

# I dispositivi per l'editoria elettronica

- Il processo di composizione consiste in due fasi:
  - acquisizione del materiale sorgente (input)
  - produzione dell'elaborato finale (output)
- In entrambi queste fasi è possibile usare vari **dispositivi** per trattare l'informazione di interesse
  - testo, immagini raster, immagini vettoriali

# Dispositivi di input

- Quando l'informazione è già disponibile in formato elettronico (digitale), si pongono tipicamente problemi di **importazione** o **transcodifica**
  - per esempio, fra encoding diversi, o da un formato di memorizzazione a un'altro
  - abbiamo già detto a suo tempo
- Siamo invece interessati all'**acquisizione** di informazione originalmente disponibile solo in forma **analogica**

# Acquisizione di immagini

- L'acquisizione di immagini analogiche può avvenire tramite una grande varietà di dispositivi
  - immagini raster:
    - scanner piani, manuali, a tamburo; macchine fax
    - fotocamere/telecamere/videocamere digitali
    - stativi
  - immagini vettoriali:
    - tavolette grafiche (digitizer)

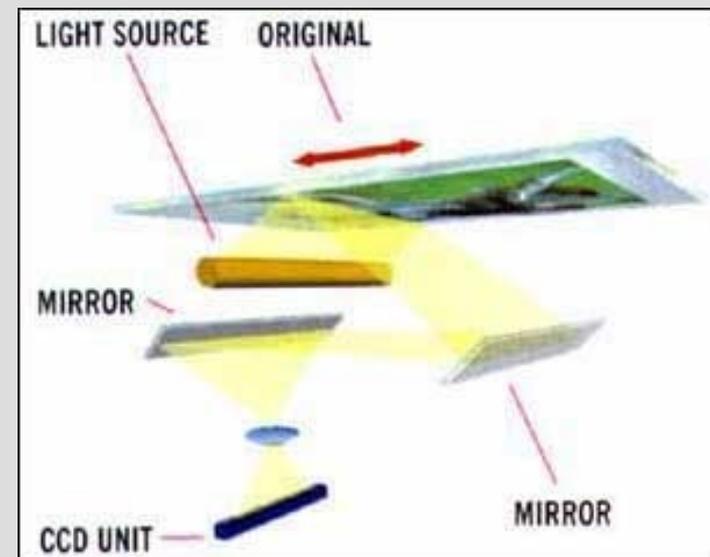
# Scanner

- Uno **scanner** è un dispositivo in grado di analizzare (scandire, scansionare) un'immagine riprodotta su un supporto piano e trasformarla in formato digitale
- Tipicamente, si usa un dispositivo di illuminazione (lampada) per illuminare l'originale, e uno o più **sensori CCD** o **tubi fotomoltiplicatori** per misurare la luce riflessa da ogni punto (e quindi ricostruire l'immagine)

# Scanner



- Gli **scanner piani** sono il tipo più comune
- L'originale è posto su un piano di vetro
- Lo scanner è dotato di una fonte di luce lineare (tubo neon) e di un sensore CCD lineare
- Le linee del documento vengono lette in sequenza, attraverso una slitta che sposta lampada e sensore lungo la superficie, oppure tramite degli specchi
- Il software di scansione (e il driver dello scanner) leggono le righe e ricompongono l'originale



# Scanner



- Gli **scanner manuali** si basano su un principio analogo (ma opposto) a quello degli scanner piani
- L'originale viene posto su una superficie piana, e l'utente fa scorrere (manualmente) lo scanner sopra di esso
- Lo scanner è dotato di un rullo o rotella che misura lo spostamento (simile a un mouse)
- Il software di scansione combina le righe lette dal CCD con le informazioni sullo spostamento per ricostruire l'immagine

# Scanner



- In uno **scanner a tamburo**, l'originale è avvolto attorno a un cilindro in cristallo (tamburo), contenente la sorgente di luce e il sensore (di solito un tubo fotomoltiplicatore anziché un CCD)
  - a volte il tamburo non è trasparente, e luce e sensore sono all'esterno del cilindro
- Il tamburo è a sua volta incernierato su una vite con passo finissimo
- Durante la scansione, il cilindro ruota velocemente su se stesso, spostandosi al contempo lungo la vite
  - Il movimento è così assai più preciso che nella scansione piana o manuale, e la qualità finale migliore

