

**Corso pratico di Informatica**

# LA SCANSIONE



## DELL' IMMAGINE

**Autore**

**Prof. Renato Avato**

Faenza, ottobre 2000

# DIGITALIZZAZIONE DELL'IMMAGINE

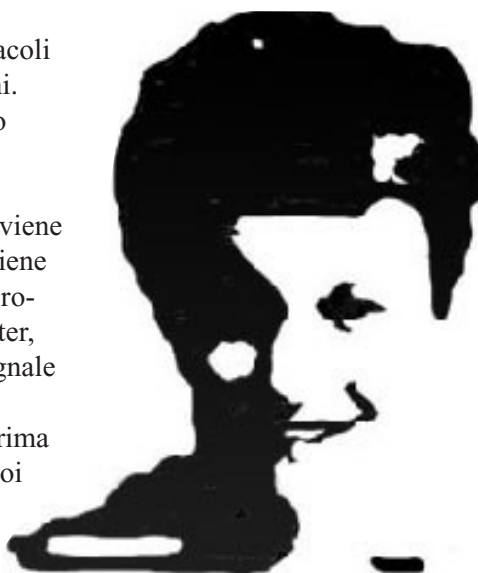
## 1.1 Considerazioni tecniche sulla scansione

Le nuove tecnologie in campo informatico operano miracoli nella digitalizzazione e nell'elaborazione delle immagini.

Immagini sporche, sbiadite, stracciate o piccole possono diventare nelle mani dell'esperto dei veri capolavori.

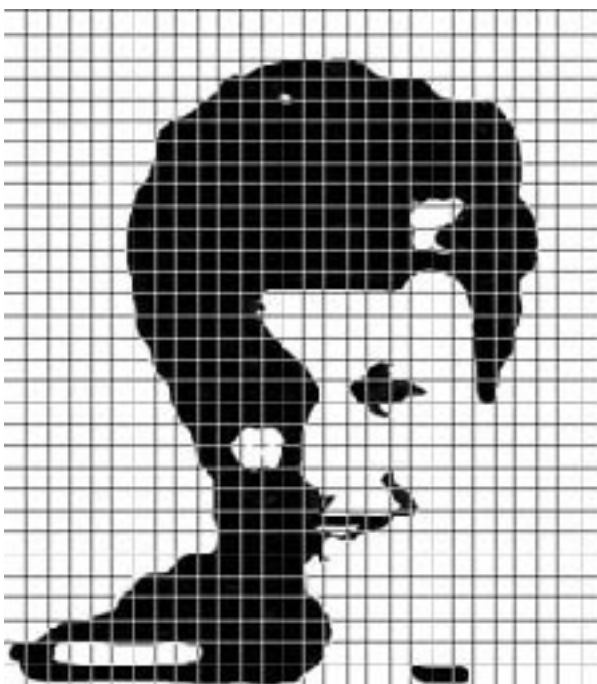
I sistemi tradizionali di elaborazione dell'immagine si basano su un sistema di segnali **analogici**, (l'immagine viene riprodotta su una emulsione fotografica che in seguito viene rivelata, utilizzando acidi appropriati). Diverso sarà il procedimento se elaboreremo la stessa immagine al computer, in quanto dovremo convertire il segnale analogico in segnale **digitale**.

Volendo rappresentare un'immagine sul computer dapprima dovremo passare al **campionamento** dell'immagine e poi alla sua **quantizzazione**.



**Figura 1**  
Immagine analogica

## 1.2 Il campionamento



**Figura 2**  
Campionamento dell'immagine

Il campionamento consiste nel sovrapporre all'immagine una griglia e nel misurare l'intensità luminosa di ciascun quadratino, che in termini informatici si definisce pixel (picture element).

Importante nel campionamento è la scelta della griglia, quanto più piccola sarà la griglia tanto più dettagliata apparirà l'immagine finale. Una griglia grossolana genera l'effetto a scacchiera (i pixel sono ben visibili dal nostro occhio), una griglia media genera l'effetto aliasing (le linee oblique hanno la caratteristica sagoma a scaletta).

Per ottenere qualità superiori di campionamento si ricorre spesso al processo di interpolazione (filtraggio del segnale prodotto dal convertitore mediante opportuno hardware).

