

# Immagini digitali

**Liceo G.B. Brocchi - Bassano del Grappa (VI)**  
**Liceo Scientifico - opzione scienze applicate**  
Giovanni Mazzocchin

# Immagini digitali

- Un'**immagine digitale** è composta da un certo numero di **pixel** (*picture element*)
- Il pixel è l'elemento più piccolo indirizzabile in un'immagine digitale
- All'interno di ciascun pixel viene codificato il colore, o un livello di grigio, o altri parametri
- Un'immagine digitale è sostanzialmente una **matrice di pixel**. Ciascun pixel può essere acceduto e modificato singolarmente
- Sappiamo che la memoria è soltanto una sequenza lineare di byte, per cui non esistono veramente righe e colonne. Tuttavia, per comodità, sarà utile parlare di matrice di pixel
- Un'immagine composta da pixel è detta **raster image**

# Immagini digitali

<b>pixel 0</b>	<b>pixel 1</b>	<b>pixel 2</b>	<b>pixel 3</b>
<b>pixel 4</b>	<b>pixel 5</b>	<b>pixel 6</b>	<b>pixel 7</b>
<b>pixel 8</b>	<b>pixel 9</b>	<b>pixel 10</b>	<b>pixel 11</b>
<b>pixel 12</b>	<b>pixel 13</b>	<b>pixel 14</b>	<b>pixel 15</b>

- rappresentazione matriciale di un'immagine 4 x 4 (*height: 4, width: 4*)
- cosa c'è dentro ciascun pixel? Sicuramente dei bit, ma quale significato hanno?
- quanta memoria occupa un pixel?

# Immagini digitali

header	pixel 0	pixel 1	pixel 2	pixel 3	pixel 4	pixel 5	...
--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-----

- **header** (intestazione): contiene informazioni relative all'immagine (formato di file, dimensioni etc...)
- come si può notare, in memoria non c'è una matrice, ma soltanto una sequenza lineare di pixel

# Esperimenti su Linux

1. Su un sistema Linux, oppure su Google Colab, scaricare (o caricare su Colab) questi 3 file da Classroom:
  1. `starry_night.jpg`
  2. `linux.png`
  3. `earth.gif`
2. In seguito, lanciare il comando `xxd filename | head -5` per ciascun file
3. Analizzare l'output

# Bit depth

- La bit depth (o **colour depth**) è il numero di bit utilizzati per codificare il colore di un singolo pixel
- A una bit depth maggiore corrisponde una quantità di informazione maggiore
- Esempi:
  - bit depth = 1,  $2^1$  livelli di colore per pixel (e.g. bianco e nero)
  - bit depth = 16,  $2^{16}$  livelli di colore per pixel

# Immagini a scala di grigi

- In un'immagine a **scala di grigi** ([\*grayscale image\*](#)), un pixel contiene l'informazione relativa ad una sfumatura di grigio
- Generalmente, i pixel di un'immagine di questo tipo contengono 8 o 16 bit

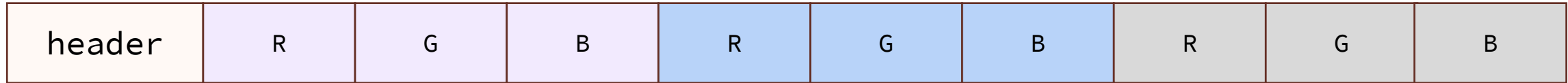
# Immagini RGB

- Il **modello di colori RGB** è un modello additivo nel quale i colori rosso, verde e blu sono sommati per crearne molti altri
- Nel modello RGB, un qualsiasi colore è descritto come quantità di ciascun componente (*red, green, blue*)
  - un colore è espresso come tripla ( $r, g, b$ )
- Le componenti  $r, g, b$  variano in modo discreto da un minimo ad un massimo. Generalmente si usa una bit depth pari a 8 (1 byte) per ciascun canale
- Con una bit depth di 8, il valore di un canale varia nel range di interi  $[0, 255]$



