

Tabella delle unità di misura Informatiche: il bit, il byte ed i multipli del byte

L'informazione elementare del computer è il **bit** (termine inglese per le due parole **binary digit** che significano *cifra binaria*); il **bit** ha solo due possibili valori: **0 oppure 1**. Si noti la corrispondenza di questi due valori alla logica del passaggio o meno della corrente nei computer (o meglio nei transistor di cui sono composti) o con gli stati ON e OFF, Acceso e Spento, Vero e Falso, 0 e 1, ecc. La logica e la comunicazione dei dati di un computer si basano sui **bit** ma non la logica umana per la quale sono necessarie maggiori capacità rappresentative così, usando **una serie di 8 bit**, è stato codificato il **Byte**.

Decimale	Binario							
	1 bit	2 bit	3 bit	4 bit	5 bit	6 bit	7 bit	8 bit
0	0	00	000	00000000
1	1	01	001					00000001
2		10	010					00000010
3		11	011					00000011
4			100					00000100
5			101					00000101
...			110					...
...			111					...
256								11111111

Il Byte rende possibili 256 diverse serie di 8 bit (infatti $2^8 = 256$) e a queste 256 combinazioni si possono assegnare tutte le lettere dell'alfabeto (26, quelle inglesi), le cifre da 0 a 9, i vari simboli (+, -, *, /, =, @, %, ?, ecc.) e i caratteri speciali (A capo, spazio, TAB, ecc.). Nel valutare l'occupazione di memoria di un file si usano il Byte e i suoi multipli, che vanno di 1024 in 1024 e non di 1000 in 1000 perché il multiplo è $2^{10}=1024$ detto K. Si noti la seguente convenzione: 1 Kb = 1 Kilo bit; 1 KB = 1 Kilo Byte!

Nome	Sigla	Valori ed Equivalenza	Uso
bit	b	0, 1	Valori 0 o 1 usati internamente al computer, valori logici (Vero o Falso)
Byte	B	8 bit	Singole lettere, valori numerici a 1 cifra, simboli vari.
Kilo Byte	KB	1.024 Byte	1/2 pagina di testo. Il primo Floppy era da 180 KB.
Mega Byte	MB	1.024 Kilo Byte 1.048.576 Byte	500 pagine di testo, 1 immagine a colori (qualità e dimensioni medie: 600 x 480 punti a 16 milioni di colori a 72 DPI). Equivale a circa 2/3 di 1 Floppy da 1,44 MB. Il primo Hard Disk era da 6 MB. Il CD è di 650 MB (per 74 minuti di audio).
Giga Byte	GB	1.024 Mega Byte 1.048.576 Kilo Byte 1.073.741.824 Byte	1/2 milione di pagine di testo, 300 immagini grandi, 1000 immagini medie o 4000 piccole immagini, 1,3 CD, 300 canzoni MP3. Oggi ci sono dischi fissi da 20 a 100 GB.
Tera Byte	TB	1.024 Giga Byte 1.048.576 Mega Byte 1.073.741.824 Kilo Byte 1.099.511.627.776 Byte	500 milioni di pagine di testo, 1.613 CD Audio/CD ROM, 238 DVD 4GB, 117 DVD 9GB, 102 DVD 10, 57 DVD 18GB, ~315.000 canzoni MP3. Sui più grandi computer il totale dei dischi, oggi, supera il TB.
Peta Byte	PB	1.024 Tera Byte 1.048.576 Giga Byte 1.073.741.824 Mega Byte	500 miliardi di pagine di testo, 1.600.000 CD Audio, > 320.000.000 canzoni MP3, 243.000 DVD da 4GB.
ExaByte	EB	1.024 Peta Byte	...
ZettaByte	ZB	1.024 Exa Byte	...
YottaByte	YB	1.024 Xetta Byte	...

Tabella delle velocità dei collegamenti

Mentre le dimensioni di una memoria (RAM o di Massa) si misurano in Byte (raramente in bit) e nei vari multipli, le velocità di collegamento si misurano in bit/s (e vari multipli, Kb/s e Mb/s).