### 1.3 La quantizzazione

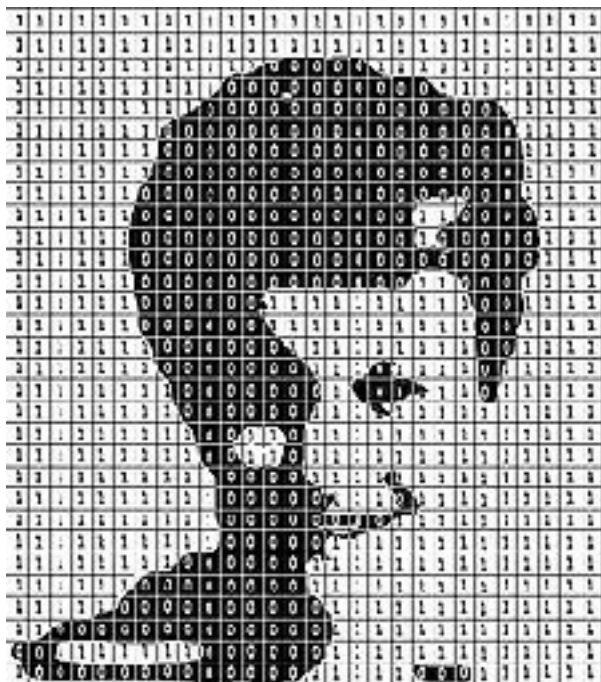


Figura 3

Quantizzazione dell'immagine

La quantizzazione converte i campioni dell'immagine, passando da una rappresentazione analogica ad una rappresentazione digitale dell'immagine stessa.

La quantizzazione consiste quindi nello stabilire dei livelli di misurazione dell' **intensità luminosa** di ogni quadratino e rappresentare ciascun campione mediante il livello più vicino.

Elaborando un **disegno al tratto** avremo una **matrice a punti** (griglia) composta da due valori **0** e **1** ( $2^1 = 2$  valori), in cui **0** rappresenta il **nero** e **1** rappresenta il **bianco** (immagine di Fig. 3).

Il computer in questo caso memorizza le informazioni utilizzando **1 Bit** per intensità luminosa.

Se digitalizziamo invece un' **immagine a gradazioni di grigio** lo scanner tasta ogni quadratino della griglia e ne rileva l'intensità luminosa, che può assumere i valori che vanno da **0** a **255** sfumature diverse di grigio ( $2^8 = 256$  valori).

Il computer memorizza queste informazioni utilizzando **8 Bit per pixel**.

Molto più complesso è il caso delle **immagini a colori** dove lo scanner deve rilevare non solo l'**intensità luminosa** di ogni singolo pixel ma anche il suo **colore**.

Ne consegue che ogni pixel può assumere **256** varianti diverse per ciascuno dei **3** colori primari Rosso, Verde e Blu ( $2^{24} = 16.777.216$  valori).

Il computer in questo caso memorizza le informazioni utilizzando **3 x 8 Bit** e cioè **24 Bit per pixel**.

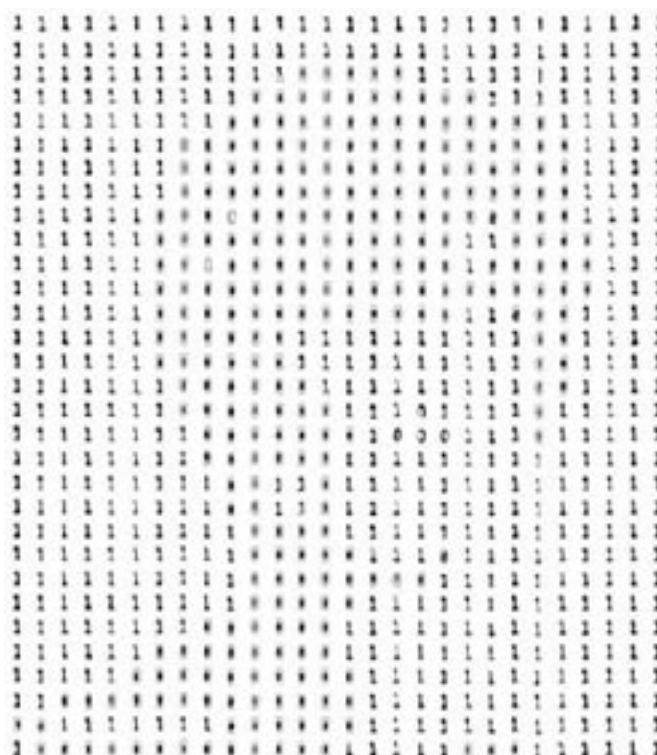


Figura 4

Rappresentazione binaria dell'immagine

## 1.4 Modalità di scansione

Alcuni consigli per operare una buona scansione:

