

Rappresentare
l'informazione
multimediale

Digitalizzare i colori

Rappresentazione dei colori RGB

un colore è specificato da tre componenti: **rosso**, **verde** e **blu**

l'intensità di ogni colore è rappresentata da una quantità (da 0 a 255)

Intensità dei colori

Ogni intensità RGB è rappresentata da un byte

l'intensità più bassa è 0000 0000

la più alta è 1111 1111

L'intervallo dei valori va da 0 a 255

Colori nero e bianco

Il nero corrisponde all'assenza di colore



Il bianco corrisponde alla massima intensità di tutti i componenti



Grigi

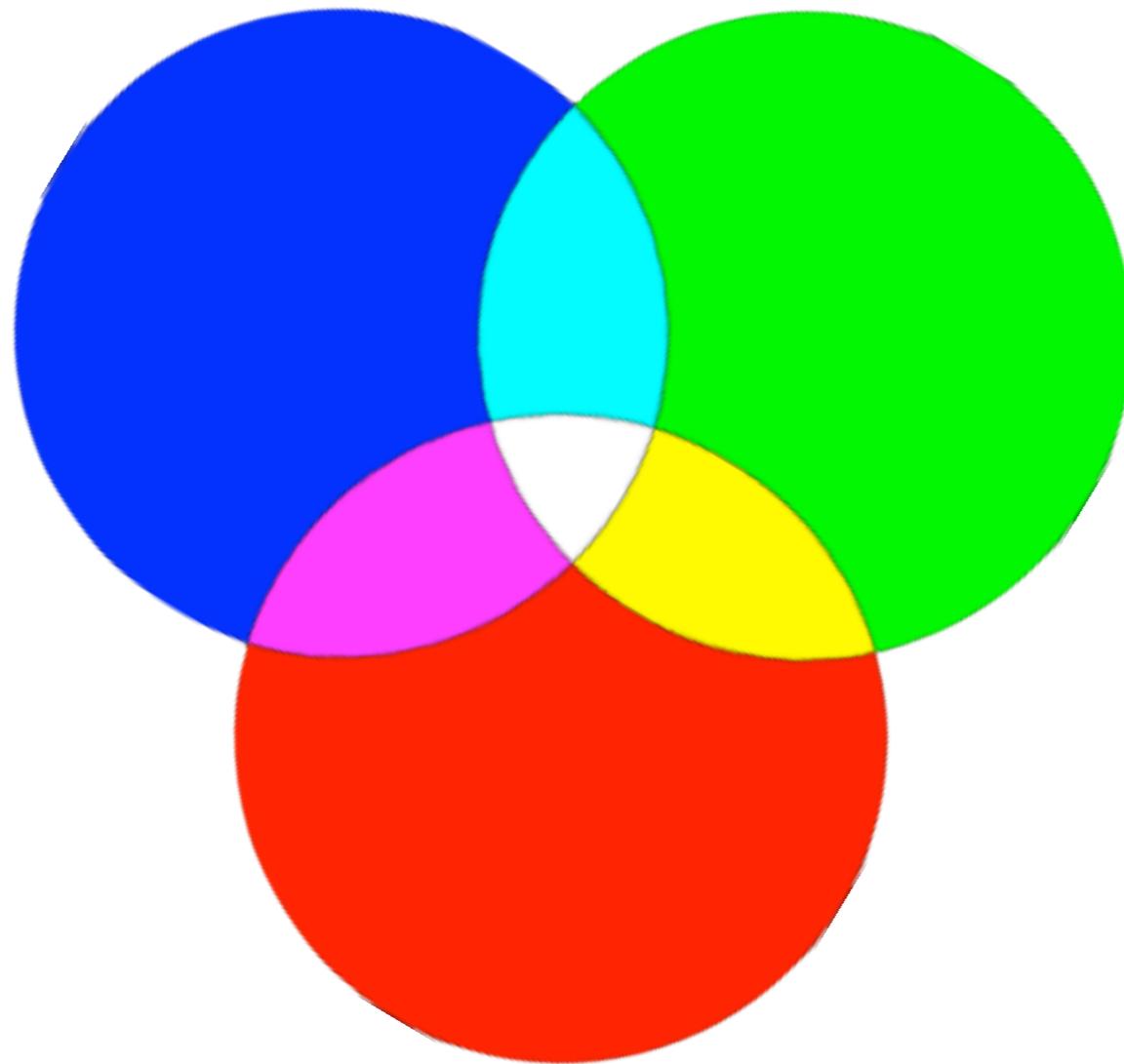
Un grigio corrisponde alla stessa intensità di tutti i componenti



