# Il codice binario

Mattia Cozzi
cozzimattia@gmail.com

a.s. 2023/2024

# Contenuti

# Definizioni

## Computer

Il computer è una macchina elettronica capace di ricevere, trasmettere, memorizzare e soprattutto elaborare informazioni sotto forma di *dati*.

## Hardware

L'hardware è l'insieme delle parti elettroniche e meccaniche che compongono fisicamente il computer

## Software

Il software è l'insieme delle parti immateriali a livello logico di un calcolatore (ad esempio un programma).

# Definizioni

## Computer

Il computer è una macchina elettronica capace di ricevere, trasmettere, memorizzare e soprattutto elaborare informazioni sotto forma di *dati*.

## Hardware

L'hardware è l'insieme delle parti elettroniche e meccaniche che compongono fisicamente il computer

## Software

Il software è l'insieme delle parti immateriali a livello logico di un calcolatore (ad esempio un programma).

# Definizioni

## Computer

Il computer è una macchina elettronica capace di ricevere, trasmettere, memorizzare e soprattutto elaborare informazioni sotto forma di *dati*.

## Hardware

L'hardware è l'insieme delle parti elettroniche e meccaniche che compongono fisicamente il computer

## Software

Il software è l'insieme delle parti immateriali a livello logico di un calcolatore (ad esempio un programma).

# Hardware (1)

I componenti dell'hardware sono generalmente racchiusi dentro ad un *case* e sono, ad esempio:

- scheda madre;
- CPU;
- alimentatore elettrico;
- memoria primaria (RAM);
- memoria di massa;
- scheda di rete;
- scheda video;
- scheda audio.

# Hardware (1)

I componenti dell'hardware sono generalmente racchiusi dentro ad un *case* e sono, ad esempio:

- scheda madre;
- CPU;
- alimentatore elettrico;
- memoria primaria (RAM);
- memoria di massa;
- scheda di rete;
- scheda video;
- scheda audio.

# Hardware (1)

I componenti dell'hardware sono generalmente racchiusi dentro ad un *case* e sono, ad esempio:

- scheda madre;
- CPU;
- alimentatore elettrico;
- memoria primaria (RAM);
- memoria di massa;
- scheda di rete;
- scheda video;
- scheda audio.

# Hardware (1)

I componenti dell'hardware sono generalmente racchiusi dentro ad un *case* e sono, ad esempio:

- scheda madre;
- CPU;
- alimentatore elettrico;
- memoria primaria (RAM);
- memoria di massa;
- scheda di rete;
- scheda video;
- scheda audio.

# Hardware (1)

I componenti dell'hardware sono generalmente racchiusi dentro ad un *case* e sono, ad esempio:

- scheda madre;
- CPU;
- alimentatore elettrico;
- memoria primaria (RAM);
- memoria di massa;
- scheda di rete;
- scheda video;
- scheda audio.

# Hardware (1)

I componenti dell'hardware sono generalmente racchiusi dentro ad un *case* e sono, ad esempio:

- scheda madre;
- CPU;
- alimentatore elettrico;
- memoria primaria (RAM);
- memoria di massa;
- scheda di rete;
- scheda video;
- scheda audio.

# Hardware (1)

I componenti dell'hardware sono generalmente racchiusi dentro ad un *case* e sono, ad esempio:

- scheda madre;
- CPU;
- alimentatore elettrico;
- memoria primaria (RAM);
- memoria di massa;
- scheda di rete;
- scheda video;
- scheda audio.

# Hardware (1)

I componenti dell'hardware sono generalmente racchiusi dentro ad un *case* e sono, ad esempio:

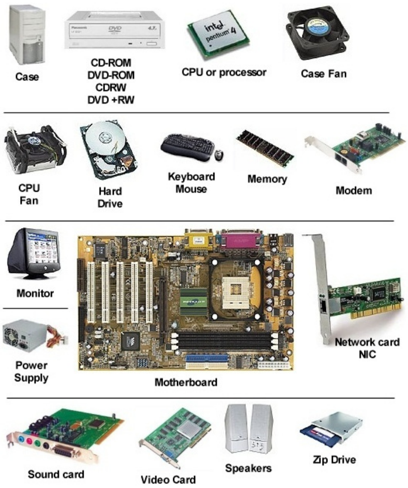
- scheda madre;
- CPU;
- alimentatore elettrico;
- memoria primaria (RAM);
- memoria di massa;
- scheda di rete;
- scheda video;
- scheda audio.

# Hardware (1)

I componenti dell'hardware sono generalmente racchiusi dentro ad un *case* e sono, ad esempio:

- scheda madre;
- CPU;
- alimentatore elettrico;
- memoria primaria (RAM);
- memoria di massa;
- scheda di rete;
- scheda video;
- scheda audio.

# Hardware (2)


Case
CD-ROM
DVD-ROM
CDRW
DVD +RW
CPU or processor
Case Fan
CPU
Fan
Hard
Drive
Keyboard
Mouse
Memory
Modem
Monitor
Power
Supply
Motherboard
Network card
NIC
Sound card
Video Card
Speakers
Zip Drive

# Dati

Un calcolatore riceve una serie di dati (sequenze di numeri e lettere) in ingresso, esegue delle operazioni su di essi e restituisce altri dati in uscita.

I dati in ingresso sono chiamati in generale input.

I dati in uscita sono chiamati invece output.

# Dati

Un calcolatore riceve una serie di dati (sequenze di numeri e lettere) in ingresso, esegue delle operazioni su di essi e restituisce altri dati in uscita.

I dati in ingresso sono chiamati in generale input.

I dati in uscita sono chiamati invece output.

# Dati

Un calcolatore riceve una serie di dati (sequenze di numeri e lettere) in ingresso, esegue delle operazioni su di essi e restituisce altri dati in uscita.

I dati in ingresso sono chiamati in generale input.

I dati in uscita sono chiamati invece output.

# Bit

I dati che un calcolatore elettronico può trattare sono scritti nelle sue memorie (primaria e di massa) sotto forma di bit.

La parola *bit* nasce dall'unione di ***bi**nary* e *digi**t***, cioè cifra binaria.

Una cifra binaria può valere 0 oppure 1, mentre una cifra decimale può valere 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 oppure 9.

A livello fisico, un bit può corrispondere a diversi stati: un interruttore alzato o abbassato, una corrente che può passare o meno, un campo magnetico orientato in un verso o nell'altro, etc.

▸ Bit con tavolette di legno

# Bit

I dati che un calcolatore elettronico può trattare sono scritti nelle sue memorie (primaria e di massa) sotto forma di bit.

La parola *bit* nasce dall'unione di ***bi****nary* e *digi****t***, cioè cifra binaria.

Una cifra binaria può valere 0 oppure 1, mentre una cifra decimale può valere 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 oppure 9.

A livello fisico, un bit può corrispondere a diversi stati: un interruttore alzato o abbassato, una corrente che può passare o meno, un campo magnetico orientato in un verso o nell'altro, etc.

▸ Bit con tavolette di legno

# Bit

I dati che un calcolatore elettronico può trattare sono scritti nelle sue memorie (primaria e di massa) sotto forma di bit.

La parola *bit* nasce dall'unione di ***bi**nary* e *digi**t***, cioè cifra binaria.

Una cifra binaria può valere 0 oppure 1, mentre una cifra decimale può valere 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 oppure 9.

A livello fisico, un bit può corrispondere a diversi stati: un interruttore alzato o abbassato, una corrente che può passare o meno, un campo magnetico orientato in un verso o nell'altro, etc.

Bit con tavolette di legno

# Bit

I dati che un calcolatore elettronico può trattare sono scritti nelle sue memorie (primaria e di massa) sotto forma di bit.

La parola *bit* nasce dall'unione di ***bi****nary* e *digi****t***, cioè cifra binaria.

Una cifra binaria può valere 0 oppure 1, mentre una cifra decimale può valere 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 oppure 9.

A livello fisico, un bit può corrispondere a diversi stati: un interruttore alzato o abbassato, una corrente che può passare o meno, un campo magnetico orientato in un verso o nell'altro, etc.

Bit con tavolette di legno

## Il sistema di numerazione decimale

Il sistema di numerazione che utilizziamo abitualmente è un sistema decimale: ogni numero può essere scritto combinando le cifre da 0 a 9.

La posizione di ogni cifra ne determina il valore.

Sappiamo bene che 27 è ben diverso da 72: utilizzando le stesse cifre in ordine diverso otteniamo numeri differenti.

# Il sistema di numerazione decimale

Il sistema di numerazione che utilizziamo abitualmente è un sistema decimale: ogni numero può essere scritto combinando le cifre da 0 a 9.

La posizione di ogni cifra ne determina il valore.

Sappiamo bene che 27 è ben diverso da 72: utilizzando le stesse cifre in ordine diverso otteniamo numeri differenti.

# Il sistema di numerazione decimale

Il sistema di numerazione che utilizziamo abitualmente è un sistema decimale: ogni numero può essere scritto combinando le cifre da 0 a 9.

La posizione di ogni cifra ne determina il valore.

Sappiamo bene che 27 è ben diverso da 72: utilizzando le stesse cifre in ordine diverso otteniamo numeri differenti.

# Valore di una cifra e posizione

Quando scriviamo il numero 5812 intendiamo dire:

5 migliaia, più 8 centinaia, più 1 decina, più 2 unità

ovvero, in notazione polinomiale:

$$(5 \cdot 10^3) + (8 \cdot 10^2) + (1 \cdot 10^1) + (2 \cdot 10^0)$$

Vediamo come il valore di una cifra sia determinato da una potenza di 10 (perché 10 sono le cifre che usiamo).