Quella che segue è una tabella comparativa dei vari tipi di collegamento e delle relative velocità.

Tipo	Velocità	Tipo di collegamento	Uso
Analogico	56 Kb/s	Via Modem su linea telefonica	Collegamento ad Internet da casa o da ufficio per singoli computer e basse velocità.
Digitale ISDN	64 Kb/s 128 Kb/s	Con Modem ISDN su linea telefonica	Collegamento ad Internet da casa o da ufficio per computer o piccole reti a media o bassa velocità.
Digitale ADSL	256/640 Kb/s 1, 2, 4 o 7 Mb/s	Con Modem o Router ADSL su linea telefonica	Collegamento ad Internet da casa o da ufficio per computer o piccole o medie reti a media velocità.
Digitale ADSL2/2+	8,10,12 o 20 Mb/s	Modem o Router ADSL su linea telefonica	Collegamento ad Internet da casa/ufficio per singoli computer o piccole reti ad alta velocità.
Digitale VDSL /2/2+	55/3 Mb/s 100/100 Mb/s	Router VDSL su linea telefonica, spesso da cabinet in fibra FTTC	Collegamento ad Internet da casa/ufficio per reti casa/ufficio di velocità medio alta.
Digitale SAT	Da 400 Kb/s a 25 MB/s	Via Satellite in ricezione / trasmissione (una volta era con Modem in trasmis.)	Collegamento ad Internet da casa/ufficio per singoli computer o piccole reti a media / alta velocità.
T1	1,5 Mb/s	Via cavo (ad es. in USA, come la TV via cavo)	Collegamento ad Internet da casa o da ufficio per piccole o medie reti ad alta velocità.
Ethernet 10	10 Mb/s	Via cavo di rete a 8 fili	Collegamento in rete locale (LAN / Intranet) o ad Internet ad alta velocità per grandi aziende.
Ethernet 100	100 Mb/s	Via cavo di rete ad 8 fili o su fibra ottica	Collegamento in rete locale (LAN / Intranet) o ad Internet ad alta velocità.
Gigabit Ethernet	1000 Mb/s	Via cavo di rete ad 8 fili o su fibra ottica	Collegamento in rete locale (LAN / Intranet) o ad Internet ad altissima velocità.
Wireless o Wi-Fi	11, 54 o 108 Mb/s	Senza fili, tramite antenne	Collegamento in rete locale o ad Internet a medio-alta velocità a media distanza (50/150 m).
Bluetooth	300 Kb/s	Senza fili, tramite antenna	Per telefonini, piccole stampanti e accessori vari a breve distanza (5/10 m).
ZigBee	<=250 Kb/s	Senza fili, tramite antenna	Per reti di domotica o di servizio in uffici.

Dischi Fissi, Dischi Rimovibili e altri supporti

La memorizzazione dei dati avviene sempre su una memoria di dati “non volatile” cioè che non si perderebbe anche se si togliesse l'alimentazione elettrica. Diversamente dalla memoria RAM di tipo “volatile” presente sulla scheda madre del computer e dedicata al lavoro della CPU, la memoria di massa può essere di vari tipi e presentarsi sia come disco magnetico, sia come disco ottico, sia come scheda di memoria elettronica “non volatile”, anche se molto più lenta della RAM.

