

O2 - Elaborazione delle immagini

Le immagini sono un potente mezzo di comunicazione e vengono utilizzate spesso al posto di parole proprio per il loro impatto visivo.

L'immagine è sempre stata la prima forma di comunicazione, viene da pensare per esempio e forme primordiali di graffiti nei muri come i geroglifici, i quali rappresentavano attraverso le immagini i suoni presenti in natura.

Un'immagine vale di più di mille parole... solo che occupa più spazio

Il nostro obiettivo è quindi trovare il compromesso migliore tra ottima qualità visiva e spazio occupato attraverso l'utilizzo di algoritmi di compressione.

La fotografia è il nostro punto di aggancio per quanto riguarda le immagini, ha origine verso la metà del 800' con primi tentativi primordiali verso l'inizio dello stesso secolo. Ma solo grazie alla chimica possiamo usufruire della fotografia odierna.

La prima fotografia scattata è stata questa, ottenuta con una esposizione di addirittura di 8 ore.



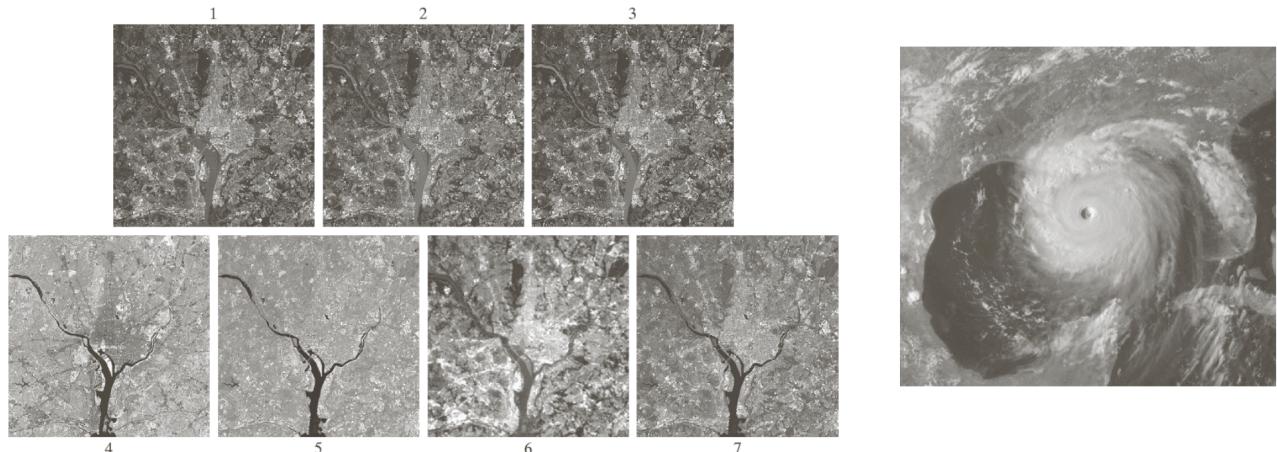
Che cosa è un'immagine digitale?

Questa foto è una foto che è stata stampata ed è esistita fisicamente ma il nostro focus rientra invece in immagini che hanno origine digitale, viene quindi naturale pensare quando è stata prodotta la prima immagine digitale?

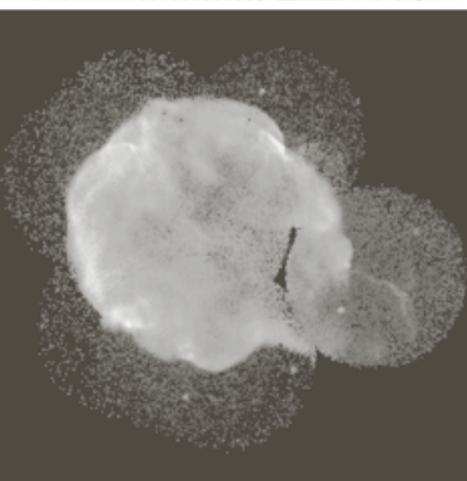
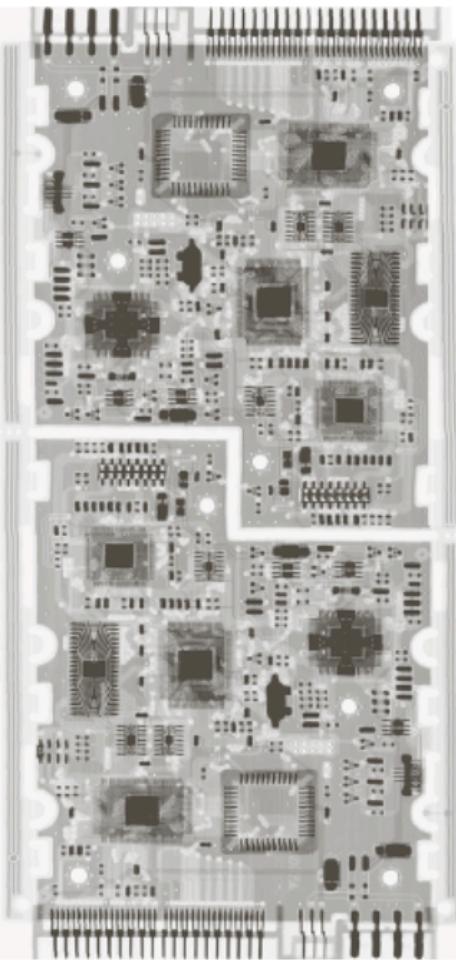
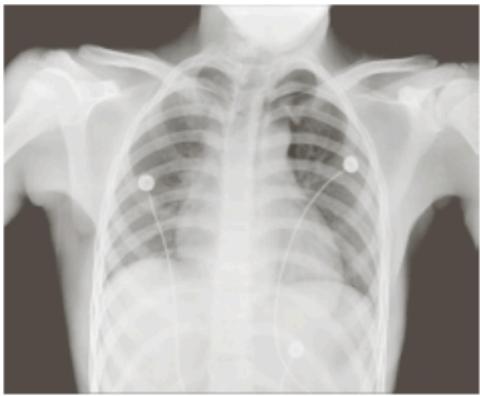
Inizialmente erano possibili soltanto due colori per le immagini → bianco e nero, potremmo quindi assumerli come 1 e 0, un primo esempio di digitalizzazione delle immagini prima ancora che esistessero effettivamente i computer.