Attenzione: si parte da $10^0 = 1$.

# Valore di una cifra e posizione

Quando scriviamo il numero 5812 intendiamo dire:

5 migliaia, più 8 centinaia, più 1 decina, più 2 unità

ovvero, in notazione polinomiale:

$$(5 \cdot 10^3) + (8 \cdot 10^2) + (1 \cdot 10^1) + (2 \cdot 10^0)$$

Vediamo come il valore di una cifra sia determinato da una potenza di 10 (perché 10 sono le cifre che usiamo).

Attenzione: si parte da $10^0 = 1$.

# Valore di una cifra e posizione

Quando scriviamo il numero 5812 intendiamo dire:

5 migliaia, più 8 centinaia, più 1 decina, più 2 unità

ovvero, in notazione polinomiale:

$$(5 \cdot 10^3) + (8 \cdot 10^2) + (1 \cdot 10^1) + (2 \cdot 10^0)$$

Vediamo come il valore di una cifra sia determinato da una potenza di 10 (perché 10 sono le cifre che usiamo).

Attenzione: si parte da $10^0 = 1$.

# Valore di una cifra e posizione

Quando scriviamo il numero 5812 intendiamo dire:

5 migliaia, più 8 centinaia, più 1 decina, più 2 unità

ovvero, in notazione polinomiale:

$$(5 \cdot 10^3) + (8 \cdot 10^2) + (1 \cdot 10^1) + (2 \cdot 10^0)$$

Vediamo come il valore di una cifra sia determinato da una potenza di 10 (perché 10 sono le cifre che usiamo).

Attenzione: si parte da $10^0 = 1$.

# Il sistema di numerazione binario (1)

Il sistema binario utilizza lo stesso procedimento, usando però due sole cifre (0 e 1) e di conseguenza le potenze di 2.

$2^0 = 1 \quad 2^1 = 2 \quad 2^2 = 4 \quad 2^3 = 8$

$2^4 = 16 \quad 2^5 = 32 \quad 2^6 = 64 \quad 2^7 = 128$

$2^8 = 256 \quad 2^9 = 512 \quad 2^{10} = 1024$

Un gioco interessante

# Il sistema di numerazione binario (1)

Il sistema binario utilizza lo stesso procedimento, usando però due sole cifre (0 e 1) e di conseguenza le potenze di 2.

$$2^0 = 1 \qquad 2^1 = 2 \qquad 2^2 = 4 \qquad 2^3 = 8$$

$$2^4 = 16 \qquad 2^5 = 32 \qquad 2^6 = 64 \qquad 2^7 = 128$$

$$2^8 = 256 \qquad 2^9 = 512 \qquad 2^{10} = 1024$$

Un gioco interessante

# Il sistema di numerazione binario (2)

Esempi di numeri binari sono:

101 11101 10001000

Per convertirli in numerazione decimale basta lavorare come abbiamo fatto in precedenza per la numerazione decimale, moltiplicando ogni cifra per la potenza di 2 corrispondente alla posizione occupata dalla cifra.

# Il sistema di numerazione binario (2)

Esempi di numeri binari sono:

101 11101 10001000

Per convertirli in numerazione decimale basta lavorare come abbiamo fatto in precedenza per la numerazione decimale, moltiplicando ogni cifra per la potenza di 2 corrispondente alla posizione occupata dalla cifra.

# Conversione da binario a decimale (1)

110

Questo numero sarà convertito in numerazione decimale utilizzando la scrittura polinomiale:

$$(1 \cdot 2^2) + (1 \cdot 2^1) + (0 \cdot 2^0) = 4 + 2 + 0 = 6$$

Basterà sommare le potenze di 2 associate alla presenza della cifra 1 (perché $0 \cdot 2^n$ fa sempre 0).

# Conversione da binario a decimale (1)

110

Questo numero sarà convertito in numerazione decimale utilizzando la scrittura polinomiale:

$$(1 \cdot 2^2) + (1 \cdot 2^1) + (0 \cdot 2^0) = 4 + 2 + 0 = 6$$

Basterà sommare le potenze di 2 associate alla presenza della cifra 1 (perché $0 \cdot 2^n$ fa sempre 0).

# Conversione da binario a decimale (1)

110

Questo numero sarà convertito in numerazione decimale utilizzando la scrittura polinomiale:

$$(1 \cdot 2^2) + (1 \cdot 2^1) + (0 \cdot 2^0) = 4 + 2 + 0 = 6$$

Basterà sommare le potenze di 2 associate alla presenza della cifra 1 (perché $0 \cdot 2^n$ fa sempre 0).

# Conversione da binario a decimale (1)

110

Questo numero sarà convertito in numerazione decimale utilizzando la scrittura polinomiale:

$$(1 \cdot 2^2) + (1 \cdot 2^1) + (0 \cdot 2^0) = 4 + 2 + 0 = 6$$

Basterà sommare le potenze di 2 associate alla presenza della cifra 1 (perché $0 \cdot 2^n$ fa sempre 0).

# Conversione da binario a decimale (1)

110

Questo numero sarà convertito in numerazione decimale utilizzando la scrittura polinomiale:

$$(1 \cdot 2^2) + (1 \cdot 2^1) + (0 \cdot 2^0) = 4 + 2 + 0 = 6$$

Basterà sommare le potenze di 2 associate alla presenza della cifra 1 (perché $0 \cdot 2^n$ fa sempre 0).

# Conversione da binario a decimale (1)

110

Questo numero sarà convertito in numerazione decimale utilizzando la scrittura polinomiale:

$$(1 \cdot 2^2) + (1 \cdot 2^1) + (0 \cdot 2^0) = 4 + 2 + 0 = 6$$

Basterà sommare le potenze di 2 associate alla presenza della cifra 1 (perché $0 \cdot 2^n$ fa sempre 0).

# Conversione da binario a decimale (2)

Convertiamo:

111001

Cominciamo da destra per iniziare comodamente con $2^0$:

$$(1 \cdot 2^0) + (1 \cdot 2^3) + (1 \cdot 2^4) + (1 \cdot 2^5) = 1 + 8 + 16 + 32 = 57$$

Prova a convertire:

11111 1000 10001

# Conversione da binario a decimale (2)

Convertiamo:

$$111001$$

Cominciamo da destra per iniziare comodamente con $2^0$:

$$(1 \cdot 2^0) + (1 \cdot 2^3) + (1 \cdot 2^4) + (1 \cdot 2^5) = 1 + 8 + 16 + 32 = 57$$

Prova a convertire:

11111 1000 10001

# Conversione da binario a decimale (2)

Convertiamo:

$$111001$$

Cominciamo da destra per iniziare comodamente con $2^0$:

$$(1 \cdot 2^0) + (1 \cdot 2^3) + (1 \cdot 2^4) + (1 \cdot 2^5) = 1 + 8 + 16 + 32 = 57$$

Prova a convertire:

11111 1000 10001

# Conversione da binario a decimale (2)

Convertiamo:

$$111001$$

Cominciamo da destra per iniziare comodamente con $2^0$:

$$(1 \cdot 2^0) + (1 \cdot 2^3) + (1 \cdot 2^4) + (1 \cdot 2^5) = 1 + 8 + 16 + 32 = 57$$

Prova a convertire:

11111 1000 10001

# Conversione da binario a decimale (2)

Convertiamo:

$$111001$$

Cominciamo da destra per iniziare comodamente con $2^0$:

$$(1 \cdot 2^0) + (1 \cdot 2^3) + (1 \cdot 2^4) + (1 \cdot 2^5) = 1 + 8 + 16 + 32 = 57$$

Prova a convertire:

11111 1000 10001

# Conversione da binario a decimale (2)

Convertiamo:

$$111001$$

Cominciamo da destra per iniziare comodamente con $2^0$:

$$(1 \cdot 2^0) + (1 \cdot 2^3) + (1 \cdot 2^4) + (1 \cdot 2^5) = 1 + 8 + 16 + 32 = 57$$

Prova a convertire:

11111 1000 10001

# Conversione da binario a decimale (2)

Convertiamo:

$$111001$$

Cominciamo da destra per iniziare comodamente con $2^0$:

$$(1 \cdot 2^0) + (1 \cdot 2^3) + (1 \cdot 2^4) + (1 \cdot 2^5) = 1 + 8 + 16 + 32 = 57$$

Prova a convertire:

11111 1000 10001

...

*Al mondo ci sono 10 tipi di persone – quelle che capiscono la numerazione binaria e quelle che non la capiscono.*

*Al mondo ci sono 10 tipi di persone – quelle che capiscono la numerazione ternaria, quelle che non la capiscono e quelle che la confondono con la numerazione binaria.*

## ...

*Al mondo ci sono 10 tipi di persone – quelle che capiscono la numerazione binaria e quelle che non la capiscono.*

*Al mondo ci sono 10 tipi di persone – quelle che capiscono la numerazione ternaria, quelle che non la capiscono e quelle che la confondono con la numerazione binaria.*

## ...

*Al mondo ci sono 10 tipi di persone – quelle che capiscono la numerazione binaria e quelle che non la capiscono.*

*Al mondo ci sono 10 tipi di persone – quelle che capiscono la numerazione ternaria, quelle che non la capiscono e quelle che la confondono con la numerazione binaria.*

## ...

*Al mondo ci sono 10 tipi di persone – quelle che capiscono la numerazione binaria e quelle che non la capiscono.*

*Al mondo ci sono 10 tipi di persone – quelle che capiscono la numerazione ternaria, quelle che non la capiscono e quelle che la confondono con la numerazione binaria.*

# Conversione da decimale a binario (1)

Per convertire un numero da decimale a binario si procede come segue:

- si divide il numero per 2 (con resto 0 se è pari o 1 se è dispari);
- si divide il quoziente ottenuto ancora per 2 (con resto 0 oppure 1);
- si prosegue fino a ottenere quoziente zero;
- si scrivono i resti, iniziando da sinistra con l'ultimo resto ottenuto.