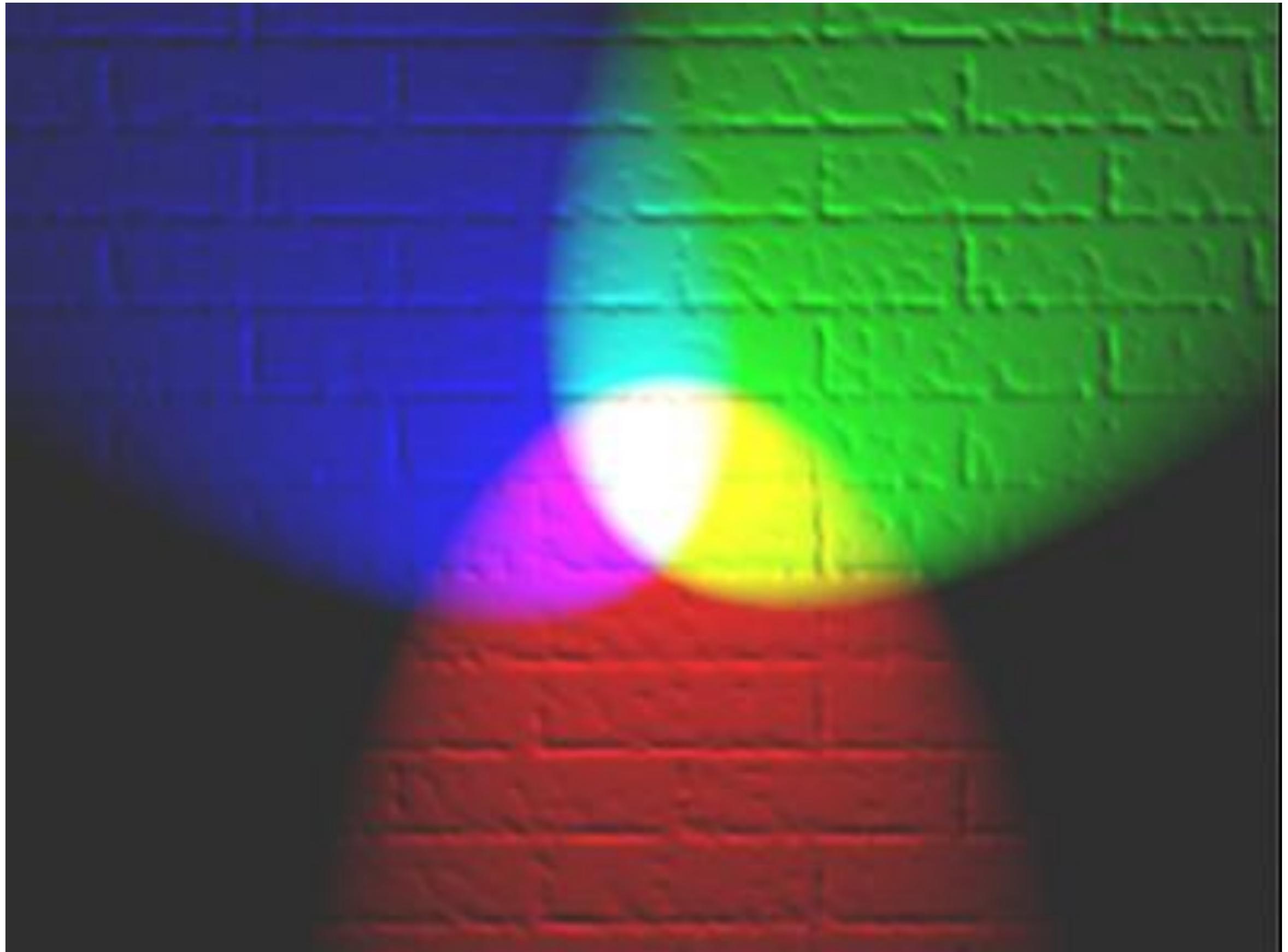
ogni byte corrisponde $(152)_{10}$

i colori con componenti RGB uguali sono il nero, il bianco e i grigi

Sintesi dei colori

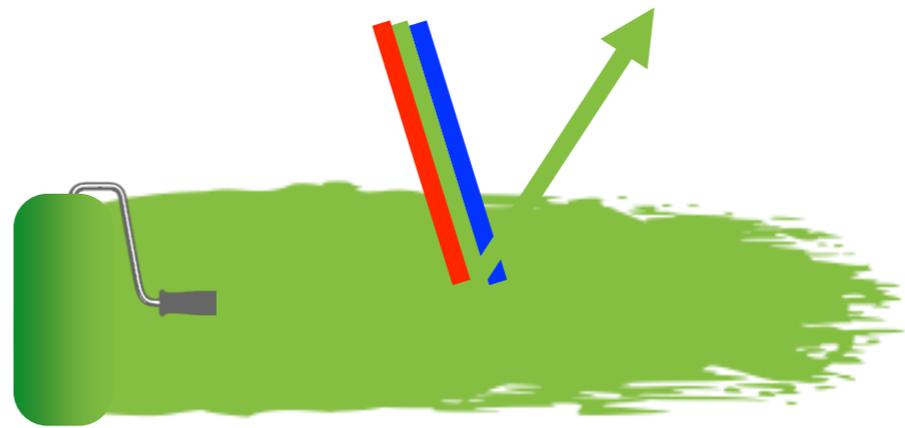
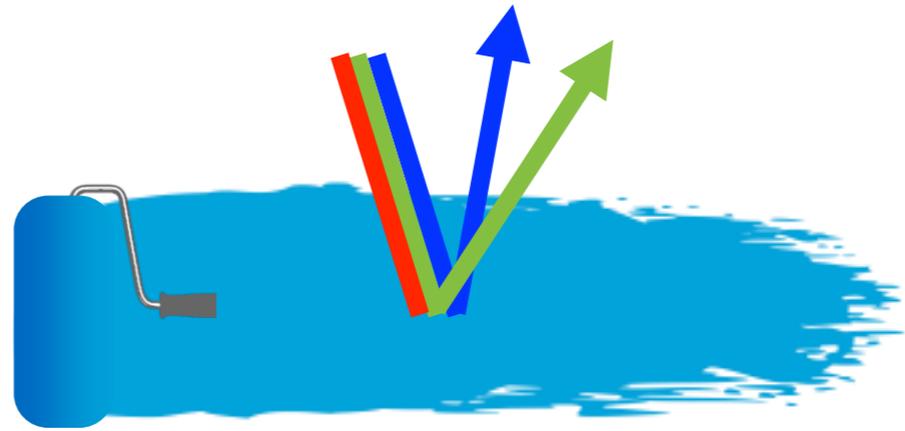


Red Green Blue
(RGB)

