

# **STEM PLAY LAB**

## Come le ragazze dell'ENIAC

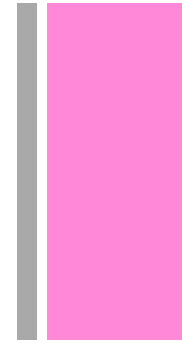
Incontro 3

Computer e dati: il codice binario

# + Come si rappresentano i dati in un computer?

- Per contare ed eseguire semplici calcoli, di solito usiamo il sistema **decimale**, con cifre da **0** a **9**.
- I **computer** usano un sistema con due sole cifre: **0** e **1**. Usano quindi un sistema **binario**.
- Perché? I computer riconoscono solo due livelli della tensione elettrica, uno corrisponde a 0 e l'altro a 1. Quindi tutto (numeri, lettere, immagini, video, suoni) deve essere “tradotto” in sequenze di 0 e 1 per essere memorizzato e compreso da un computer.

## + I bit

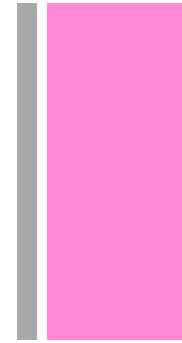


- Le cifre binarie, cioè 0 e 1, ci chiamano bit (da **B**inary digi**T**, traduzione di cifra binaria in inglese).
- Di solito i bit vengono raggruppati in gruppi di 8, che prendono il nome di byte.

1 byte = 8 bit

1 B = 8 b

# + I bit

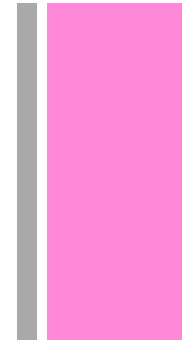


- I multipli del byte sono:

- il **kB**, ovvero il kilobyte, che equivale a  $2^{10}$  byte (cioè a 1.024 byte);
- il **MB**, ovvero il megabyte, che equivale a  $2^{20}$  byte (cioè a 1.048.576 byte);
- il **GB**, ovvero il gigabyte, che equivale a  $2^{30}$  byte (cioè a 1.073.741.824 byte);
- il **TB**, ovvero il terabyte, che equivale a  $2^{40}$  byte (cioè a 1.099.511.627.776 byte).

# + Gioco dei cartelli dei numeri binari

- Facciamo un gioco per capire come funzionano i numeri binari!!!



# + La tabellina delle potenze di 2

- Per convertire numeri decimali in numeri binari e viceversa, devo prima costruire la tabellina delle potenze di 2.
- Per costruire la tabellina delle potenze di 2:
  - parto da destra scrivendo 1;
  - mi sposto verso sinistra moltiplicando per due;
  - mi fermo all'ottavo numero (perché lavoreremo sui byte che sono formati da 8 bit).

potenze di 2 →	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
	<b>128</b>	<b>64</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

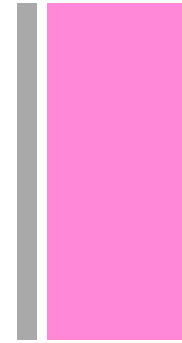
+ Conversione base 2 → base 10  
(numero binario → numero decimale)

potenze di 2 →	128	64	32	16	8	4	2	1
	1	1	0	0	1	0	1	0

1. Scrivo il numero binario nella tabellina delle potenze di 2, cominciando dalla cifra più a destra.
2. Ignoro le colonne dove ci sono bit a 0 e sommo le potenze corrispondenti ai bit a 1:

$$128 + 64 + 8 + 2 = 202$$

# + Un po' di allenamento



■ Convertite in numeri decimali i seguenti numeri binari:

■ 11010111

■ 00100110

■ 01101010

■ 10011001

■ 00010000

■ 10111100



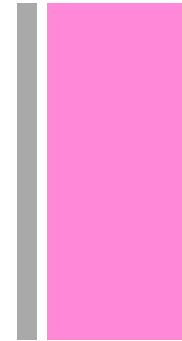
## + Conversione base 10 $\rightarrow$ base 2 (numero decimale $\rightarrow$ numero binario)

- Convertiamo in formato binario il numero decimale **237**.

potenze di 2 $\rightarrow$	<b>128</b>	<b>64</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
	<b>1</b>							

1. Nella tabellina parto da sinistra e mi fermo appena trovo un numero più piccolo o uguale a **237**. Lo trovo subito: è 128.
2. Metto 1 sotto 128 e sottraggo 128 a 237:  
$$237 - 128 = 109$$
3. Proseguo allo stesso modo con **109**.

+ Conversione base 10  $\rightarrow$  base 2  
(numero decimale  $\rightarrow$  numero binario)



potenze di 2 $\rightarrow$	128	64	32	16	8	4	2	1
	1	1						

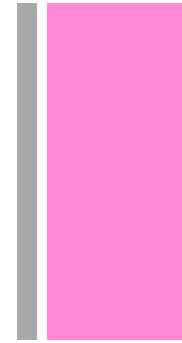
1. Nella tabellina proseguo e mi fermo appena trovo un numero più piccolo o uguale a **109**. Lo trovo subito: è 64.
2. Metto 1 sotto 64 e sottraggo 64 a 109:  
$$109 - 64 = 45$$
3. Proseguo allo stesso modo con **45**.