# Conversione da decimale a binario (1)

Per convertire un numero da decimale a binario si procede come segue:

- si divide il numero per 2 (con resto 0 se è pari o 1 se è dispari);
- si divide il quoziente ottenuto ancora per 2 (con resto 0 oppure 1);
- si prosegue fino a ottenere quoziente zero;
- si scrivono i resti, iniziando da sinistra con l'ultimo resto ottenuto.

# Conversione da decimale a binario (1)

Per convertire un numero da decimale a binario si procede come segue:

- si divide il numero per 2 (con resto 0 se è pari o 1 se è dispari);
- si divide il quoziente ottenuto ancora per 2 (con resto 0 oppure 1);
- si prosegue fino a ottenere quoziente zero;
- si scrivono i resti, iniziando da sinistra con l'ultimo resto ottenuto.

# Conversione da decimale a binario (1)

Per convertire un numero da decimale a binario si procede come segue:

- si divide il numero per 2 (con resto 0 se è pari o 1 se è dispari);
- si divide il quoziente ottenuto ancora per 2 (con resto 0 oppure 1);
- si prosegue fino a ottenere quoziente zero;
- si scrivono i resti, iniziando da sinistra con l'ultimo resto ottenuto.

# Conversione da decimale a binario (2)

Ad esempio, per convertire il numero 159:

$159 : 2 = 79$, resto 1 | $9 : 2 = 4$, resto 1

$79 : 2 = 39$, resto 1 | $4 : 2 = 2$, resto 0

$39 : 2 = 19$, resto 1 | $2 : 2 = 1$, resto 0

$19 : 2 = 9$, resto 1 | $1 : 2 = 0$, resto 1

Il numero 159, convertito in numerazione binaria, sarà quindi:

10011111

# Conversione da decimale a binario (2)

Ad esempio, per convertire il numero 159:

$159 : 2 = 79$, resto 1

$79 : 2 = 39$, resto 1

$39 : 2 = 19$, resto 1

$19 : 2 = 9$, resto 1

$9 : 2 = 4$, resto 1

$4 : 2 = 2$, resto 0

$2 : 2 = 1$, resto 0

$1 : 2 = 0$, resto 1

Il numero 159, convertito in numerazione binaria, sarà quindi:

10011111

# Conversione da decimale a binario (2)

Ad esempio, per convertire il numero 159:

$159 : 2 = 79$, resto 1

$79 : 2 = 39$, resto 1

$39 : 2 = 19$, resto 1

$19 : 2 = 9$, resto 1

$9 : 2 = 4$, resto 1

$4 : 2 = 2$, resto 0

$2 : 2 = 1$, resto 0

$1 : 2 = 0$, resto 1

Il numero 159, convertito in numerazione binaria, sarà quindi:

10011111

# Conversione da decimale a binario (2)

Ad esempio, per convertire il numero 159:

$159 : 2 = 79$, resto 1

$79 : 2 = 39$, resto 1

$39 : 2 = 19$, resto 1

$19 : 2 = 9$, resto 1

$9 : 2 = 4$, resto 1

$4 : 2 = 2$, resto 0

$2 : 2 = 1$, resto 0

$1 : 2 = 0$, resto 1

Il numero 159, convertito in numerazione binaria, sarà quindi:

10011111

# Conversione da decimale a binario (2)

Ad esempio, per convertire il numero 159:

$159 : 2 = 79$, resto 1

$79 : 2 = 39$, resto 1

$39 : 2 = 19$, resto 1

$19 : 2 = 9$, resto 1

$9 : 2 = 4$, resto 1

$4 : 2 = 2$, resto 0

$2 : 2 = 1$, resto 0

$1 : 2 = 0$, resto 1

Il numero 159, convertito in numerazione binaria, sarà quindi:

10011111

# Conversione da decimale a binario (2)

Ad esempio, per convertire il numero 159:

$159 : 2 = 79$, resto 1

$79 : 2 = 39$, resto 1

$39 : 2 = 19$, resto 1

$19 : 2 = 9$, resto 1

$9 : 2 = 4$, resto 1

$4 : 2 = 2$, resto 0

$2 : 2 = 1$, resto 0

$1 : 2 = 0$, resto 1

Il numero 159, convertito in numerazione binaria, sarà quindi:

10011111

# Conversione da decimale a binario (2)

Ad esempio, per convertire il numero 159:

$159 : 2 = 79$, resto 1

$79 : 2 = 39$, resto 1

$39 : 2 = 19$, resto 1

$19 : 2 = 9$, resto 1

$9 : 2 = 4$, resto 1

$4 : 2 = 2$, resto 0

$2 : 2 = 1$, resto 0

$1 : 2 = 0$, resto 1

Il numero 159, convertito in numerazione binaria, sarà quindi:

10011111

# Conversione da decimale a binario (2)

Ad esempio, per convertire il numero 159:

$159 : 2 = 79$, resto 1

$79 : 2 = 39$, resto 1

$39 : 2 = 19$, resto 1

$19 : 2 = 9$, resto 1

$9 : 2 = 4$, resto 1

$4 : 2 = 2$, resto 0

$2 : 2 = 1$, resto 0

$1 : 2 = 0$, resto 1

Il numero 159, convertito in numerazione binaria, sarà quindi:

10011111

# Conversione da decimale a binario (2)

Ad esempio, per convertire il numero 159:

$159 : 2 = 79$, resto 1

$79 : 2 = 39$, resto 1

$39 : 2 = 19$, resto 1

$19 : 2 = 9$, resto 1

$9 : 2 = 4$, resto 1

$4 : 2 = 2$, resto 0

$2 : 2 = 1$, resto 0

$1 : 2 = 0$, resto 1

Il numero 159, convertito in numerazione binaria, sarà quindi:

10011111

# Conversione da decimale a binario (2)

Ad esempio, per convertire il numero 159:

$159 : 2 = 79$, resto 1

$79 : 2 = 39$, resto 1

$39 : 2 = 19$, resto 1

$19 : 2 = 9$, resto 1

$9 : 2 = 4$, resto 1

$4 : 2 = 2$, resto 0

$2 : 2 = 1$, resto 0

$1 : 2 = 0$, resto 1

Il numero 159, convertito in numerazione binaria, sarà quindi:

10011111

# Conversione da decimale a binario (2)

Ad esempio, per convertire il numero 159:

| | |
|---|---|
| $159 : 2 = 79$, resto 1 | $9 : 2 = 4$, resto 1 |
| $79 : 2 = 39$, resto 1 | $4 : 2 = 2$, resto 0 |
| $39 : 2 = 19$, resto 1 | $2 : 2 = 1$, resto 0 |
| $19 : 2 = 9$, resto 1 | $1 : 2 = 0$, resto 1 |

Il numero 159, convertito in numerazione binaria, sarà quindi:

10011111

# Conversione da decimale a binario (2)

Ad esempio, per convertire il numero 159:

$159 : 2 = 79$, resto 1

$79 : 2 = 39$, resto 1

$39 : 2 = 19$, resto 1

$19 : 2 = 9$, resto 1

$9 : 2 = 4$, resto 1

$4 : 2 = 2$, resto 0

$2 : 2 = 1$, resto 0

$1 : 2 = 0$, resto 1

Il numero 159, convertito in numerazione binaria, sarà quindi:

10011111

# Conversione da decimale a binario (2)

Ad esempio, per convertire il numero 159:

$159 : 2 = 79$, resto 1

$79 : 2 = 39$, resto 1

$39 : 2 = 19$, resto 1

$19 : 2 = 9$, resto 1

$9 : 2 = 4$, resto 1

$4 : 2 = 2$, resto 0

$2 : 2 = 1$, resto 0

$1 : 2 = 0$, resto 1

Il numero 159, convertito in numerazione binaria, sarà quindi:

10011111

# Conversione da decimale a binario (2)

Ad esempio, per convertire il numero 159:

$159 : 2 = 79$, resto 1

$79 : 2 = 39$, resto 1

$39 : 2 = 19$, resto 1

$19 : 2 = 9$, resto 1

$9 : 2 = 4$, resto 1

$4 : 2 = 2$, resto 0

$2 : 2 = 1$, resto 0

$1 : 2 = 0$, resto 1

Il numero 159, convertito in numerazione binaria, sarà quindi:

10011111

# Conversione da decimale a binario (2)

Ad esempio, per convertire il numero 159:

$159 : 2 = 79$, resto 1

$79 : 2 = 39$, resto 1

$39 : 2 = 19$, resto 1

$19 : 2 = 9$, resto 1

$9 : 2 = 4$, resto 1

$4 : 2 = 2$, resto 0

$2 : 2 = 1$, resto 0

$1 : 2 = 0$, resto 1

Il numero 159, convertito in numerazione binaria, sarà quindi:

10011111

# Conversione da decimale a binario (2)

Ad esempio, per convertire il numero 159:

$159 : 2 = 79$, resto 1

$79 : 2 = 39$, resto 1

$39 : 2 = 19$, resto 1

$19 : 2 = 9$, resto 1

$9 : 2 = 4$, resto 1

$4 : 2 = 2$, resto 0

$2 : 2 = 1$, resto 0

$1 : 2 = 0$, resto 1

Il numero 159, convertito in numerazione binaria, sarà quindi:

10011111

# Byte

Un *byte* è una sequenza di 8 bit, cioè un numero binario costituito da 8 cifre.