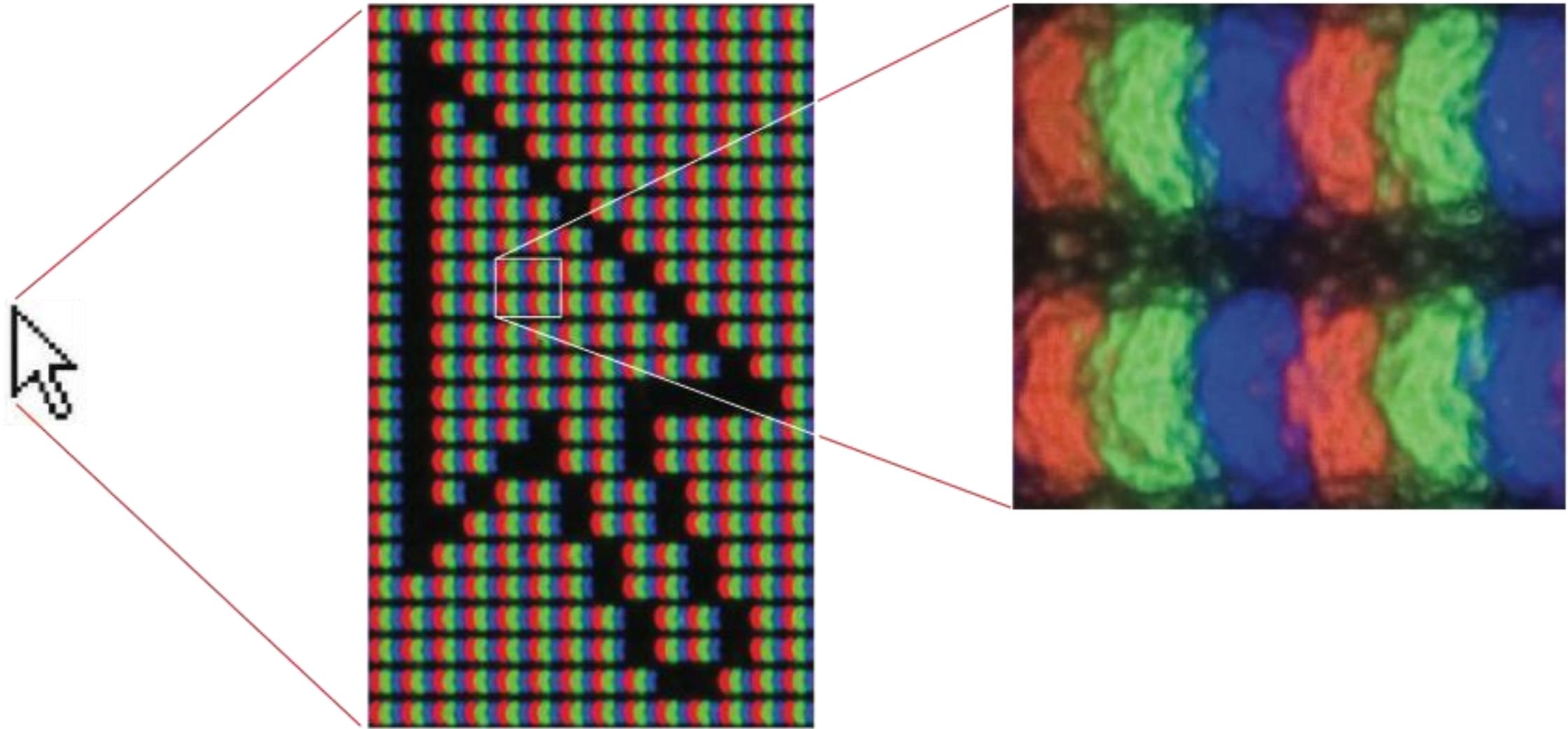


"RGB illumination" by en>User:Bb3cxv -

on.jpg. Licensed under CC BY-SA 3.0 via Wikimedia Commons - http://commons.wikimedia.org/wiki/File:RGB_illumination.jpg



Pixel

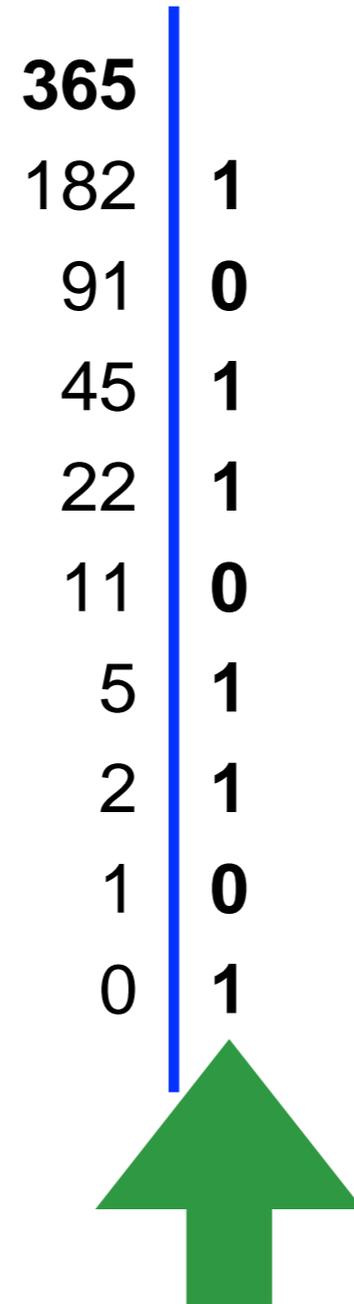


Decimale → binario

numero da convertire	365	109	109	45	13	13	5	1	1
valore della posizione	256	128	64	32	16	8	4	2	1
sottrazione	109		45	13		5	1		0
numero binario	1	0	1	1	0	1	1	0	1