Nel corso degli anni con tecniche sempre più avanzate si è arrivati a una visualizzazione con sempre più livelli di grigio passando da 2 fino a 15 livelli nel 1929.

Oggi elaborare un'immagine digitale ha migliaia di applicazioni differenti come per esempio le immagini satellitari.



Oppure nell'ambito medico e di informatica forense.





5. Loop.



6. Central pocket loop.



7. Plain whorl.



8. Double loop.

Come viene rappresentata un'immagine

Si parte da una base matematica attraverso l'utilizzo delle matrici e in particolare usiamo una funzione $f(x, y)$, un fattore fondamentale da considerare è la luce quindi la formula deve tenere in conto il quantitativo di luce e quanta ne viene riflessa.

$$f(x, y) = i(x, y) + r(x, y)$$

Dove i = luce presente e r = luce riflessa.

La luce riflessa ha un range che va da $(0, 1)$ mentre la luce presente ha un range tra $(0, 1)$ la sorgente luminosa fa cambiare molto il numero di m/m^2 , in base al materiale utilizzato abbiamo dei coefficienti di riflessione (e quindi di conseguenza di assorbimento) che possono far variare questo valore nel range, il materiale più riflettente è generalmente l'argento.

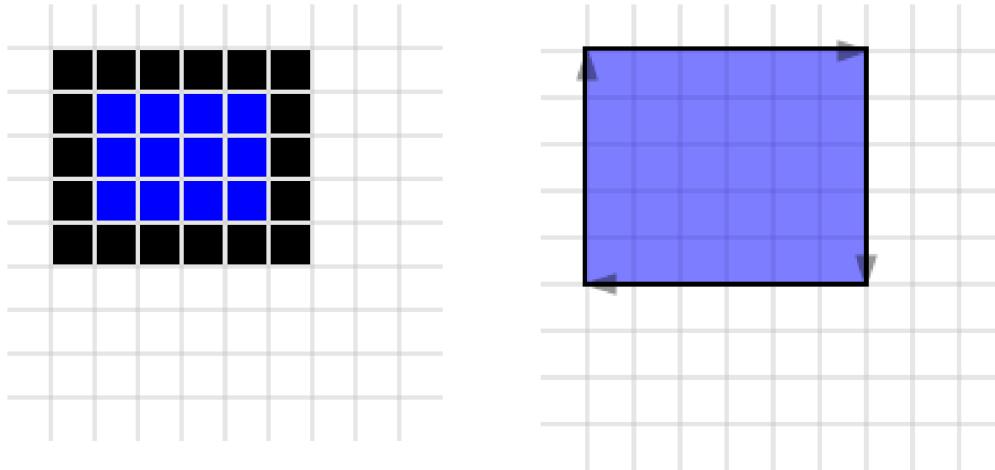
Anche la neve ha un indice di $0,93$ (molto vicino al massimo possibile).

Immagini vettoriali e immagini Raster

Considerando un punto all'interno della matrice come pixel siamo di fronte allora a un'immagine **raster** il termine pixel deriva proprio dall'unione di **Picture Element**.

Se le immagini non sono raster allora esse prendono il nome di immagini **vettoriali**, consideriamo l'esempio di rappresentazione delle immagini raster di una casa gialla, avremo quindi pixel in fila che rappresentano diversi colori uno dopo l'altro nella matrice.

Nel vettoriale invece si parla di coordinate negli assi e in particolare la distanza fra punti, per esempio considerando dal punto di coordinate (2, 2) a quelle di coordinate (2, 3) disegna una linea gialla etc.



Vantaggio del vettoriale → maggiore scalabilità, facendo uno zoom sull'immagine vengono mantenuti tutti i rapporti invariati quindi l'immagine non perde definizione.

Chiaramente i due metodi hanno due campi d'uso ben specifici:

- **Grafica → vettoriale:** Gli stessi font negli editor più comuni sono immagini vettoriali i quali permettono quindi ingrandimenti all'infinito senza perdita di qualità.
- **Raster → immagini reali:** Offrono maggior gradimento su immagini raffiguranti la realtà rispetto al vettoriale.

I formati principali vettoriali sono:

- PS (postscript)
- EPS (encapsulated postscript)
- PDF
- PICT