I valori minimo e massimo che un byte può assumere sono:

$$(00000000)_2 = (0)_{10} \qquad (11111111)_2 = (255)_{10}$$

Un byte può pertanto assumere $2^8 = 256$ valori possibili.

Il byte è l'unità di misura fondamentale della quantità di dati in informatica e i suoi multipli sono il kB, il MB, GB e TB (ognuno costituito da 1000 unità precedenti).

# Byte

Un *byte* è una sequenza di 8 bit, cioè un numero binario costituito da 8 cifre.

I valori minimo e massimo che un byte può assumere sono:

$$(00000000)_2 = (0)_{10} \qquad (11111111)_2 = (255)_{10}$$

Un byte può pertanto assumere $2^8 = 256$ valori possibili.

Il byte è l'unità di misura fondamentale della quantità di dati in informatica e i suoi multipli sono il kB, il MB, GB e TB (ognuno costituito da 1000 unità precedenti).

# Byte

Un *byte* è una sequenza di 8 bit, cioè un numero binario costituito da 8 cifre.

I valori minimo e massimo che un byte può assumere sono:

$$(00000000)_2 = (0)_{10} \qquad (11111111)_2 = (255)_{10}$$

Un byte può pertanto assumere $2^8 = 256$ valori possibili.

Il byte è l'unità di misura fondamentale della quantità di dati in informatica e i suoi multipli sono il kB, il MB, GB e TB (ognuno costituito da 1000 unità precedenti).

# Byte

Un *byte* è una sequenza di 8 bit, cioè un numero binario costituito da 8 cifre.

I valori minimo e massimo che un byte può assumere sono:

$$(00000000)_2 = (0)_{10} \qquad (11111111)_2 = (255)_{10}$$

Un byte può pertanto assumere $2^8 = 256$ valori possibili.

Il byte è l'unità di misura fondamentale della quantità di dati in informatica e i suoi multipli sono il kB, il MB, GB e TB (ognuno costituito da 1000 unità precedenti).

# Numerazione esadecimale (1)

In informatica usiamo anche la numerazione esadecimale, che utilizza sedici simboli:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

Le sei lettere che compaiono stanno ad indicare i numeri dopo il 9, cioè:

A = 10, B = 11, C = 12, D = 13, E = 14, F = 15

# Numerazione esadecimale (1)

In informatica usiamo anche la numerazione esadecimale, che utilizza sedici simboli:

$$0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F$$

Le sei lettere che compaiono stanno ad indicare i numeri dopo il 9, cioè:

$$A = 10, B = 11, C = 12, D = 13, E = 14, F = 15$$

# Numerazione esadecimale (2)

In numerazione esadecimale, con due simboli possiamo esprimere ben $16^2 = 256$ numeri, con tre simboli ne possiamo esprimere $16^3 = 4096$!

Convertiamo ad esempio $2DF$:

$$(2 \cdot 16^2) + (13 \cdot 16^1) + (15 \cdot 16^0) =$$

$$= 512 + 208 + 15 = 735$$

# Numerazione esadecimale (2)

In numerazione esadecimale, con due simboli possiamo esprimere ben $16^2 = 256$ numeri, con tre simboli ne possiamo esprimere $16^3 = 4096$!

Convertiamo ad esempio $2DF$:

$$(2 \cdot 16^2) + (13 \cdot 16^1) + (15 \cdot 16^0) =$$

$$= 512 + 208 + 15 = 735$$

# Numerazione esadecimale (2)

In numerazione esadecimale, con due simboli possiamo esprimere ben $16^2 = 256$ numeri, con tre simboli ne possiamo esprimere $16^3 = 4096$!

Convertiamo ad esempio $2DF$:

$$(2 \cdot 16^2) + (13 \cdot 16^1) + (15 \cdot 16^0) =$$

$$= 512 + 208 + 15 = 735$$

# Numerazione esadecimale (2)

In numerazione esadecimale, con due simboli possiamo esprimere ben $16^2 = 256$ numeri, con tre simboli ne possiamo esprimere $16^3 = 4096$!

Convertiamo ad esempio $2DF$:

$$(2 \cdot 16^2) + (13 \cdot 16^1) + (15 \cdot 16^0) =$$

$$= 512 + 208 + 15 = 735$$

# Calcolo binario

Con in numeri scritti in numerazione binaria è possibile eseguire ovviamente le solite operazioni:

- addizione;
- sottrazione;
- moltiplicazione;
- divisione.

# Calcolo binario

Con in numeri scritti in numerazione binaria è possibile eseguire ovviamente le solite operazioni:

- addizione;
- sottrazione;
- moltiplicazione;
- divisione.

# Calcolo binario

Con in numeri scritti in numerazione binaria è possibile eseguire ovviamente le solite operazioni:

- addizione;
- sottrazione;
- moltiplicazione;
- divisione.

# Calcolo binario

Con in numeri scritti in numerazione binaria è possibile eseguire ovviamente le solite operazioni:

- addizione;
- sottrazione;
- moltiplicazione;
- divisione.

# Calcolo binario

Con in numeri scritti in numerazione binaria è possibile eseguire ovviamente le solite operazioni:

- addizione;
- sottrazione;
- moltiplicazione;
- divisione.

# Addizione e sottrazione

La somma segue lo stesso principio della somma decimale: si sommano le cifre corrispondenti dei due addendi, ricordando di "riportare" un 1 quando una somma tra cifre fa 2 o più.

Calcoliamo $1010 + 1110$:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| I addendo | 1 | 0 | 1 | 0 | + |
| II addendo | 1 | 1 | 1 | 0 | = |
| risultato | | | | | |

## Addizione e sottrazione

La somma segue lo stesso principio della somma decimale: si sommano le cifre corrispondenti dei due addendi, ricordando di "riportare" un 1 quando una somma tra cifre fa 2 o più.

Calcoliamo $1010 + 1110$:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| I addendo | 1 | 0 | 1 | 0 | + |
| II addendo | 1 | 1 | 1 | 0 | = |
| risultato | | | | | |

# Addizione e sottrazione

La somma segue lo stesso principio della somma decimale: si sommano le cifre corrispondenti dei due addendi, ricordando di "riportare" un 1 quando una somma tra cifre fa 2 o più.

Calcoliamo $1010 + 1110$:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| I addendo | 1 | 0 | 1 | 0 | + |
| II addendo | 1 | 1 | 1 | 0 | = |
| risultato | | | | 0 | |

# Addizione e sottrazione

La somma segue lo stesso principio della somma decimale: si sommano le cifre corrispondenti dei due addendi, ricordando di "riportare" un 1 quando una somma tra cifre fa 2 o più.

Calcoliamo $1010 + 1110$:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| riporto | | 1 | | | |
| I addendo | 1 | 0 | 1 | 0 | + |
| II addendo | 1 | 1 | 1 | 0 | = |
| risultato | | | 0 | 0 | |

# Addizione e sottrazione

La somma segue lo stesso principio della somma decimale: si sommano le cifre corrispondenti dei due addendi, ricordando di "riportare" un 1 quando una somma tra cifre fa 2 o più.

Calcoliamo $1010 + 1110$:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| riporto | 1 | 1 | | | |
| I addendo | 1 | 0 | 1 | 0 | + |
| II addendo | 1 | 1 | 1 | 0 | = |
| risultato | | 0 | 0 | 0 | |

## Addizione e sottrazione

La somma segue lo stesso principio della somma decimale: si sommano le cifre corrispondenti dei due addendi, ricordando di "riportare" un 1 quando una somma tra cifre fa 2 o più.

Calcoliamo $1010 + 1110$:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| riporto | 1 | 1 | 1 | | | |
| I addendo | | 1 | 0 | 1 | 0 | + |
| II addendo | | 1 | 1 | 1 | 0 | = |
| risultato | | 1 | 0 | 0 | 0 | |

# Addizione e sottrazione

La somma segue lo stesso principio della somma decimale: si sommano le cifre corrispondenti dei due addendi, ricordando di "riportare" un 1 quando una somma tra cifre fa 2 o più.

Calcoliamo $1010 + 1110$:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| riporto | 1 | 1 | 1 | | | |
| I addendo | | 1 | 0 | 1 | 0 | + |
| II addendo | | 1 | 1 | 1 | 0 | = |
| risultato | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | |

# Addizione e sottrazione

La somma segue lo stesso principio della somma decimale: si sommano le cifre corrispondenti dei due addendi, ricordando di "riportare" un 1 quando una somma tra cifre fa 2 o più.

Calcoliamo $1010 + 1110$:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| riporto | 1 | 1 | 1 | | | |
| I addendo | | 1 | 0 | 1 | 0 | $+$ |
| II addendo | | 1 | 1 | 1 | 0 | $=$ |
| risultato | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | |

In modo analogo possiamo eseguire la differenza, ricordando che invece del "riporto" dovremo usare dei "prestiti".