Decimale → binario

numero da convertire	365	109	109	45	13	13	5	1	1
valore della posizione	256	128	64	32	16	8	4	2	1
sottrazione	109		45	13		5	1		0
numero binario	1	0	1	1	0	1	1	0	1



$$(365)_{10} = (101101101)_2$$

Modificare un colore

Aumentare l'intensità con un'addizione binaria

p.e.: per ottenere un grigio più chiaro,

incrementare i valori per avvicinarsi al bianco

Addizione binaria

È simile all'addizione decimale

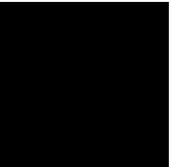
da destra a sinistra sommando le cifre nelle colonne

La somma di una colonna può

essere di una sola cifra: $1+0=1$

causare un riporto $1+1=10$, 0 con riporto di 1

Schiarire sommando 100

00000000 00000000 00000000 

$$\begin{array}{r} 00000000 + \\ 01100100 = \\ \hline 01100100 \end{array}$$

01100100 01100100 01100100 

Schiarire sommando 100

01100100

01100100

01100100

riporto

01100100 +
01100100 =

11001000

riporto

11001000

11001000

11001000

Overflow

I computer utilizzano sequenze di bit di dimensioni prefissate

Cosa succede quando c'è il riporto del bit più a sinistra?

Overflow

Errori di overflow

il computer segnala quando il calcolo in esecuzione genera un overflow error;

Sta al programmatore

prevederlo e

gestirlo

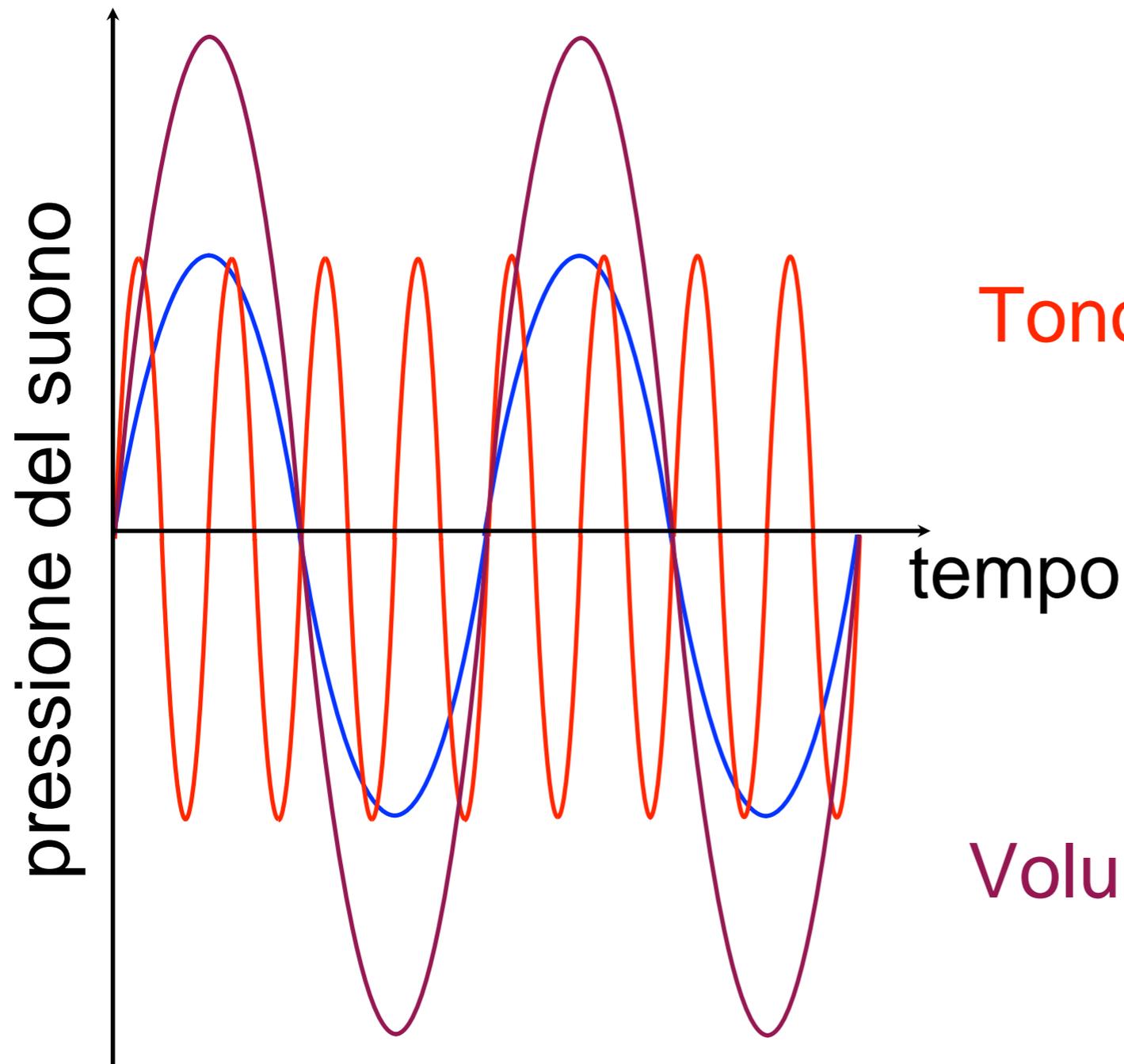
Emettere un suono

Un oggetto produce suono vibrando all'interno di un mezzo come l'aria

onde di pressione sono emanate dall'oggetto

Le vibrazioni si trasmettono nell'aria

Onda sonora



Tono: frequenza dell'onda

Volume: ampiezza dell'onda

Da analogico a digitale

Digitalizzare informazioni continue

bisogna convertirle in bit

Esprimere con un numero l'ampiezza

Quando eseguire le misure?