# Scanner

- La qualità di uno scanner dipende da molti fattori:
  - **risoluzione colore:** b/n, a toni di grigio, a colori
    - nel caso dei colori, conta anche la **gamma dinamica** del sensore e la **profondità colore** del risultato (15, 24 o 48 bit)
  - **risoluzione spaziale:** quanti pixel vengono letti per ogni cm<sup>2</sup> o pollice<sup>2</sup> (dpi=dot per inch)
    - importante: quella che conta è la **risoluzione ottica**; a volte viene invece indicata la **risoluzione interpolata**, che non è altro che un ingrandimento (sgranato) dell'originale!

# Scanner

- La qualità di uno scanner dipende da molti fattori:
  - **velocità di scansione**
    - secondi per pagina, o pagine al minuto nel caso di scanner piani
    - cm al minuto nel caso di scanner a tamburo
  - **precisione**: dipende dalla regolarità del movimento del gruppo ottico durante la scansione
    - gli scanner manuali sono i meno precisi, quelli a tamburo i più precisi
  - **velocità di trasmissione** dei dati al computer

# Scanner

- Alcuni valori tipici:
  - scanner piani
    - 1600-3200 dpi, colore 24 bit, buona precisione
    - 10-15 secondi per pagina
    - trasferimento USB 2.0 (40 Mb/s max)
  - scanner manuali
    - 600-1200 dpi, colore 15-24 bit, bassa precisione
    - 30-120 secondi per pagina (su più passate)
    - trasferimento seriale, parallelo o USB (~2 Mb/s max)
  - scanner a tamburo
    - 8000-14000 dpi, colore 48 bit, ottima precisione
    - pochi secondi per pagina

# Scanner

- Anche le **macchine fax** nonché molte **fotocopiatrici moderne** possono fungere da scanner
- In genere, hanno caratteristiche inadatte a un uso professionale, ma *à la guerre comme à la guerre...*
- Le fotocopiatrici possono mandare una pagina scansionata via email (come TIFF o PDF)
- I fax possono mandare la pagina... via fax
  - può poi essere ricevuta via modem su un PC

# Scanner

- Caratteristiche tipiche
  - fax
    - 150-300 dpi, b/n o grigio 8bit, scarsa precisione
    - 15-60 secondi per pagina
    - trasferimento... telefonico! 4.8-14.4 Kbit/s
  - fotocopiatrici/scanner
    - 600-1200 dpi, b/n o grigio 8bit, buona precisione
    - 2-8 secondi per pagina
    - trasferimento... via email!

# Scanner

- Nell'uso di uno scanner, è importante tenere da conto la destinazione finale di un'immagine
- Per esempio:
  - scansione di un foglio A4 su uno scanner a tamburo, 9600 dpi, 48 bit di colore: **53 Gb!**
  - **ridicolo** se l'immagine deve andare sul web (72 dpi, 24 bit colore, magari rimpicciolita)
  - **sensato** se l'immagine deve essere elaborata e poi stampata in alta qualità su un cartellone stradale di 9m×6m

# Fotocamere digitali



- Le fotocamere/videocamere digitali usano un sensore CCD bidimensionale e un gruppo ottico per focalizzare l'immagine
- Ottime per riprendere scene reali, pessime per digitalizzare documenti esistenti
- È in genere possibile impostare le caratteristiche dell'immagine desiderata
  - risoluzione, colore, livello di compressione JPEG
- Per l'uso editoriale, va sempre usata la **massima qualità disponibile**

# Fotocamere digitali

- Caratteristiche tipiche
  - la risoluzione non è legata alle *misure reali* di un “originale” (che non esiste), si misura quindi direttamente la dimensione dell'immagine
    - da 1 a 8 Mpixel complessivi (1280×1024=1.3Mpixel)
  - colore a 24 bit o superiore
    - spesso però i colori non sono particolarmente fedeli
- Le cosiddette **webcam** hanno in genere caratteristiche assai inferiori