Memoria di Massa	Tipo	Descrizione
Disco Floppy - FD 	Rimovibile	Era l'unico supporto di memorizzazione all'inizio dell'era del personal computer; il disco fisso fu introdotto solo dopo. Oggi non lo si trova più (è però ancora disponibile come periferica aggiuntiva collegabile alla porta USB). 1,44 MB.
Disco Fisso - HD 	Fisso	L'unità principale di memorizzazione del sistema operativo , dei programmi e dei dati del computer, di tipo IDE, SCSI o SATA. La capacità va da 125 GB in su, fino a 4 TB o più.
Disco allo stato solido - SSD 	Fisso	Sono dischi con una unità di memoria elettronica, velocissima e permanente, che sostituisce il normale disco fisso magnetico. Presenta una porta di connessione SATA III (standard) o M.2 (nuovo) dalla velocità a 600MB/s o NVME (nuovissima versione 4x della M.2, dalla velocità max di 3,500 MB/s).
Disco Rimovibile 	Rimovibile	Sono comuni dischi fissi (generalmente sono dischi di tipo magnetico) inseriti in un contenitore (box) esterno al computer e dotati di cavo USB (la versione veloce è la 3.0) o FireWire o Thunderbolt (per i Mac). Da 250 GB in su fino a diversi TB..
CD, DVD, Blue-Ray 	Rimovibile	Sono i supporti ottici per la memorizzazione di grandi quantità di dati (700 MB il CD, 4,5 GB il DVD, 25 GB il Blue-Ray single-layer, 50 GB il dual-layer, (50, 66 e 100 GB per l'Ultra HD Blue-ray). I dischi si leggono solamente con un lettore ma, con un masterizzatore, si possono anche scrivere.
Penna USB 	Rimovibile	Piccola unità di memoria, inizialmente da 256 MB, oggi arriva e supera i 32 / 64 GB, su porta USB; leggera (e velocissima nella vers. USB 3.0) è un pratico metodo di trasporto dei dati.
Schede di memoria per fotocamere e telefonini 	Rimovibile	Con la fotografia digitale, i produttori hanno introdotto oltre 20 tipi di schede: CF, XD, MMC, ecc. ed oggi “ha vinto” la scheda SD sul computer si procede tramite: <ol style="list-style-type: none"> 1. Cavo USB diretto fotocamera ↔ PC 2. Lettore di schede USB collegato al PC 3. WiFi / Bluetooth della fotocamera. Le schede raggiungono oggi 32 / 64 / 128 GB (ed oltre). 
Cassette MiniDV per videocamere digitali 	Rimovibile	Cassette a nastro magnetico, con memorizzazione digitale del video dalla durata di 60 minuti. I filmati si scaricano poi sul computer tramite la stessa videocamera ed un cavo FireWire. Un cassetta da 1 ora occupa 12,7 GB. Oggi non sono quasi più usate.

CD, DVD e BLUE-RAY

CD-R = CD-Recordable = CD-Registrabile = CD-WORM (Write Once, Read Many)

È un CD che si masterizza (cioè si incide o Burn = Brucia) una sola volta e poi non si può più cancellare.

CD-RW = CD-ReWritable = CD Riscrivibile

È un CD che si masterizza più volte e si cancella quando si vuole.

DVD = Digital Versatile Disk = Digital Video Disk

È un disco di forma identica al CD, ma di capacità molto superiore.

Tipo di supporto	Funzione	Caratteristiche
CD-Audio	Registrazione di musica HiFi	74 o 80 minuti di audio - Max 99 tracce (cioè 99 canzoni)
CD-R da 74 CD-R da 80	Registrazione di musica HiFi (CD-Audio) o Registrazione di dati dal PC (CD-ROM)	74 o 80 minuti di audio oppure 650 o 700 MB di dati, riempibili in una sola volta (Disk at once) o in max 99 volte, dette anche sessioni (Track at once).
CD-RW	Registrazione di musica HiFi (CD-Audio) o di dati dal PC (CD-ROM)	80 minuti di audio oppure 700 MB di dati, cancellabile + volte
DVD-Video	Registrazione di Video ad alta qualità e di musica HiFi + Sottotitoli ed interattività.	Circa 2 Ore di video o di altri contenuti multimediali
DVD-ROM	Registrazione di dati dal PC	4,7 GB di dati in una o più sessioni
DVD-R DVD+R	Registrazione di Video o di dati dal PC (1 sola volta)	Circa 2 Ore di video o 4,7 GB di dati (non cancellabili)
DVD-RW DVD+RW DVD-DL (Double Layer = doppio strato)	Registrazione di Video o di dati dal PC (più volte) Registrazione di Video o di dati dal PC	Circa 2 Ore di video o 4,7 GB di dati (Cancellabili e riscrivibili) Circa 4 Ore di video o 9 GB di dati
Blue-Ray Disk	Registrazione di Video o di dati dal PC	25 GB o 50 GB di dati o video (singolo o doppio strato)
Ultra HD Blue-Ray	Registrazione di Video HD, 2K e 4K	50, 66 GB (singolo o doppio strato) e 100 GB (triplo strato) di dati o video
HD DVD	Registrazione di Video o di dati dal PC	15, 30 o 45 GB di dati o video (singolo, doppio o triplo strato)