- pulite accuratamente il vetro dello scanner affinché non ci sia sporco né polvere;
- posizionare l'oggetto da digitalizzare possibilmente molto aderente al ripiano di scansione altrimenti potreste ottenere colori falsati ai bordi;
- chiudete sempre lo sportello dello scanner affinché non entri luce laterale; se ciò non è possibile, coprite lo scanner con un panno scuro.

Nel digitalizzare un'immagine con lo scanner si deve tenere in considerazione il prodotto finale che si vuole realizzare. Se dovete digitalizzare un'immagine a livelli di grigio o un'immagine a colori che poi volete solo stampare su una stampante in bianco e nero, non fate l'errore di digitalizzarla a colori; basta una scansione a livelli di grigio a 100 dpi, che occuperà pochissimo spazio su supporto magnetico. Ma anche se volete stampare una foto a colori ad alta risoluzione in foto unità, basta una scansione di appena 150 dpi. Diverso è il caso di un disegno in bianco e nero se poi volete convertirlo in disegno vettoriale; qui la risoluzione di scansione dovrebbe essere molto buona per evitare l'effetto aliasing.

Quando digitalizzate un'immagine dovete stabilire le sue dimensioni finali, l'utilizzo che ne farete, se dovrà essere visualizzata solamente sullo schermo o se verrà stampata e con quale tipo di stampante.

La tabella in basso vi permetterà di conoscere con precisione la risoluzione di scansione da utilizzare per i seguenti dispositivi di output.

Dispositivi di output	Risoluzione scansione
- Monitor/Web	96 dpi
- OCR	300 dpi
- Stampante (qualità - buona )	150 dpi
- Stampante (qualità - Foto)	300 dpi
- Stampante al Laser	200 dpi
- Stampa in foto unità	200 - 400 dpi

## 1.5 Dimensione dell'immagine e risoluzione di scansione

Quando digitalizzate dovete avere presente le dimensioni finali che volete ottenere. Se per esempio digitalizzate un'immagine a 300 dpi e lo importate in WinWord riducendo poi le sue dimensioni al 50 %, la risoluzione dell'immagine diventerà automaticamente 600 dpi.

Quindi se volete ridurre l'immagine dovete ridurre anche la risoluzione di scansione, se volete ingrandirla dovete aumentare la risoluzione di scansione.

### a) Scannerizzare utilizzando la risoluzione di scansione

Per scannerizzare con la risoluzione di scansione usate la seguente formula:

**Risoluzione di scansione** = *risoluzione desiderata* x (*dimensioni desiderate / dimensioni effettive*)

Se vogliamo che la nostra immagine finale abbia una risoluzione di 300 dpi e vogliamo **ridurre** le dimensioni reali da 20 cm a 10 cm dobbiamo usare la formula:

$$300 \text{ dpi} \times (10 \text{ cm} : 20 \text{ cm}) = 150 \text{ dpi}$$

Se vogliamo invece che la nostra immagine finale abbia una risoluzione di 300 dpi e vogliamo **ingrandire** le dimensioni reali da 10 cm a 20 cm dobbiamo usare la formula:

$$300 \text{ dpi} \times (20 \text{ cm} : 10 \text{ cm}) = 600 \text{ dpi}$$

## b) Scannerizzare utilizzando la frequenza di retino e le dimensioni dell'immagine

Per scannerizzare utilizzando le dimensioni originali e finali e la frequenza di retino della periferica di stampa usate la seguente formula:

$$\text{Risoluzione di scansione} = \text{frequenza di retino} \times 1,4 \times (\text{dimensione finale} / \text{dimensione originale})$$