non possiamo registrare ogni punto dell'onda

Campionamento

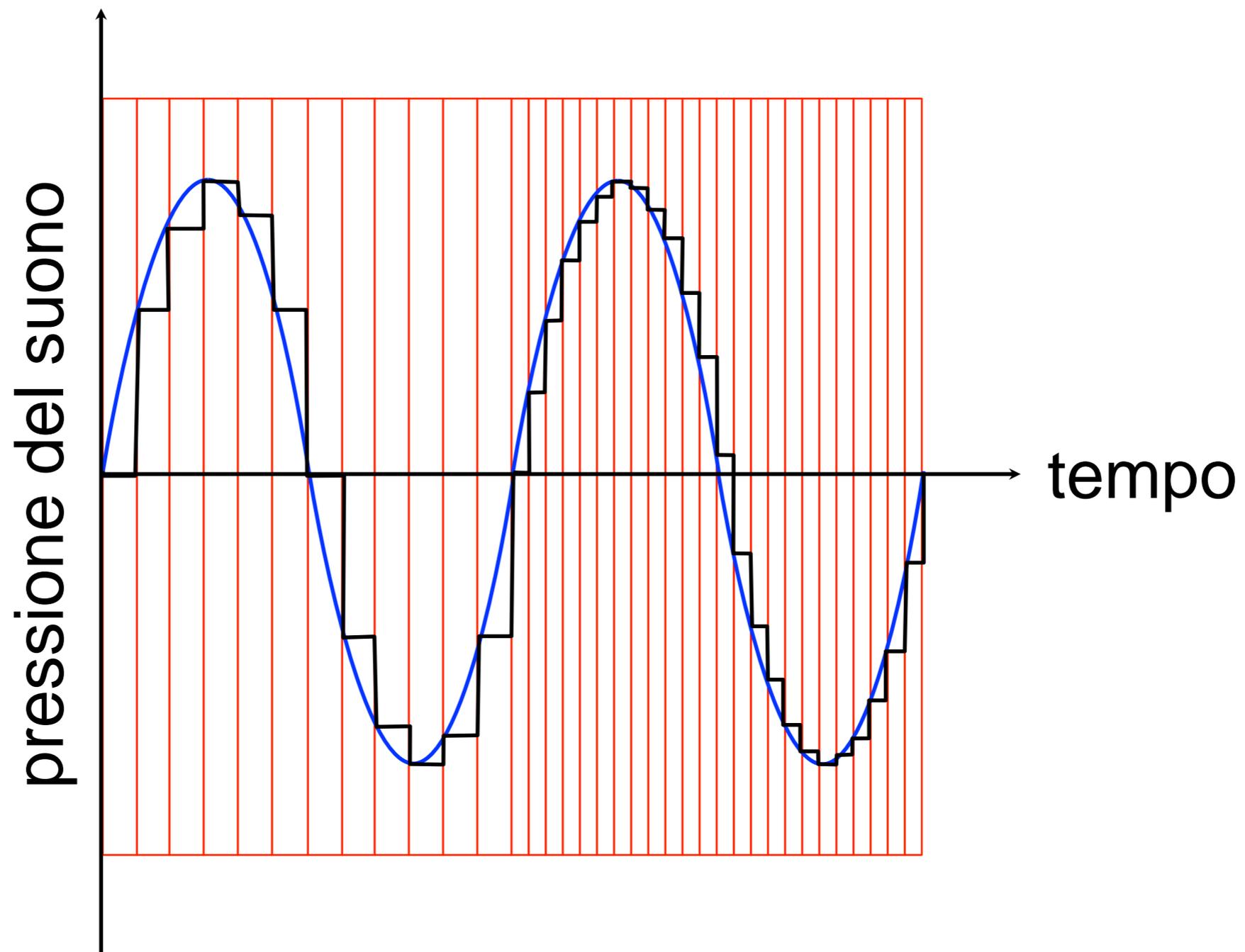
Si prendono le misure a intervalli regolari

Frequenza di campionamento

il numero di misurazioni al secondo

maggiore è la frequenza, più accurata sarà la registrazione

Esempio di campionamento



Quale frequenza?

Frequenza di campionamento legata a quella dell'onda

una frequenza troppo bassa potrebbe perdere dettagli che “si infilano” tra un campione e l'altro

Regola di Nyquist

Frequenza di campionamento

almeno il doppio di quella dell'onda da registrare

l'uomo può percepire suoni fino a 20.000Hz, un campionamento di 40.000Hz è sufficiente

la frequenza CD standard è 44.100Hz

Quanti bit per campione?

Quanto dev'essere accurato un campione?