Note varie:

1. I CD ed i DVD sono, in teoria, garantito per 100 anni! Dipende però da come sono conservati; soprattutto non devono subire sbalzi di calore che potrebbero degradarli.
2. Ci sono in commercio dei "CD for Audio" (con un bit in più all'indice del CD) per indicare ai masterizzatori professionali che si tratta di un CD adatto all'incisione di tracce musicali destinate a sistemi HiFi professionali o a sistemi destinati a studi di registrazione.
3. I riscrivibili CD-RW, DVD-RW, DVD+RW sono teoricamente riscrivibili fino a 1.000 volte.
4. WAV o WAVE: formato audio non compresso, usato anche per l'audio del CD-Audio.
5. MP3: formato audio compresso, leggibile al PC o su lettori compatibili di nuova generazione, registrabile su CD-ROM o DVD (Normalmente comprime di 10 volte il formato Wave)
6. DivX e XivD: sono dei formati di video in standard MPEG4, registrabili su CD-ROM o DVD.

Grafica delle immagini, colori e risoluzione video

Risoluzione delle immagini e memoria RAM a video, su disco, in scansione e in stampa

La memoria RAM necessaria alla scheda video per funzionare ad una data risoluzione deve memorizzare ognuno dei **punti** (o **pixel**) dell'immagine e, per ogni punto, il **colore** di quel punto; quindi:

- Più saranno i punti da rappresentare (la risoluzione), maggiore sarà la memoria necessaria.
- Più saranno i colori che dobbiamo rappresentare, maggiore sarà la memoria necessaria.

Nelle comuni immagini JPEG sul web, computer, telefonini e fotocamere, **il colore di ogni punto** è di tipo **RGB** (R=Red, B=Blue, G=Green) ed è formato da una combinazione di 3 colori base: 256 livelli di ROSSO (un Byte = 8 bit = 256 valori diversi) + 256 livelli di VERDE + 256 livelli di BLU per cui $256 \times 256 \times 256 = 16,7$ milioni di colori = 24 bit occorrono 3 Byte di RAM Video (vedi Tabella). Ad es.:

1. SD TV: 800 x 600 x 16,7 Milioni di colori

$800 \times 600 = 480.000 \approx 0,5$ M Pixel

$480.000 \times 3 = 1.440.000$ Byte $\approx 1,5$ MB RAM Video.

2. HD Ready: 1280 x 720 x 16,7 Mil. colori – HDTV 720p

$1280 \times 720 = 921.600 \approx 1$ M Pixel

$921.600 \times 3 = 2.764.800$ Byte $\approx 2,64$ MB RAM Video.

3. Full HD: 1920 x 1080 x 16,7 Mil. colori – HDTV 1080p

$1920 \times 1080 = 2.073.600 \approx 2$ M Pixel

$2.073.600 \times 3 = 6.220.800$ Byte $\approx 6,2$ MB di RAM Video (La RAM può essere 1, 2, 4, 8, ecc. MB).

4. Fotocamera reflex ad alta risoluzione: 6000 x 4000 x 16,7 Milioni di colori

$6000 \times 4000 = 24.000.000 = 24$ M pixel $\rightarrow 24.000.000 \times 3 = 72.000.000$ Byte ≈ 68 MB RAM Video.