# Moltiplicazione

Anche la moltiplicazione segue le solite regole, ricordando ancora che 2 unità di un certo ordine equivalgono ad 1 unità dell'ordine superiore (così come 10 centinaia fanno 1 migliaio).

Eseguiamo 110 $\times$ 101:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I fattore | | | 1 | 1 | 0 | $\times$ |
| II fattore | | | 1 | 0 | 1 | $=$ |
| I prodotto parziale | | | 1 | 1 | 0 | |
| II prodotto parziale | | 0 | 0 | 0 | - | |
| III prodotto parziale | 1 | 1 | 0 | - | - | |
| risultato | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | |

# Moltiplicazione

Anche la moltiplicazione segue le solite regole, ricordando ancora che 2 unità di un certo ordine equivalgono ad 1 unità dell'ordine superiore (così come 10 centinaia fanno 1 migliaio).

Eseguiamo 110 $\times$ 101:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I fattore | | | 1 | 1 | 0 | $\times$ |
| II fattore | | | 1 | 0 | 1 | $=$ |
| I prodotto parziale | | | 1 | 1 | 0 | |
| II prodotto parziale | | 0 | 0 | 0 | - | |
| III prodotto parziale | 1 | 1 | 0 | - | - | |
| risultato | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | |

# Moltiplicazione

Anche la moltiplicazione segue le solite regole, ricordando ancora che 2 unità di un certo ordine equivalgono ad 1 unità dell'ordine superiore (così come 10 centinaia fanno 1 migliaio).

Eseguiamo 110 × 101:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I fattore | | | 1 | 1 | 0 | × |
| II fattore | | | 1 | 0 | 1 | = |
| I prodotto parziale | | | 1 | 1 | 0 | |
| II prodotto parziale | | 0 | 0 | 0 | - | |
| III prodotto parziale | 1 | 1 | 0 | - | - | |
| risultato | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | |

# Moltiplicazione

Anche la moltiplicazione segue le solite regole, ricordando ancora che 2 unità di un certo ordine equivalgono ad 1 unità dell'ordine superiore (così come 10 centinaia fanno 1 migliaio).

Eseguiamo 110 $\times$ 101:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I fattore | | | 1 | 1 | 0 | $\times$ |
| II fattore | | | 1 | 0 | 1 | $=$ |
| I prodotto parziale | | | 1 | 1 | 0 | |
| II prodotto parziale | | 0 | 0 | 0 | - | |
| III prodotto parziale | 1 | 1 | 0 | - | - | |
| risultato | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | |

# Moltiplicazione

Anche la moltiplicazione segue le solite regole, ricordando ancora che 2 unità di un certo ordine equivalgono ad 1 unità dell'ordine superiore (così come 10 centinaia fanno 1 migliaio).

Eseguiamo 110 $\times$ 101:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I fattore | | | 1 | 1 | 0 | $\times$ |
| II fattore | | | 1 | 0 | 1 | $=$ |
| I prodotto parziale | | | 1 | 1 | 0 | |
| II prodotto parziale | | 0 | 0 | 0 | - | |
| III prodotto parziale | 1 | 1 | 0 | - | - | |
| risultato | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | |

# Moltiplicazione

Anche la moltiplicazione segue le solite regole, ricordando ancora che 2 unità di un certo ordine equivalgono ad 1 unità dell'ordine superiore (così come 10 centinaia fanno 1 migliaio).

Eseguiamo 110 $\times$ 101:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I fattore | | | 1 | 1 | 0 | $\times$ |
| II fattore | | | 1 | 0 | 1 | $=$ |
| I prodotto parziale | | | 1 | 1 | 0 | |
| II prodotto parziale | | 0 | 0 | 0 | - | |
| III prodotto parziale | 1 | 1 | 0 | - | - | |
| risultato | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | |

# Le operazioni logiche

Con i numeri binari possiamo anche eseguire operazioni particolari dette operazioni logiche o booleane (dal nome del logico del XIX secolo George Boole).

Le operazioni logiche più comuni sono:

- AND (congiunzione), indicata anche con & oppure $\wedge$;
- OR (disgiunzione), indicata anche con $\vee$;
- NOT (negazione).

Se consideriamo la cifra 0 come valore di verità "falso" e la cifra 1 come "vero", possiamo comprendere meglio il senso delle operazioni logiche.

# Le operazioni logiche

Con i numeri binari possiamo anche eseguire operazioni particolari dette operazioni logiche o booleane (dal nome del logico del XIX secolo George Boole).

Le operazioni logiche più comuni sono:

- AND (congiunzione), indicata anche con & oppure $\wedge$;
- OR (disgiunzione), indicata anche con $\vee$;
- NOT (negazione).

Se consideriamo la cifra 0 come valore di verità “falso” e la cifra 1 come “vero”, possiamo comprendere meglio il senso delle operazioni logiche.

# Le operazioni logiche

Con i numeri binari possiamo anche eseguire operazioni particolari dette operazioni logiche o booleane (dal nome del logico del XIX secolo George Boole).

Le operazioni logiche più comuni sono:

- AND (congiunzione), indicata anche con & oppure $\wedge$;
- OR (disgiunzione), indicata anche con $\vee$;
- NOT (negazione).

Se consideriamo la cifra 0 come valore di verità "falso" e la cifra 1 come "vero", possiamo comprendere meglio il senso delle operazioni logiche.

# Le operazioni logiche

Con i numeri binari possiamo anche eseguire operazioni particolari dette operazioni logiche o booleane (dal nome del logico del XIX secolo George Boole).

Le operazioni logiche più comuni sono:

- AND (congiunzione), indicata anche con & oppure $\wedge$;
- OR (disgiunzione), indicata anche con $\vee$;
- NOT (negazione).

Se consideriamo la cifra 0 come valore di verità "falso" e la cifra 1 come "vero", possiamo comprendere meglio il senso delle operazioni logiche.

# Le operazioni logiche

Con i numeri binari possiamo anche eseguire operazioni particolari dette operazioni logiche o booleane (dal nome del logico del XIX secolo George Boole).

Le operazioni logiche più comuni sono:

- AND (congiunzione), indicata anche con & oppure $\wedge$;
- OR (disgiunzione), indicata anche con $\vee$;
- NOT (negazione).

Se consideriamo la cifra 0 come valore di verità "falso" e la cifra 1 come "vero", possiamo comprendere meglio il senso delle operazioni logiche.

# NOT

Corrisponde alla negazione e tramuta uno 0 in un 1 e viceversa.

| **X** | **NOT(X)** |
|---|---|
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |

È un operatore unario perché riceve in ingresso un solo numero (bit).

# NOT

Corrisponde alla negazione e tramuta uno 0 in un 1 e viceversa.

| **X** | **NOT(X)** |
|---|---|
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |

È un operatore unario perché riceve in ingresso un solo numero (bit).

# Esempio

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **X** | 1 | 0 | 1 | 1 |
| **NOT(X)** | | | | |

# Esempio

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **X** | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | $\downarrow$ | | | |
| **NOT(X)** | 0 | | | |

# Esempio

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **X** | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | | $\downarrow$ | | |
| **NOT(X)** | 0 | 1 | | |

# Esempio

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **X** | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | | | $\downarrow$ | |
| **NOT(X)** | 0 | 1 | 0 | |

# Esempio

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **X** | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | | | | $\downarrow$ |
| **NOT(X)** | 0 | 1 | 0 | 0 |

# AND

Corrisponde alla congiunzione e restituisce un 1 solo se entrambi i bit in ingresso valgono 1.

| **X** | **Y** | **X AND Y** |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 |

È un operatore binario perché riceve in ingresso due bit.

# Esempio

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **X** | 1 | 0 | 0 | 1 |
| **Y** | 1 | 1 | 0 | 1 |

**X AND Y**

## Esempio

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **X** | 1 | 0 | 0 | 1 |
| **Y** | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | $\downarrow$ | | | |
| **X AND Y** | 1 | | | |

# Esempio

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **X** | 1 | 0 | 0 | 1 |
| **Y** | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | | $\downarrow$ | | |
| **X AND Y** | 1 | 0 | | |

# Esempio

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **X** | 1 | 0 | 0 | 1 |
| **Y** | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | | | $\downarrow$ | |
| **X AND Y** | 1 | 0 | 0 | |

# Esempio

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **X** | 1 | 0 | 0 | 1 |
| **Y** | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | | | | $\downarrow$ |
| **X AND Y** | 1 | 0 | 0 | 1 |

# OR

Corrisponde alla disgiunzione e restituisce un 1 se almeno uno dei due bit in ingresso vale 1.

| **X** | **Y** | **X OR Y** |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 |

È un operatore binario perché riceve in ingresso due bit.

# Esempio

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **X** | 1 | 0 | 0 | 1 |
| **Y** | 1 | 1 | 0 | 1 |

**X OR Y**

# Esempio

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **X** | 1 | 0 | 0 | 1 |
| **Y** | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | $\downarrow$ | | | |
| **X OR Y** | 1 | | | |

# Esempio

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **X** | 1 | 0 | 0 | 1 |
| **Y** | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | | $\downarrow$ | | |
| **X OR Y** | 1 | 1 | | |

# Esempio

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **X** | 1 | 0 | 0 | 1 |
| **Y** | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | | | $\downarrow$ | |
| **X OR Y** | 1 | 1 | 0 | |

# Esempio

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **X** | 1 | 0 | 0 | 1 |
| **Y** | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | | | | $\downarrow$ |
| **X OR Y** | 1 | 1 | 0 | 1 |

# Codificare un'informazione (1)

Codificare un'informazione significa tradurre un certo dato in uno specifico codice, nel nostro caso codice binario.