i bit devono rappresentare i valori sia positivi che negativi

più bit ci sono, più è accurato il campione

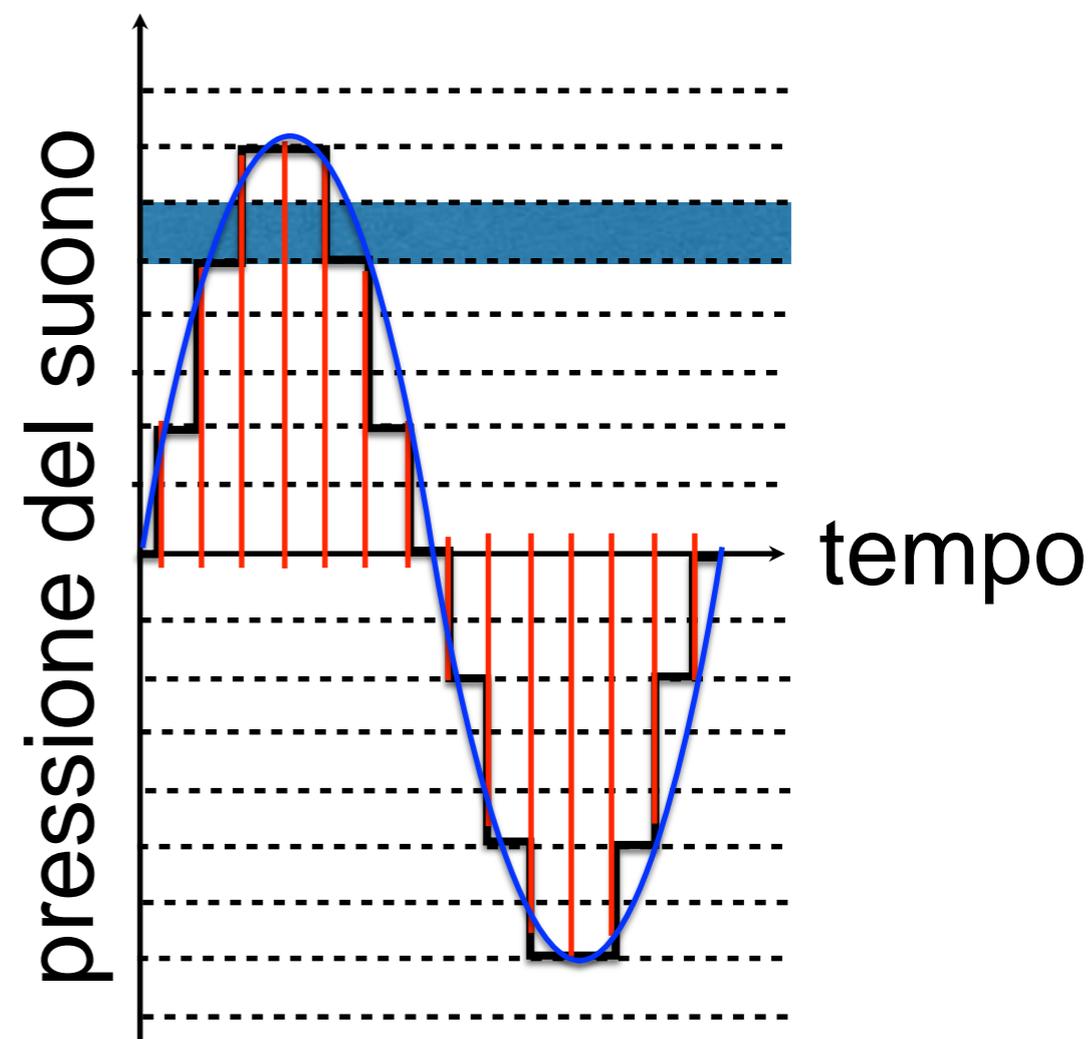
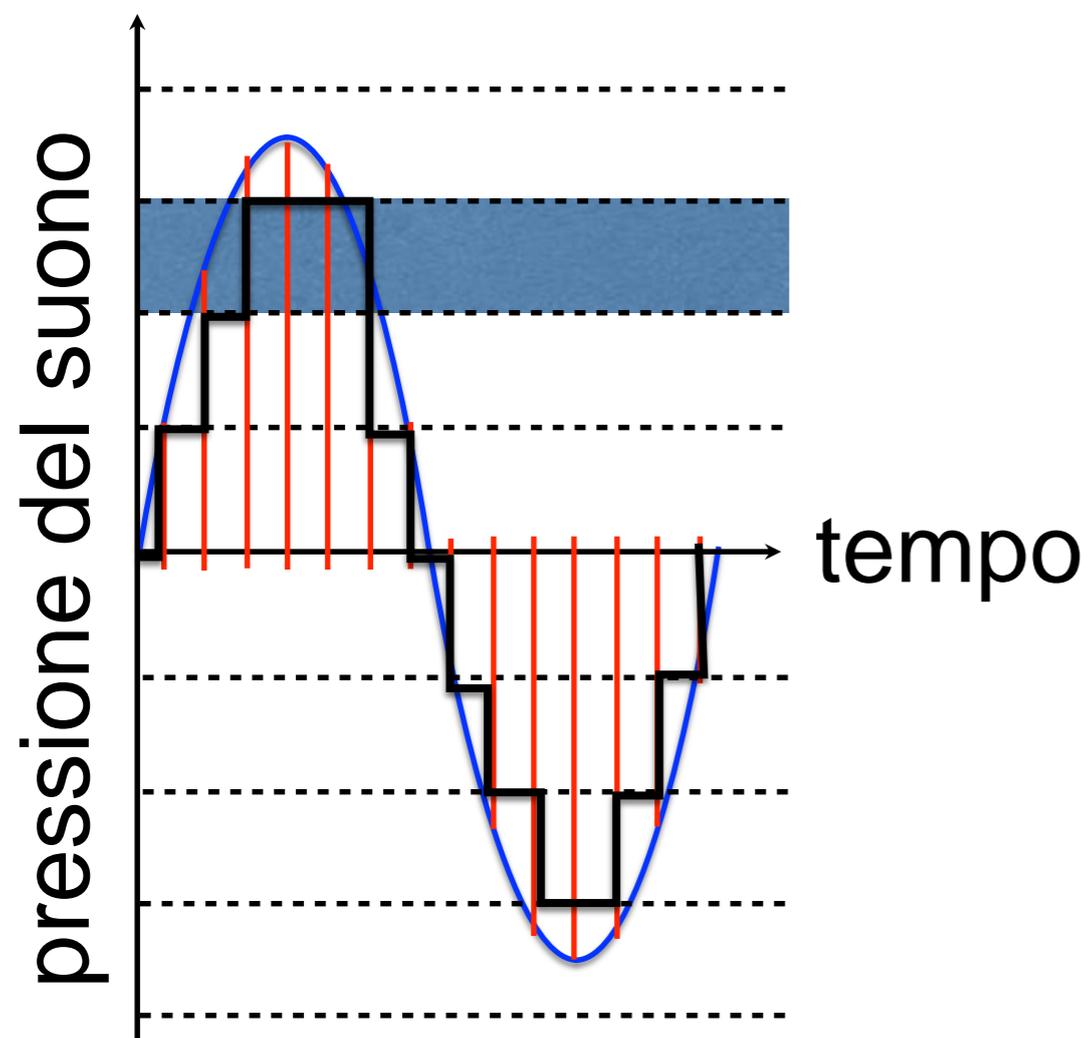
Campione CD