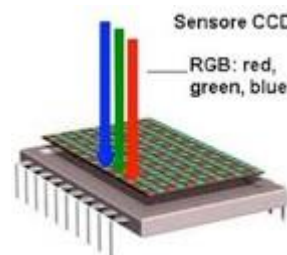
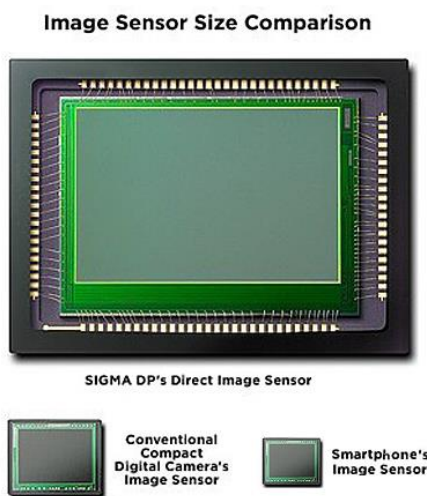
La modalità a 16,7 Milioni di colori è detta True Color perché permette di visualizzare con fedeltà dei "colori veri". Oggi, le normali schede video con memoria dedicata hanno dai 2 GB di RAM video in su!

Tabella del numero di colori:

Colori	N° Colori	Bit	Byte
2 (B/N)	2	1	1/8
16	16	4	½
256	256	8	1
64 K (65.536)	65.536	16	2
16,7 M (milioni)	16.777.216	24	3
4,3 G (miliardi)	4.294.967.296	32	4

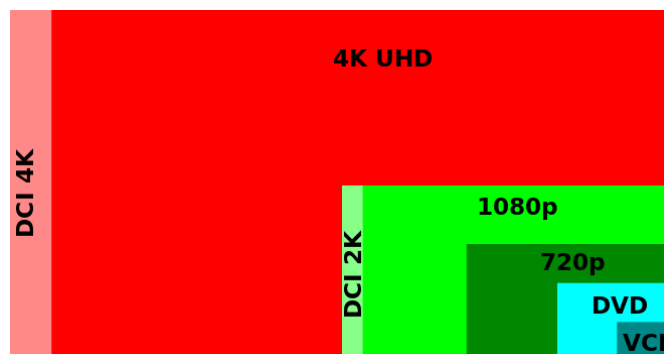
Il sensore fotografico e video

Ma dove ha origine la risoluzione di una immagine (fotografica o video)? Il componente che determina la risoluzione di una foto o di un filmato è il **sensore** che si trova all'interno di fotocamere, videocamere e telefonini (foto a sinistra). Questo sensore è in grado di rilevare e separare la luce di 3 differenti colori: uno **Red=Rosso**, uno **Green=Verde** e uno **Blue=Blu**, da cui **RGB** e di inviare il livello di intensità su una scala di 256 diversi valori possibili (v. a destra). E questo per ognuno dei suoi punti sensibili alla luce (fotodiodi) che trasformano la luce in un segnale elettrico. La differenza di qualità dipende anche dalle dimensioni in generale, per cui una fotocamera compatta o un telefonino hanno un sensore molto piccolo, mentre quelle delle fotocamere reflex sono molto più grandi e performanti.



Proporzioni grafiche delle risoluzioni video

La nitidezza e la chiarezza dell'immagine sullo schermo sono determinate dalla sua risoluzione (l'informazione sul suo numero di punti), data dal prodotto **LARGHEZZA x ALTEZZA** dei punti (pixel) del riquadro dell'immagine; es. 1920 x 1080. Quindi la risoluzione è misurata moltiplicando il numero dei pixel orizzontali per il numero dei pixel verticali. Maggiore è numero dei pixel, migliore è la risoluzione e di conseguenza la definizione dell'immagine. Gli schermi LCD (e quelli al plasma di un po' di tempo fa) hanno un numero fisso di pixel, la cosiddetta "risoluzione nativa", cioè quando la risoluzione del video non espande o comprime il segnale in ingresso; quella "nativa" è la risoluzione ottimale del dispositivo.