# Fotocamere digitali

- Una fotocamera o videocamera digitale può essere collegata a uno **stativo** per ottenere condizioni omogenee
  - distanza dell'originale
  - messa a fuoco
  - illuminazione
- Gli stativi vengono a volte usati per scansare originali delicati
  - es.: volumi manoscritti





# Tavolette grafiche



- Le **tavolette grafiche** e i **digitizer** consentono di rilevare i movimenti di una **penna** o di un  **cursore** su una superficie piana
- Se la superficie è trasparente, si può interporre un originale, e tracciarne manualmente i punti di interesse
- Usati spesso per l'acquisizione di immagini topografiche (mappe) o per il disegno a mano libera
- Il risultato è un disegno **vettoriale**
  - spesso sono però usate come dispositivo di input per controllare i programmi di fotoritocco!

# Tavolette grafiche

- Caratteristiche principali
  - risoluzione di acquisizione
    - quanto finemente si può riconoscere la posizione dello stilo o del cursore
  - stabilità
    - quanto la posizione è soggetta a “tremolio”
  - risoluzione pressoria
    - molte tavolette sono in grado di leggere la **pressione** con cui la penna preme sulla superficie
    - i programmi usano la pressione per simulare vari effetti grafici

# Acquisizione di testo

- L'acquisizione originaria di un testo e la sua digitalizzazione avviene quasi sempre con dispositivi tradizionali
  - leggi: tastiera!
- È però anche possibile ricorrere a programmi di **riconoscimento ottico dei caratteri (OCR)** per “estrarre” il testo da un'immagine
  - per esempio, acquisita da un originale tramite uno scanner

# Acquisizione di testo

- I programmi di OCR operano in più fasi:
  1. correzione di allineamento (originali spostati o ruotati)
  2. segmentazione (identificazione e separazione dei blocchi di testo, delle tabelle, delle immagini)
  3. riconoscimento delle linee (tracciando la *baseline*)
  4. riconoscimento dei caratteri (tramite algoritmi di identificazione dei bordi e riconoscimento dei glifi)
  5. ricomposizione del testo

# Acquisizione di testo

- Il riconoscimento è molto efficace su:
  - originali in alta risoluzione
  - di buona qualità (assenza di macchie)
  - con font standard o simili
  - con layout abbastanza semplice
- Può invece introdurre errori in altri casi
- Occorre **sempre** verificare con un correttore ortografico **e** visivamente il risultato!