Per esempio, se vogliamo codificare $16 = 2^4$ simboli (15 lettere e uno spazio vuoto) ci serviranno 4 bit:

| | |
|---|---|
| A | 0000 |
| B | 0001 |
| C | 0010 |
| D | 0011 |

| | |
|---|---|
| E | 0100 |
| F | 0101 |
| G | 0110 |
| H | 0111 |

| | |
|---|---|
| I | 1000 |
| L | 1001 |
| M | 1010 |
| N | 1011 |

| | |
|---|---|
| O | 1100 |
| P | 1101 |
| Q | 1110 |
| ␣ | 1111 |

# Codificare un'informazione (1)

Codificare un'informazione significa tradurre un certo dato in uno specifico codice, nel nostro caso codice binario.

Per esempio, se vogliamo codificare $16 = 2^4$ simboli (15 lettere e uno spazio vuoto) ci serviranno 4 bit:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 0000 | E | 0100 | I | 1000 | O | 1100 |
| B | 0001 | F | 0101 | L | 1001 | P | 1101 |
| C | 0010 | G | 0110 | M | 1010 | Q | 1110 |
| D | 0011 | H | 0111 | N | 1011 | ␣ | 1111 |

# Codificare un'informazione (2)

Prova, con la codifica precedente, a decodificare questo messaggio:

0000100110001110011100011111011100100110011100

Ci rendiamo subito conto che è possibile decodificare un messaggio solo se ogni simbolo è rappresentato dallo stesso numero di bit (non sapremmo infatti dire altrimenti dove finisce e dove inizia un nuovo simbolo).

Lo "spazio" occupato dipende ovviamente dalla lunghezza del messaggio e dal tipo di codifica.

# Codificare un'informazione (2)

Prova, con la codifica precedente, a decodificare questo messaggio:

000010011000111100111000111111011100100110011100

Ci rendiamo subito conto che è possibile decodificare un messaggio solo se ogni simbolo è rappresentato dallo stesso numero di bit (non sapremmo infatti dire altrimenti dove finisce e dove inizia un nuovo simbolo).

Lo "spazio" occupato dipende ovviamente dalla lunghezza del messaggio e dal tipo di codifica.

# Esempio

Prova, con la codifica precedente, a decodificare questo messaggio:

# La tabella ASCII (1)

Il codice ASCII fu inventato molti anni fa per le comunicazioni fra telescriventi, per poi diventare uno standard mondiale.

ASCII sta per “American Standard Code for Information Interchange”, ovvero “Standard americano per lo scambio di informazioni”.

Mediante questa codifica era possibile far riferimento ad un carattere di testo mediante un numero binario a 7 bit, fino ad un massimo di $2^7 = 128$ caratteri.

Ad esempio il carattere “@” è rappresentato dal codice ASCII “64”, “Y” dall’“89”, ecc.

# La tabella ASCII (1)

Il codice ASCII fu inventato molti anni fa per le comunicazioni fra telescriventi, per poi diventare uno standard mondiale.

ASCII sta per "American Standard Code for Information Interchange", ovvero "Standard americano per lo scambio di informazioni".

Mediante questa codifica era possibile far riferimento ad un carattere di testo mediante un numero binario a 7 bit, fino ad un massimo di $2^7 = 128$ caratteri.

Ad esempio il carattere "@" è rappresentato dal codice ASCII "64", "Y" dall'"89", ecc.

# La tabella ASCII (1)

Il codice ASCII fu inventato molti anni fa per le comunicazioni fra telescriventi, per poi diventare uno standard mondiale.

ASCII sta per "American Standard Code for Information Interchange", ovvero "Standard americano per lo scambio di informazioni".

Mediante questa codifica era possibile far riferimento ad un carattere di testo mediante un numero binario a 7 bit, fino ad un massimo di $2^7 = 128$ caratteri.

Ad esempio il carattere "@" è rappresentato dal codice ASCII "64", "Y" dall'"89", ecc.

# La tabella ASCII (2)

| Binary | Oct | Dec | Hex | Glyph |
|---|---|---|---|---|
| 010 0000 | 040 | 32 | 20 | |
| 010 0001 | 041 | 33 | 21 | ! |
| 010 0010 | 042 | 34 | 22 | " |
| 010 0011 | 043 | 35 | 23 | # |
| 010 0100 | 044 | 36 | 24 | $ |
| 010 0101 | 045 | 37 | 25 | % |
| 010 0110 | 046 | 38 | 26 | & |
| 010 0111 | 047 | 39 | 27 | ' |
| 010 1000 | 050 | 40 | 28 | ( |
| 010 1001 | 051 | 41 | 29 | ) |
| 010 1010 | 052 | 42 | 2A | * |
| 010 1011 | 053 | 43 | 2B | + |
| 010 1100 | 054 | 44 | 2C | , |
| 010 1101 | 055 | 45 | 2D | - |
| 010 1110 | 056 | 46 | 2E | . |
| 010 1111 | 057 | 47 | 2F | / |
| 011 0000 | 060 | 48 | 30 | 0 |
| 011 0001 | 061 | 49 | 31 | 1 |
| 011 0010 | 062 | 50 | 32 | 2 |
| 011 0011 | 063 | 51 | 33 | 3 |
| 011 0100 | 064 | 52 | 34 | 4 |
| 011 0101 | 065 | 53 | 35 | 5 |
| 011 0110 | 066 | 54 | 36 | 6 |
| 011 0111 | 067 | 55 | 37 | 7 |
| 011 1000 | 070 | 56 | 38 | 8 |
| 011 1001 | 071 | 57 | 39 | 9 |
| 011 1010 | 072 | 58 | 3A | : |
| 011 1011 | 073 | 59 | 3B | ; |
| 011 1100 | 074 | 60 | 3C | < |
| 011 1101 | 075 | 61 | 3D | = |
| 011 1110 | 076 | 62 | 3E | > |
| 011 1111 | 077 | 63 | 3F | ? |

| Binary | Oct | Dec | Hex | Glyph |
|---|---|---|---|---|
| 100 0000 | 100 | 64 | 40 | @ |
| 100 0001 | 101 | 65 | 41 | A |
| 100 0010 | 102 | 66 | 42 | B |
| 100 0011 | 103 | 67 | 43 | C |
| 100 0100 | 104 | 68 | 44 | D |
| 100 0101 | 105 | 69 | 45 | E |
| 100 0110 | 106 | 70 | 46 | F |
| 100 0111 | 107 | 71 | 47 | G |
| 100 1000 | 110 | 72 | 48 | H |
| 100 1001 | 111 | 73 | 49 | I |
| 100 1010 | 112 | 74 | 4A | J |
| 100 1011 | 113 | 75 | 4B | K |
| 100 1100 | 114 | 76 | 4C | L |
| 100 1101 | 115 | 77 | 4D | M |
| 100 1110 | 116 | 78 | 4E | N |
| 100 1111 | 117 | 79 | 4F | O |
| 101 0000 | 120 | 80 | 50 | P |
| 101 0001 | 121 | 81 | 51 | Q |
| 101 0010 | 122 | 82 | 52 | R |
| 101 0011 | 123 | 83 | 53 | S |
| 101 0100 | 124 | 84 | 54 | T |
| 101 0101 | 125 | 85 | 55 | U |
| 101 0110 | 126 | 86 | 56 | V |
| 101 0111 | 127 | 87 | 57 | W |
| 101 1000 | 130 | 88 | 58 | X |
| 101 1001 | 131 | 89 | 59 | Y |
| 101 1010 | 132 | 90 | 5A | Z |
| 101 1011 | 133 | 91 | 5B | [ |
| 101 1100 | 134 | 92 | 5C | \ |
| 101 1101 | 135 | 93 | 5D | ] |
| 101 1110 | 136 | 94 | 5E | ^ |
| 101 1111 | 137 | 95 | 5F | _ |

| Binary | Oct | Dec | Hex | Glyph |
|---|---|---|---|---|
| 110 0000 | 140 | 96 | 60 | ` |
| 110 0001 | 141 | 97 | 61 | a |
| 110 0010 | 142 | 98 | 62 | b |
| 110 0011 | 143 | 99 | 63 | c |
| 110 0100 | 144 | 100 | 64 | d |
| 110 0101 | 145 | 101 | 65 | e |
| 110 0110 | 146 | 102 | 66 | f |
| 110 0111 | 147 | 103 | 67 | g |
| 110 1000 | 150 | 104 | 68 | h |
| 110 1001 | 151 | 105 | 69 | i |
| 110 1010 | 152 | 106 | 6A | j |
| 110 1011 | 153 | 107 | 6B | k |
| 110 1100 | 154 | 108 | 6C | l |
| 110 1101 | 155 | 109 | 6D | m |
| 110 1110 | 156 | 110 | 6E | n |
| 110 1111 | 157 | 111 | 6F | o |
| 111 0000 | 160 | 112 | 70 | p |
| 111 0001 | 161 | 113 | 71 | q |
| 111 0010 | 162 | 114 | 72 | r |
| 111 0011 | 163 | 115 | 73 | s |
| 111 0100 | 164 | 116 | 74 | t |
| 111 0101 | 165 | 117 | 75 | u |
| 111 0110 | 166 | 118 | 76 | v |
| 111 0111 | 167 | 119 | 77 | w |
| 111 1000 | 170 | 120 | 78 | x |
| 111 1001 | 171 | 121 | 79 | y |
| 111 1010 | 172 | 122 | 7A | z |
| 111 1011 | 173 | 123 | 7B | { |
| 111 1100 | 174 | 124 | 7C | \| |
| 111 1101 | 175 | 125 | 7D | } |
| 111 1110 | 176 | 126 | 7E | ~ |


