ad altri computer o dispositivi.

Porta Parallela



Può esservi collegata la stampante. Si chiama "parallela" perché comunica col computer mediante più binari paralleli, su ciascuno dei quali viaggia 1 bit. E' perciò più veloce rispetto alla seriale.

Due tecnologie recenti

I tre tipi di porte precedentemente elencati stanno attualmente cadendo in disuso, rimpiazzati dalle nuove tecnologie costituite dalle porte USB, soprattutto, e anche dalle connessioni firewire.

Porta USB



Una porta **USB**

- ❑ può collegare periferiche di tipo diverso quali mouse, tastiera, scanner, stampanti, macchine fotografiche digitali, chiavette, hard disk esterni, ecc;
- ❑ consente di collegare e scollegare dispositivi anche a computer acceso (**Plug and Play = Collega e Utilizza**). Tuttavia, prima di rimuovere il dispositivo collegato, è consigliabile disinserirlo cliccando sull'apposita icona che è comparsa in basso a destra sul monitor nell'istante in cui la periferica è stata connessa alla porta USB.

Porta Firewire



Una porta **firewire** permette di collegare al computer, o di collegare fra loro, in modo **particolarmente veloce**, vari dispositivi come **fotocamere digitali**, webcam, hard disk esterni, ecc.

Ecco ad esempio, nella figura qui a fianco, una connessione firewire per telecamera.

OSSERVAZIONE

Il termine "**Firewire**" NON va confuso con "**Firewall**", il cui significato è invece **COMPLETAMENTE DIVERSO!** Un "**Firewall**" è infatti un sistema software e/o hardware finalizzato a difendere un computer o una rete da intrusioni illecite provenienti da Internet.

Fare a meno dei fili (tecnologie "wireless"): il Bluetooth

Bluetooth è una tecnologia a *onde radio* che permette lo scambio senza fili (wireless) di informazioni fra dispositivi (computer fissi, portatili, palmari, telefonini, fotocamere digitali, stampanti) che siano *vicini fra loro* (la distanza massima di solito è 10 m, ma può arrivare fino a 100 m, a seconda delle versioni).



Qui sopra: auricolare Bluetooth

A sinistra: adattatore Bluetooth

7c - Prefissi decimali e prefissi binari: qualche PRECISAZIONE

Abbiamo detto che

in un contesto informatico, a volte (non sempre!) i prefissi Kilo, Mega, Giga ... assumono un significato un po' diverso da quello che loro compete fuori dall'Informatica:

	Fuori dall'Informatica	A volte, in Informatica	Ogni multiplo è $1024=2^{10}$ volte il precedente: la scelta di questo numero (anziché $1000=10^3$) si deve al fatto che, per via della logica binaria, è il 2 e non il 10 il numero "re" dell'informatica.
Kilo	$1000 = 10^3$	$1024 = 2^{10}$	
Mega	$1.000.000 = 10^6$	$1.048.576 = 2^{20}$	
Giga	$1.000.000.000 = 10^9$	$1.073.741.824 = 2^{30}$	

Tuttavia, si è ancora in un regime di grande disomogeneità. Mi spiego.

- Quando si misura la **capacità di una memoria RAM**, il contesto è *strettamente informatico* e quindi, ad es., MB (MegaByte) *non* significa $1.000.000 = 10^6$ Byte, ma significa invece $1.048.576 = 2^{20}$ Byte.
- Quando invece parliamo di **"frequenza"** (numero di volte che un dato fenomeno periodico si ripete in un secondo), anche quando si tratta della frequenza di clock di una CPU, *non* abbiamo a che fare con una categoria di stretto carattere informatico, per cui, ad esempio, 1 MHz (MegaHertz) non significa $1.048.576 = 2^{20}$ Hertz, ma significa invece $1.000.000 = 10^6$ Hertz.
- Allo stesso modo, quando diciamo che la **velocità di un modem** si misura in Kbps o Mbps (migliaia, o milioni, di bit inviati - o ricevuti - ogni secondo), il contesto non è considerato strettamente informatico (perché il discorso riguarda non il "trattamento", ma piuttosto la COMUNICAZIONE delle informazioni) e quindi quei prefissi K (Kilo) o M (Mega) tornano ad assumere il valore "classico" di potenze di 10 (e non di 2), fermo restando che le velocità dichiarate sono comunque sempre solo un'approssimazione di quelle reali.
- Ancora: abbiamo già detto che è abitudine per i **costruttori di HD** l'uso di prefissi decimali, non binari. Perciò "Giga" e "Tera" con riferimento alla capacità in Byte di un hard disk significano ESATTAMENTE 1 miliardo (10^9) e mille miliardi (10^{12}) e NON 2^{30} e rispettivamente 2^{40} .

Per cercare di fare un po' di chiarezza in queste questioni, si è tentato di introdurre i cosiddetti "prefissi binari" kibi, mebi, gibi ...

Dunque ad esempio **"kibi"** andrebbe utilizzato ogni volta che si vuole indicare $2^{10} = 1024$ mentre andrebbe utilizzato **"kilo"** soltanto nei casi in cui si vuole indicare $10^3 = 1000$.

Il tutto è riassunto nella tabella seguente

("SI" sta per "Sistema Internazionale" e corrisponde alle potenze di 10):

Valore	Simbolo	Nome	Nome esteso	Equivalentente SI	Fattore SI	Errore	
1.024	2^{10}	Ki	kibi	kilobinary	≈ kilo	10^3	+2,4%
1.048.576	2^{20}	Mi	mebi	megabinary	≈ mega	10^6	+4,9%
1.073.741.824	2^{30}	Gi	gibi	gigabinary	≈ giga	10^9	+7,4%
1.099.511.627.776	2^{40}	Ti	tebi	terabinary	≈ tera	10^{12}	+10,0%
1.125.899.906.842.624	2^{50}	Pi	pebi	petabinary	≈ peta	10^{15}	+12,6%
1.152.921.504.606.846.976	2^{60}	Ei	exbi	exabinary	≈ exa	10^{18}	+15,3%
1.180.591.620.717.411.303.424	2^{70}	Zi	zibi	zettabinary	≈ zetta	10^{21}	+18,0%
1.208.925.819.614.629.174.706.176	2^{80}	Yi	yobi	yottabinary	≈ yotta	10^{24}	+20,8%

Il guaio è che, siccome le nuove proposte non si sono ancora universalmente affermate,

- **se leggiamo scritto, ad esempio, Mi, siamo certi che si tratta di un prefisso binario,**
- **ma purtroppo se vediamo scritto M l'ambiguità resta,** perché, a meno che in quel testo o in quel sito non sia presente da qualche altra parte pure il prefisso Mi, come facciamo a sapere se quell' "M"
 - ♪ è 10^6 ,
 - ♫ oppure è 2^{20} in quanto l'autore del libro o del sito *non ha ancora adottato* la nuova simbologia?