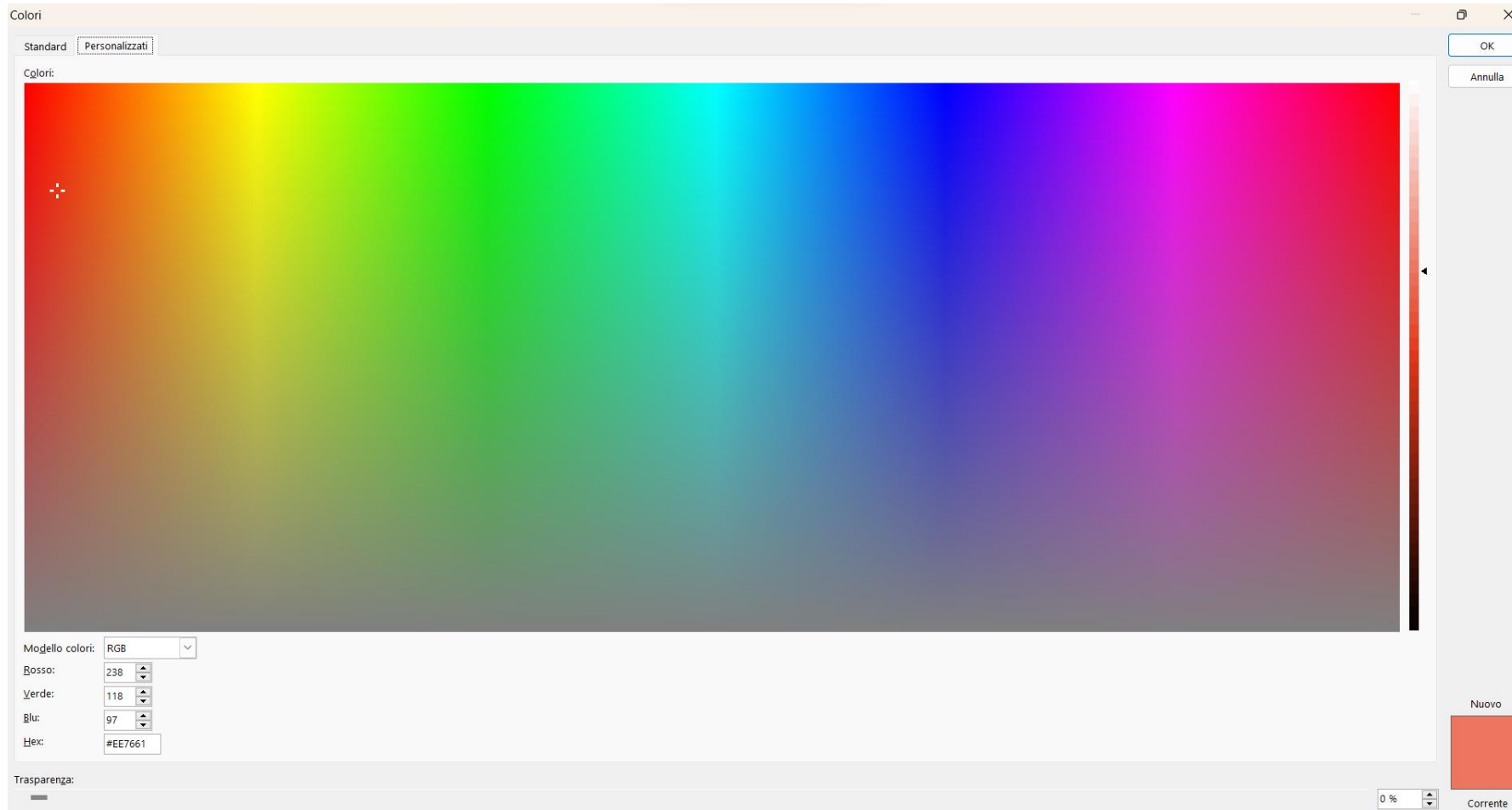
# Immagini RGB

- Layout in memoria



# Immagini RGB

- Sperimentare il modello RGB con PowerPoint



# Da vedere a casa

- [Digital Images - Computerphile](#)