| Binary | Oct | Dec | Hex | Glyph |
|---|---|---|---|---|
| 010 0000 | 040 | 32 | 20 | |
| 010 0001 | 041 | 33 | 21 | ! |
| 010 0010 | 042 | 34 | 22 | " |
| 010 0011 | 043 | 35 | 23 | # |
| 010 0100 | 044 | 36 | 24 | $ |
| 010 0101 | 045 | 37 | 25 | % |
| 010 0110 | 046 | 38 | 26 | & |
| 010 0111 | 047 | 39 | 27 | ' |
| 010 1000 | 050 | 40 | 28 | ( |
| 010 1001 | 051 | 41 | 29 | ) |
| 010 1010 | 052 | 42 | 2A | * |
| 010 1011 | 053 | 43 | 2B | + |
| 010 1100 | 054 | 44 | 2C | , |
| 010 1101 | 055 | 45 | 2D | - |
| 010 1110 | 056 | 46 | 2E | . |
| 010 1111 | 057 | 47 | 2F | / |
| 011 0000 | 060 | 48 | 30 | 0 |
| 011 0001 | 061 | 49 | 31 | 1 |
| 011 0010 | 062 | 50 | 32 | 2 |
| 011 0011 | 063 | 51 | 33 | 3 |
| 011 0100 | 064 | 52 | 34 | 4 |
| 011 0101 | 065 | 53 | 35 | 5 |
| 011 0110 | 066 | 54 | 36 | 6 |
| 011 0111 | 067 | 55 | 37 | 7 |
| 011 1000 | 070 | 56 | 38 | 8 |
| 011 1001 | 071 | 57 | 39 | 9 |
| 011 1010 | 072 | 58 | 3A | : |
| 011 1011 | 073 | 59 | 3B | ; |
| 011 1100 | 074 | 60 | 3C | < |
| 011 1101 | 075 | 61 | 3D | = |
| 011 1110 | 076 | 62 | 3E | > |
| 011 1111 | 077 | 63 | 3F | ? |

| Binary | Oct | Dec | Hex | Glyph |
|---|---|---|---|---|
| 100 0000 | 100 | 64 | 40 | @ |
| 100 0001 | 101 | 65 | 41 | A |
| 100 0010 | 102 | 66 | 42 | B |
| 100 0011 | 103 | 67 | 43 | C |
| 100 0100 | 104 | 68 | 44 | D |
| 100 0101 | 105 | 69 | 45 | E |
| 100 0110 | 106 | 70 | 46 | F |
| 100 0111 | 107 | 71 | 47 | G |
| 100 1000 | 110 | 72 | 48 | H |
| 100 1001 | 111 | 73 | 49 | I |
| 100 1010 | 112 | 74 | 4A | J |
| 100 1011 | 113 | 75 | 4B | K |
| 100 1100 | 114 | 76 | 4C | L |
| 100 1101 | 115 | 77 | 4D | M |
| 100 1110 | 116 | 78 | 4E | N |
| 100 1111 | 117 | 79 | 4F | O |
| 101 0000 | 120 | 80 | 50 | P |
| 101 0001 | 121 | 81 | 51 | Q |
| 101 0010 | 122 | 82 | 52 | R |
| 101 0011 | 123 | 83 | 53 | S |
| 101 0100 | 124 | 84 | 54 | T |
| 101 0101 | 125 | 85 | 55 | U |
| 101 0110 | 126 | 86 | 56 | V |
| 101 0111 | 127 | 87 | 57 | W |
| 101 1000 | 130 | 88 | 58 | X |
| 101 1001 | 131 | 89 | 59 | Y |
| 101 1010 | 132 | 90 | 5A | Z |
| 101 1011 | 133 | 91 | 5B | [ |
| 101 1100 | 134 | 92 | 5C | \ |
| 101 1101 | 135 | 93 | 5D | ] |
| 101 1110 | 136 | 94 | 5E | ^ |
| 101 1111 | 137 | 95 | 5F | _ |

| Binary | Oct | Dec | Hex | Glyph |
|---|---|---|---|---|
| 110 0000 | 140 | 96 | 60 | ` |
| 110 0001 | 141 | 97 | 61 | a |
| 110 0010 | 142 | 98 | 62 | b |
| 110 0011 | 143 | 99 | 63 | c |
| 110 0100 | 144 | 100 | 64 | d |
| 110 0101 | 145 | 101 | 65 | e |
| 110 0110 | 146 | 102 | 66 | f |
| 110 0111 | 147 | 103 | 67 | g |
| 110 1000 | 150 | 104 | 68 | h |
| 110 1001 | 151 | 105 | 69 | i |
| 110 1010 | 152 | 106 | 6A | j |
| 110 1011 | 153 | 107 | 6B | k |
| 110 1100 | 154 | 108 | 6C | l |
| 110 1101 | 155 | 109 | 6D | m |
| 110 1110 | 156 | 110 | 6E | n |
| 110 1111 | 157 | 111 | 6F | o |
| 111 0000 | 160 | 112 | 70 | p |
| 111 0001 | 161 | 113 | 71 | q |
| 111 0010 | 162 | 114 | 72 | r |
| 111 0011 | 163 | 115 | 73 | s |
| 111 0100 | 164 | 116 | 74 | t |
| 111 0101 | 165 | 117 | 75 | u |
| 111 0110 | 166 | 118 | 76 | v |
| 111 0111 | 167 | 119 | 77 | w |
| 111 1000 | 170 | 120 | 78 | x |
| 111 1001 | 171 | 121 | 79 | y |
| 111 1010 | 172 | 122 | 7A | z |
| 111 1011 | 173 | 123 | 7B | { |
| 111 1100 | 174 | 124 | 7C | \| |
| 111 1101 | 175 | 125 | 7D | } |
| 111 1110 | 176 | 126 | 7E | ~ |



| Binary | Oct | Dec | Hex | Glyph |
|---|---|---|---|---|
| 010 0000 | 040 | 32 | 20 | |
| 010 0001 | 041 | 33 | 21 | ! |
| 010 0010 | 042 | 34 | 22 | " |
| 010 0011 | 043 | 35 | 23 | # |
| 010 0100 | 044 | 36 | 24 | $ |
| 010 0101 | 045 | 37 | 25 | % |
| 010 0110 | 046 | 38 | 26 | & |
| 010 0111 | 047 | 39 | 27 | ' |
| 010 1000 | 050 | 40 | 28 | ( |
| 010 1001 | 051 | 41 | 29 | ) |
| 010 1010 | 052 | 42 | 2A | * |
| 010 1011 | 053 | 43 | 2B | + |
| 010 1100 | 054 | 44 | 2C | , |
| 010 1101 | 055 | 45 | 2D | - |
| 010 1110 | 056 | 46 | 2E | . |
| 010 1111 | 057 | 47 | 2F | / |
| 011 0000 | 060 | 48 | 30 | 0 |
| 011 0001 | 061 | 49 | 31 | 1 |
| 011 0010 | 062 | 50 | 32 | 2 |
| 011 0011 | 063 | 51 | 33 | 3 |
| 011 0100 | 064 | 52 | 34 | 4 |
| 011 0101 | 065 | 53 | 35 | 5 |
| 011 0110 | 066 | 54 | 36 | 6 |
| 011 0111 | 067 | 55 | 37 | 7 |
| 011 1000 | 070 | 56 | 38 | 8 |
| 011 1001 | 071 | 57 | 39 | 9 |
| 011 1010 | 072 | 58 | 3A | : |
| 011 1011 | 073 | 59 | 3B | ; |
| 011 1100 | 074 | 60 | 3C | < |
| 011 1101 | 075 | 61 | 3D | = |
| 011 1110 | 076 | 62 | 3E | > |
| 011 1111 | 077 | 63 | 3F | ? |

| Binary | Oct | Dec | Hex | Glyph |
|---|---|---|---|---|
| 100 0000 | 100 | 64 | 40 | @ |
| 100 0001 | 101 | 65 | 41 | A |
| 100 0010 | 102 | 66 | 42 | B |
| 100 0011 | 103 | 67 | 43 | C |
| 100 0100 | 104 | 68 | 44 | D |
| 100 0101 | 105 | 69 | 45 | E |
| 100 0110 | 106 | 70 | 46 | F |
| 100 0111 | 107 | 71 | 47 | G |
| 100 1000 | 110 | 72 | 48 | H |
| 100 1001 | 111 | 73 | 49 | I |
| 100 1010 | 112 | 74 | 4A | J |
| 100 1011 | 113 | 75 | 4B | K |
| 100 1100 | 114 | 76 | 4C | L |
| 100 1101 | 115 | 77 | 4D | M |
| 100 1110 | 116 | 78 | 4E | N |
| 100 1111 | 117 | 79 | 4F | O |
| 101 0000 | 120 | 80 | 50 | P |
| 101 0001 | 121 | 81 | 51 | Q |
| 101 0010 | 122 | 82 | 52 | R |
| 101 0011 | 123 | 83 | 53 | S |
| 101 0100 | 124 | 84 | 54 | T |
| 101 0101 | 125 | 85 | 55 | U |
| 101 0110 | 126 | 86 | 56 | V |
| 101 0111 | 127 | 87 | 57 | W |
| 101 1000 | 130 | 88 | 58 | X |
| 101 1001 | 131 | 89 | 59 | Y |
| 101 1010 | 132 | 90 | 5A | Z |
| 101 1011 | 133 | 91 | 5B | [ |
| 101 1100 | 134 | 92 | 5C | \ |
| 101 1101 | 135 | 93 | 5D | ] |
| 101 1110 | 136 | 94 | 5E | ^ |
| 101 1111 | 137 | 95 | 5F | _ |