Risoluzione dei proiettori

Anche i proiettori ed i monitor analogici hanno una capacità massima della risoluzione visualizzabile. I proiettori multimediali LCD sono in genere disponibili in diverse categorie di risoluzione: HD (1920 x 1080) oppure UXGA (1600 x 1200), SXGA (1280 x 1024), XGA (1024 x 768) e SVGA (800 x 600).

Risoluzione dei computer Fissi e Portatili

Quando si parla di computer, specialmente dei portatili, non è sempre vero che più alta è la risoluzione meglio è. Infatti maggiore è la risoluzione e più piccoli e più vicini saranno i pixel. Questo significa che potrete visualizzare più informazioni sul vostro schermo, ma i caratteri saranno molto più piccoli e più difficili da vedere per alcuni utenti ma il particolare dell'immagine sarà sicuramente migliore. Gli schermi ad alta definizione sono quindi più indicati per gli utenti che hanno bisogno di molte finestre aperte simultaneamente (e un'ottima vista). I portatili con schermi a 4:3 avevano le risoluzioni tipo: XGA (1024x768), SXGA (1400x1050) ed UXGA (1600x1200). I portatili di ultima generazione hanno uno schermo allungato di tipo 16:10 o 16:9 con risoluzioni tipo: WXGA (1280x800 o 1366x768 o 1440x900) o Full HD (1920x1080).

Due tabelle delle varie risoluzioni per schermi a 4:3 e a 16:9

La prima tabella elenca le risoluzioni per gli schermi con rapporto larghezza:altezza di 4:3 usato nel broadcasting tradizionale della televisione. La seconda tabella elenca le risoluzioni per la televisione ad alta definizione (HDTV) con rapporto larghezza:altezza di 16:9 (calcolando $16/9 = 1,78$ si indica anche come standard 1,78 : 1). Lo standard HD Ready (usato per la TV in HD sia sul digitale terrestre sia sul satellitare) prevede una risoluzione 1366 x 768; Lo standard Full HD (DVD Blue Ray e Streaming TV Internet Full HD) prevede una risoluzione 1920 x 1080.

Risoluzione Schermo - 4:3 Aspect Ratio (Letterbox)		
CGA	Colour Graphics Adaptor	320 x 200
EGA	Enhanced Graphics Adaptor	640 x 350
VGA	Video Graphics Array	640 x 480
SVGA	Super Video Graphics Array	800 x 600
XGA	Extended Graphics Array	1024 x 768
SXGA	Super Extended Graphics Array	1280 x 1024
SXGA	Super Extended Graphics Array	1400 x 1050
UXGA	Ultra Extended Graphics Array	1600 x 1200
QXGA	Quad Extended Graphics Array	2048 x 1536
QSXGA	Quad Super Extended Graphics Array	2560 x 2048

Risoluzione Schermo - 16:9 Aspect Ratio (WideScreen)		
WVGA	Wide Video Graphics Array	852 x 480
WXGA	Wide Extended Graphics Array – HD Ready	1366 x 768
WXGA	Wide Extended Graphics Array	1440 x 900
WSXGA	Wide Super Extended Graphics Array	1600 x 1024
WSXGA	Wide Super Extended Graphics Array	1680 x 1050
WUXGA	Wide Ultra Extended Graphics Array – Full HD	1920 x 1200
WQSXGA	Wide Quad Super Extended Graphics Array	3200 x 2048
WQUXGA	Wide Quad Ultra Extended Graphics Array	3840 x 2400
4K Cinema	La risoluzione "4K" propriamente detta in ambito Cinematografico	4096x2160
4K TV	La risoluzione Ultra HD propriamente detta in ambito Televisivo	3840x2160

Da un punto di vista degli standard televisivi, ci sarà il prossimo avvento del **digitale terrestre di seconda generazione**, DVBT2, a causa della riorganizzazione delle frequenze della rete telefonica per il 5G, che avverrà in due fasi: 1) passaggio del DVB-T dallo standard MPEG2 all'MPEG4 previsto negli anni 2012-2022 e, poi, 2) passaggio al definitivo standard DVB-T2 con HEVC, previsto dal 2023 in poi.