Se vogliamo stampare un'immagine con una frequenza di retino pari a **85 lpi** ed abbiamo a disposizione un'immagine dalle dimensioni di 7x10 cm che vogliamo **ingrandire** a 14x18 cm, dobbiamo usare la formula:

$$85 \text{ lpi} \times 1,4 \times (18:10) = (214,2) \text{ 200 dpi}$$

Se abbiamo invece un'immagine dalle dimensioni 14x18 cm che vogliamo **rimpicciolire** a 7x10 cm e la vogliamo stampare con la stessa frequenza di retino di **85 lpi**, dobbiamo usare la formula:

$$85 \text{ lpi} \times 1,4 \times (10:18) = 47 \text{ dpi}$$

Per avere un'idea della correlazione tra frequenza del retino e risoluzione di scansione la tabella illustrativa seguente vi aiuterà:

FREQUENZA RETINO	RISOLUZIONE IMMAGINE
53 lpi (Stampante Ink Jet)	300 dpi (Qualità scritto)
75 lpi (Stampante laser)	635 dpi (Qualità giornale)
100 lpi (Foto unità)	1270 dpi (Qualità rivista patinata)
150 lpi (Foto unità)	2540 dpi (Qualità fotografica)

## 1.6 Ottimizzazione delle scansioni

Durante il processo di scansione per ottimizzare la vostra immagine utilizzate la curva delle tonalità, che vi garantirà un'eccellente resa dei colori.

Qui sotto troverete una tabella da cui potete prendere i valori per impostare lo scanner.

Tipo di curva	Luci	Tonalità ¼	Tonalità media	Tonalità ¾	Ombre	Descrizione
Lineare	245	192	128	64	8	Curva normale
Chiaro	245	193	133	74	4	Schiarisce l'immagine
Scuro	245	152	82	38	11	Scurisce l'immagine
Lieve contrasto	245	182	129	72	2	Riduce il contrasto
Forte contrasto	245	204	129	51	2	Aumenta il contrasto
Ombre morbide	245	193	129	80	5	Schiarisce le ombre

Ecco una tabella da cui potete capire il rapporto tra compressione e memoria di alcuni dei più diffusi formati grafici:

## Metodi di compressione e memoria occupata

	Aspetti positivi	Aspetti negativi
<b>T I F F</b>	+ Compressione senza perdita di informazioni + Ottima risoluzione (Usato dai professionisti) + Ottimizzato per il disegno al tratto, può salvare immagini a 2, 256 o 16 milioni di colori.	- Compressione minima
<b>G I F</b>	+ Compressione senza perdita di informazioni + Ottimizzato per il disegno al tratto, può salvare immagini a 2 o 256 colori + Possibilità di animazione in Internet.	- E' poco adatto per immagini ad alta risoluzione a 16 milioni di colori
<b>J P E G</b>	+ Compressione regolabile + Ottimizzato per immagini a 16 milioni di colori + Immagini sfuocate migliorano la compressione + Viene usato molto su Internet.	- Perdita di informazioni se la compressione è troppo elevata - Diminuendo i colori non si risparmia memoria - Impiega più tempo per essere visualizzato.

### Qualche consiglio tecnico per chiudere:

- calcolate bene le dimensioni finali dell'immagine;
- raddrizzate se necessario l'immagine ed eliminate le parti superflue;
- se l'immagine si presenta un po' sfuocata correggetela con il filtro **contrasto**;
- per eliminare l'effetto moirè, tipico delle scansioni di immagini retinate, scannerizzate l'immagine con una risoluzione doppia, sfocate l'immagine applicando il filtro **sfocatura** e poi riducete la risoluzione dell'immagine;
- ritoccare l'immagine per togliere le impurità;
- contrastare l'immagine solo alla fine di tutto il processo di ritocco utilizzando una maschera di contrasto con il parametro 10 o 20, i colori risulteranno più incisivi.
- Se digitalizzate un'immagine per visualizzarla sul monitor o sul Web salvatela nel formato JPG, perché vi garantisce un'ottima compressione e una resa cromatica buona. Infatti un'immagine 5 x 7,29 cm nel formato JPG con compressione 50% occupa 24 Kb di spazio, al contrario la stessa immagine nel formato TIF occupa 285 Kb. Se però volete stampare un'immagine digitalizzata su carta ad alta risoluzione, vi conviene salvarla nel formato TIF, perché questo formato consente una resa cromatica professionale.

Faenza, 9.10.2000

L'autore  
prof. Renato Avato