| Binary | Oct | Dec | Hex | Glyph |
|---|---|---|---|---|
| 110 0000 | 140 | 96 | 60 | ` |
| 110 0001 | 141 | 97 | 61 | a |
| 110 0010 | 142 | 98 | 62 | b |
| 110 0011 | 143 | 99 | 63 | c |
| 110 0100 | 144 | 100 | 64 | d |
| 110 0101 | 145 | 101 | 65 | e |
| 110 0110 | 146 | 102 | 66 | f |
| 110 0111 | 147 | 103 | 67 | g |
| 110 1000 | 150 | 104 | 68 | h |
| 110 1001 | 151 | 105 | 69 | i |
| 110 1010 | 152 | 106 | 6A | j |
| 110 1011 | 153 | 107 | 6B | k |
| 110 1100 | 154 | 108 | 6C | l |
| 110 1101 | 155 | 109 | 6D | m |
| 110 1110 | 156 | 110 | 6E | n |
| 110 1111 | 157 | 111 | 6F | o |
| 111 0000 | 160 | 112 | 70 | p |
| 111 0001 | 161 | 113 | 71 | q |
| 111 0010 | 162 | 114 | 72 | r |
| 111 0011 | 163 | 115 | 73 | s |
| 111 0100 | 164 | 116 | 74 | t |
| 111 0101 | 165 | 117 | 75 | u |
| 111 0110 | 166 | 118 | 76 | v |
| 111 0111 | 167 | 119 | 77 | w |
| 111 1000 | 170 | 120 | 78 | x |
| 111 1001 | 171 | 121 | 79 | y |
| 111 1010 | 172 | 122 | 7A | z |
| 111 1011 | 173 | 123 | 7B | { |
| 111 1100 | 174 | 124 | 7C | \| |
| 111 1101 | 175 | 125 | 7D | } |
| 111 1110 | 176 | 126 | 7E | ~ |

# Altre codifiche

La tabella ASCII è stata poi estesa in vari modi utilizzando l'ottavo bit disponibile di un byte.

Lo standard per la codifica del testo attualmente utilizzato è UNICODE, compatibile con ASCII.

Ad oggi UNICODE conta circa 150.000 caratteri codificati, comprendendo anche lingue antiche, simboli ed emoji.

# Altre codifiche

La tabella ASCII è stata poi estesa in vari modi utilizzando l'ottavo bit disponibile di un byte.

Lo standard per la codifica del testo attualmente utilizzato è UNICODE, compatibile con ASCII.

Ad oggi UNICODE conta circa 150.000 caratteri codificati, comprendendo anche lingue antiche, simboli ed emoji.

# Altre codifiche

La tabella ASCII è stata poi estesa in vari modi utilizzando l'ottavo bit disponibile di un byte.

Lo standard per la codifica del testo attualmente utilizzato è UNICODE, compatibile con ASCII.

Ad oggi UNICODE conta circa 150.000 caratteri codificati, comprendendo anche lingue antiche, simboli ed emoji.

# La codifica delle immagini

Un'immagine su uno schermo è costituita da un insieme di pixel affiancati, ognuno con uno specifico colore.


Per digitalizzarla (trasformarla in una sequenza di 0 e 1) possiamo memorizzare il colore di ogni singolo pixel.

Questo metodo tuttavia non è molto efficiente: molti dati si ripetono uguali.

# La codifica delle immagini

Un'immagine su uno schermo è costituita da un insieme di pixel affiancati, ognuno con uno specifico colore.


Per digitalizzarla (trasformarla in una sequenza di 0 e 1) possiamo memorizzare il colore di ogni singolo pixel.

Questo metodo tuttavia non è molto efficiente: molti dati si ripetono uguali.

# La codifica delle immagini

Un'immagine su uno schermo è costituita da un insieme di pixel affiancati, ognuno con uno specifico colore.


Per digitalizzarla (trasformarla in una sequenza di 0 e 1) possiamo memorizzare il colore di ogni singolo pixel.

Questo metodo tuttavia non è molto efficiente: molti dati si ripetono uguali.

# La *palette di colori*

| HTML name | R G B | |
|---|---|---|
| | Hex | Decimal |
| **Colori rosa** | | |
| Pink | FF C0 CB | 255 192 203 |
| LightPink | FF B6 C1 | 255 182 193 |
| HotPink | FF 69 B4 | 255 105 180 |
| DeepPink | FF 14 93 | 255 20 147 |
| PaleVioletRed | DB 70 93 | 219 112 147 |
| MediumVioletRed | C7 15 85 | 199 21 133 |
| **Colori rossi** | | |
| LightSalmon | FF A0 7A | 255 160 122 |
| Salmon | FA 80 72 | 250 128 114 |
| DarkSalmon | E9 96 7A | 233 150 122 |
| LightCoral | F0 80 80 | 240 128 128 |
| IndianRed | CD 5C 5C | 205 92 92 |
| Crimson | DC 14 3C | 220 20 60 |
| FireBrick | B2 22 22 | 178 34 34 |
| DarkRed | 8B 00 00 | 139 0 0 |
| Red | FF 00 00 | 255 0 0 |
| **Colori arancioni** | | |
| OrangeRed | FF 45 00 | 255 69 0 |
| Tomato | FF 63 47 | 255 99 71 |
| Coral | FF 7F 50 | 255 127 80 |
| DarkOrange | FF 8C 00 | 255 140 0 |
| Orange | FF A5 00 | 255 165 0 |

Palette di colori X11

Un'altra opzione è creare una tavolozza di colori (*palette*), per poi dare il colore di ogni singolo pixel in riferimento alla *palette*.

Questo metodo è utile per immagini di grandi dimensioni, in cui lo spazio utilizzato per memorizzare la *palette* è ampiamente ripagato dal risparmio di dati sull'intera immagine.

# La *palette di colori*

| HTML name | R G B | |
|---|---|---|
| | Hex | Decimal |
| **Colori rosa** | | |
| Pink | FF C0 CB | 255 192 203 |
| LightPink | FF B6 C1 | 255 182 193 |
| HotPink | FF 69 B4 | 255 105 180 |
| DeepPink | FF 14 93 | 255 20 147 |
| PaleVioletRed | DB 70 93 | 219 112 147 |
| MediumVioletRed | C7 15 85 | 199 21 133 |
| **Colori rossi** | | |
| LightSalmon | FF A0 7A | 255 160 122 |
| Salmon | FA 80 72 | 250 128 114 |
| DarkSalmon | E9 96 7A | 233 150 122 |
| LightCoral | F0 80 80 | 240 128 128 |
| IndianRed | CD 5C 5C | 205 92 92 |
| Crimson | DC 14 3C | 220 20 60 |
| FireBrick | B2 22 22 | 178 34 34 |
| DarkRed | 8B 00 00 | 139 0 0 |
| Red | FF 00 00 | 255 0 0 |
| **Colori arancioni** | | |
| OrangeRed | FF 45 00 | 255 69 0 |
| Tomato | FF 63 47 | 255 99 71 |
| Coral | FF 7F 50 | 255 127 80 |
| DarkOrange | FF 8C 00 | 255 140 0 |
| Orange | FF A5 00 | 255 165 0 |

Palette di colori X11

Un'altra opzione è creare una tavolozza di colori (*palette*), per poi dare il colore di ogni singolo pixel in riferimento alla *palette*.

Questo metodo è utile per immagini di grandi dimensioni, in cui lo spazio utilizzato per memorizzare la *palette* è ampiamente ripagato dal risparmio di dati sull'intera immagine.

# Codice alfanumerico

Un codice alfanumerico è una stringa costituita soltanto da numeri e lettere (maiuscole o minuscole).

Se per il codice ASCII servono 8 bit, cioè 1 byte, per un codice alfanumerico ne bastano 6.

Infatti, considerando le lettere maiuscole e minuscole $(26 + 26)$ e i numeri $(10)$, si ottiene un numero totale di simboli minore di $2^6 = 64$.

# Codice alfanumerico

Un codice alfanumerico è una stringa costituita soltanto da numeri e lettere (maiuscole o minuscole).

Se per il codice ASCII servono 8 bit, cioè 1 byte, per un codice alfanumerico ne bastano 6.

Infatti, considerando le lettere maiuscole e minuscole $(26 + 26)$ e i numeri $(10)$, si ottiene un numero totale di simboli minore di $2^6 = 64$.

# Codice alfanumerico

Un codice alfanumerico è una stringa costituita soltanto da numeri e lettere (maiuscole o minuscole).

Se per il codice ASCII servono 8 bit, cioè 1 byte, per un codice alfanumerico ne bastano 6.

Infatti, considerando le lettere maiuscole e minuscole $(26 + 26)$ e i numeri (10), si ottiene un numero totale di simboli minore di $2^6 = 64$.