La rappresentazione digitale dei CD audio utilizza 16 bit

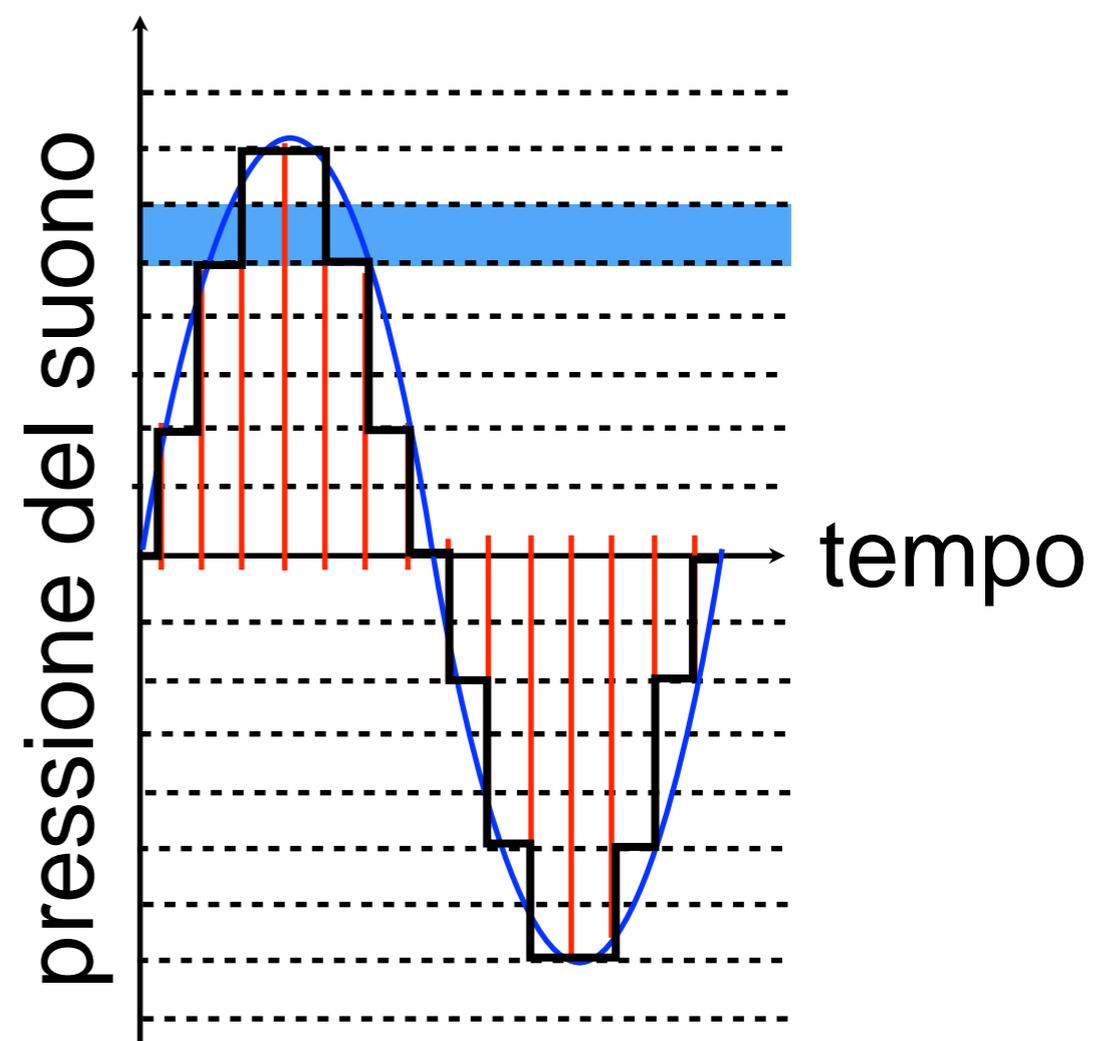
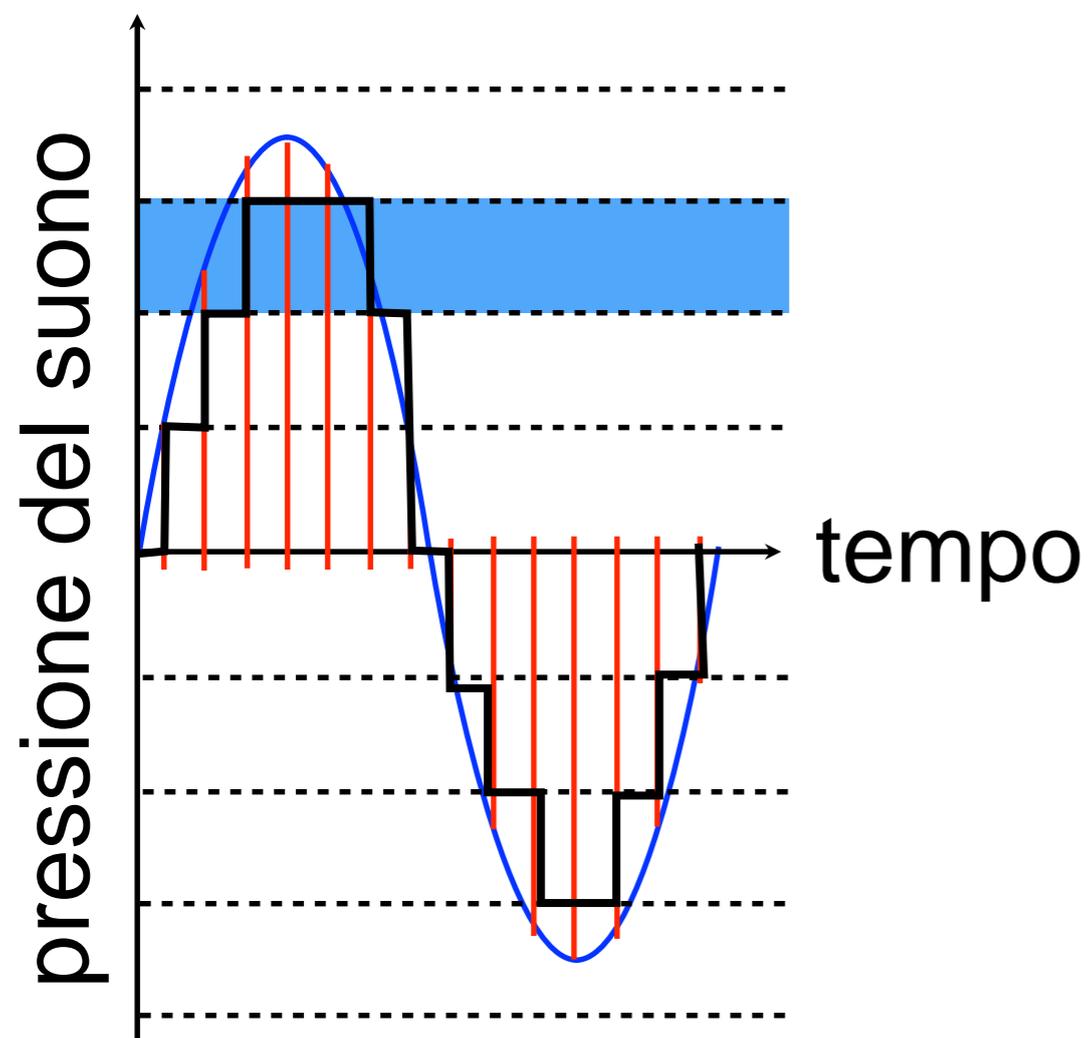
registra 65.536 livelli,