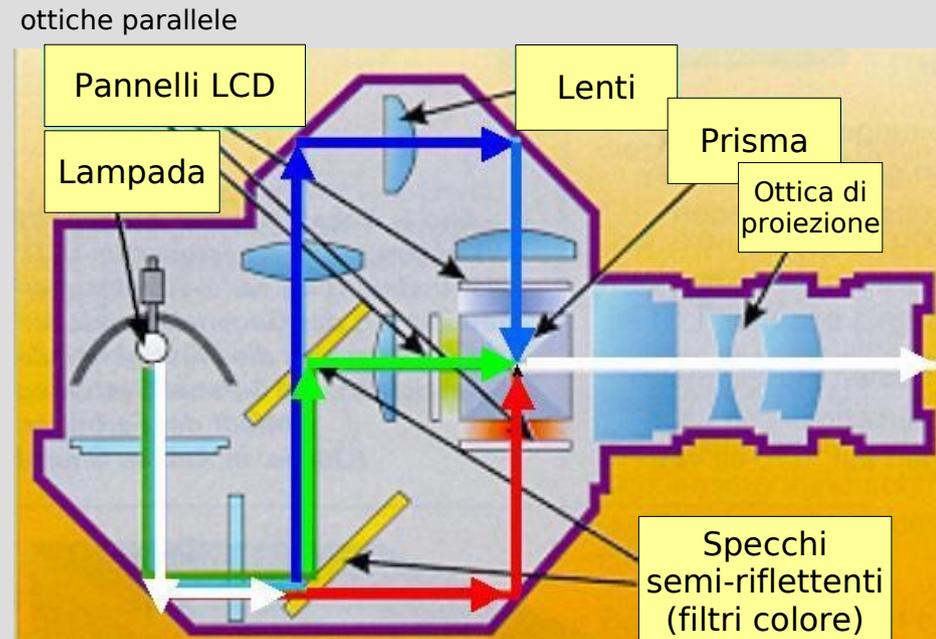
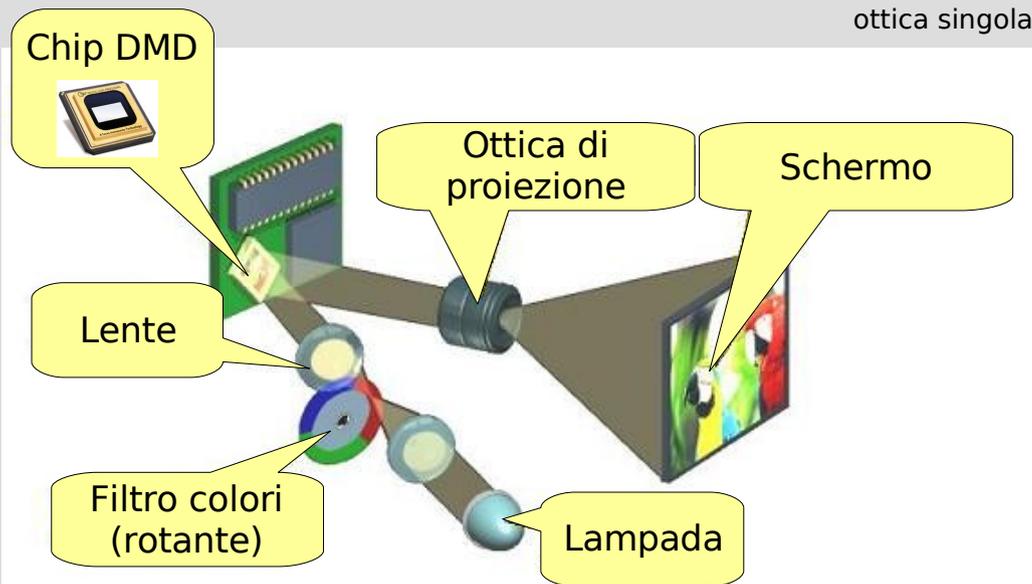
# Dispositivi di output

- Considereremo due principali canali di output:
  - la proiezione
  - la stampa su supporti cartacei o simili
- Altri usi (per esempio, la visione su monitor o la fruizione come pagina web) mantengono l'informazione finale in digitale, e sono quindi di minore interesse

# Proiettori



- I **proiettori (beamer)** usano un sistema di lampade, schermi LCD, filtri colorati, specchi, prismi, lenti per proiettare un'immagine a colori proveniente da un computer



# Proiettori

- I chip DMD (*digital micromirror device*) hanno una superficie composta da milioni di minuscoli “specchi” che possono essere oscurati o meno elettronicamente in meno di 1 ms
  - Alternando velocemente l'oscuramento e l'apertura dei componenti riflettenti, un chip DMD può produrre fino a 1024 livelli di grigio
  - Combinando il tutto con il rotore R/G/B, si possono ottenere fino a 16 milioni di colori
  - Chip di alta qualità (per usi cinematografici), in gruppi di 3, possono ottenere fino a **35 mila miliardi di colori!!**
- Buona qualità, ma piuttosto costosi...

# Proiettori

- I proiettori basati su display LCD sono più economici, ma più “delicati”
- Ci sono limiti alla risoluzione (dipende da quella del pannello LCD) e alla velocità di aggiornamento (non molto elevata)
- Gli LCD degradano: la qualità dell'immagine proiettata peggiora col tempo

# Proiettori

- Per entrambe le tecnologie, occorre considerare altri aspetti nella preparazione del materiale
  - **luminosità**
    - la luminosità (misurata in *candele*) indica quanta luce viene prodotta dal proiettore
  - **dimensione e distanza di proiezione**
    - la dimensione dell'immagine proiettata dipende dalle regolazioni dell'ottica e dalla distanza fra proiettore e superficie di proiezione
  - **caratteristiche dello schermo**
    - uno schermo rugoso o non perfettamente bianco altera aspetto e colori dell'immagine

# Proiettori

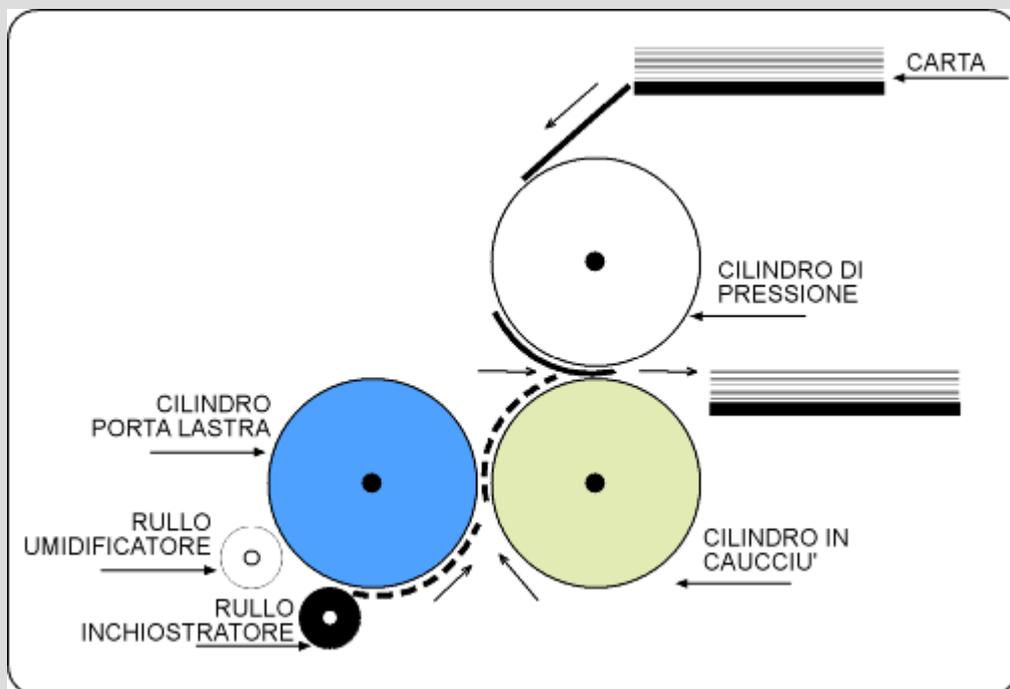
- Fra tutti questi fattori si creano relazioni complesse
  - il **contrasto** migliora con la luminosità, ma peggiora con la distanza
  - la **fedeltà** dei colori peggiora con la distanza e su schermi non perfettamente bianchi
  - la **sgranatura** diminuisce con la risoluzione, ma aumenta con la dimensione dell'immagine
  - ecc.

# Tecnologie di stampa

- Il prodotto tradizionalmente “principe” dell'attività editoriale è la **stampa**
- Esistono numerose **tecnologie di stampa**, fra le quali:
  - offset, rotocalcografia, flessografia
  - litografia, xilografia, acquaforte
  - serigrafia
  - stampa digitale
- Approfondiremo la stampa offset e quella digitale

# Stampa offset

- Nella **stamp offset**, viene realizzata una **lastra** contenente l'immagine da stampare
- La lastra viene montata in un sistema di **rulli** attraverso cui passano i fogli
- Ad ogni giro di **rotativa**, la lastra viene **inchiostrata** e imprime un foglio



# Stampa offset

- Il gruppo di tre cilindri appena descritto consente di imprimere con un solo tipo di inchiostro (quindi, un solo colore)
- Usando più **castelletti di stampa**, si possono realizzare stampe in più colori
- L'allineamento dei fogli è fondamentale per la correttezza della sovrastampa!