la metà per i valori positivi e altrettanti per quelli negativi

Accuratezza del campione



Accuratezza del campione



Compressione

Cambiare la rappresentazione

usare un numero inferiore di bit

Lossless: senza perdita di dati

l'originale può essere ricostruito perfettamente

Lossy: con perdita di dati

l'originale non può essere ricostruito perfettamente

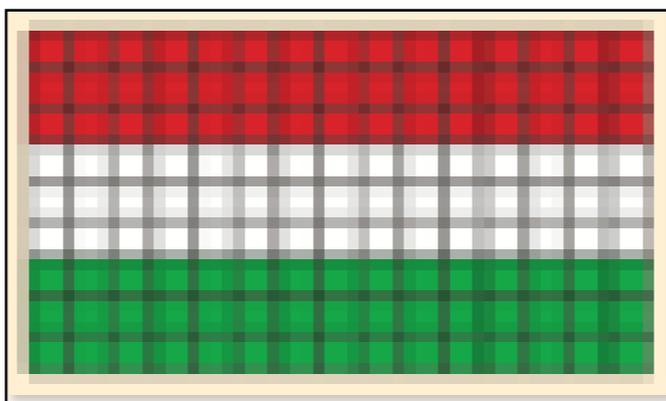
Compressione run-length

Codifica lossless

La lunghezza della prima sequenza di pixel con lo stesso colore,

seguita dalla lunghezza della prima sequenza di pixel con lo stesso colore,

seguita ...



colore	RGB	cod
	255,0,0	1
	255,255,255	2
	0,255,0	3

255,0,0=1;255,255,255=2;0,255,0=3[15x9]45:1,45:2,45:3

JPEG

Utilizzata per le immagini fisse

Fisiologia degli occhi

non sono sensibili alle piccole variazioni di colore,

sono sensibili alle piccole variazioni di luminosità

Descrizione meno accurata del colore

Compressione 20:1 senza variazioni percepibili



originale 400x300
202 KB



compressione 10:1
20KB



compressione 10:1
20KB



compressione 20:1
10KB



compressione 20:1
10KB



compressione 25:1
1KB

Compressione MPEG

La stessa idea di JPEG, ma applicata ai filmati

la compressione JPEG, è applicata a “ogni frame”

Compressione MPEG

In genere due immagini consecutive sono molto simili

memorizza solo “la differenza” tra due fotogrammi consecutivi

un fotogramma completo (JPEG) ogni 5

Problemi del multimedia

Latenza di trasmissione

tempo di trasmissione

limite minimo: velocità della luce

Ampiezza di banda

quantità di dati per unità di tempo

Principio del mezzo universale indifferente

I bit non hanno un significato intrinseco: sono dati

I bit possono rappresentare tutto

ogni sorta di informazione discreta

Una volta rappresentato può essere manipolato