# + Conversione base 10 $\rightarrow$ base 2 (numero decimale $\rightarrow$ numero binario)

potenze di 2 $\rightarrow$	128	64	32	16	8	4	2	1
	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>					

1. Nella tabellina proseguo e mi fermo appena trovo un numero più piccolo o uguale a **45**. Lo trovo subito: è **32**.
2. Metto 1 sotto 32 e sottraggo 32 a 45:  
$$45 - 32 = 13$$
3. Proseguo allo stesso modo con **13**.

# + Conversione base 10 → base 2 (numero decimale → numero binario)



potenze di 2 →	128	64	32	16	8	4	2	1
	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>1</b>			

1. Nella tabellina proseguo e mi fermo appena trovo un numero più piccolo o uguale a **13**. È 8.
2. Metto 1 sotto 8 e sottraggo 8 a 13:  
$$13 - 8 = 5$$
3. Proseguo allo stesso modo con 5.

+ Conversione base 10  $\rightarrow$  base 2  
(numero decimale  $\rightarrow$  numero binario)

potenze di 2 $\rightarrow$	128	64	32	16	8	4	2	1
	1	1	1		1	1		

1. Nella tabellina proseguo e mi fermo appena trovo un numero più piccolo o uguale a 5. Lo trovo subito: è 4.
2. Metto 1 sotto 4 e sottraggo 4 a 5:  
$$5 - 4 = 1$$
3. Proseguo allo stesso modo con 1.

# + Conversione base 10 $\rightarrow$ base 2 (numero decimale $\rightarrow$ numero binario)

potenze di 2 $\rightarrow$	<b>128</b>	<b>64</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>		<b>1</b>

1. Nella tabellina proseguo e mi fermo appena trovo un numero più piccolo o uguale a **1**. Lo trovo subito: è proprio **1**.
2. Metto **1** sotto **1** e sottraggo **1** a **1**:

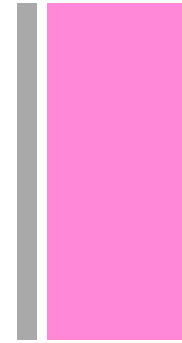
$$1 - 1 = 0$$

+ Conversione base 10  $\rightarrow$  base 2  
(numero decimale  $\rightarrow$  numero binario)

potenze di 2 $\rightarrow$	128	64	32	16	8	4	2	1
	1	1	1	0	1	1	0	1

3. Ho trovato **0** quindi sono quasi alla fine. Ora basta aggiungere **0** nei posti vuoti e il numero binario è pronto.
4. Il byte **11101101** rappresenta il numero decimale **237**.

# + Ancora un po' di allenamento

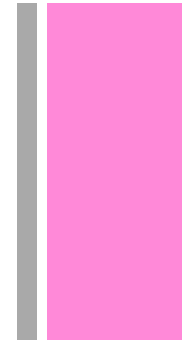


- Convertire in numeri binari i seguenti numeri decimali:
  - 25
  - 86
  - 128
  - 193
  - 219
  - 247



# + I computer e le lettere

- Poiché i computer usano solo numeri binari per rappresentare le informazioni, come rappresentano le lettere (e gli altri caratteri come `;` `:` `>` `/` ecc.)?
- Usano dei codici speciali che permettono di “tradurre” numeri in lettere e lettere in numeri.
- Uno dei più usati è il codice ASCII.



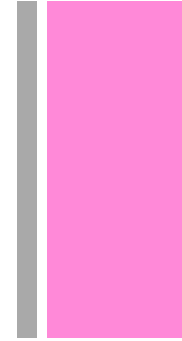


Dec	Sym	Dec	Char	Dec	Char	Dec	Char
0	NUL	32		64	@	96	`
1	SOH	33	!	65	A	97	a
2	STX	34	"	66	B	98	b
3	ETX	35	#	67	C	99	c
4	EOT	36	\$	68	D	100	d
5	ENQ	37	%	69	E	101	e
6	ACK	38	&	70	F	102	f
7	BEL	39	'	71	G	103	g
8	BS	40	(	72	H	104	h
9	TAB	41	)	73	I	105	i
10	LF	42	*	74	J	106	j
11	VT	43	+	75	K	107	k
12	FF	44	,	76	L	108	l
13	CR	45	-	77	M	109	m
14	SO	46	.	78	N	110	n
15	SI	47	/	79	O	111	o
16	DLE	48	0	80	P	112	p
17	DC1	49	1	81	Q	113	q
18	DC2	50	2	82	R	114	r
19	DC3	51	3	83	S	115	s
20	DC4	52	4	84	T	116	t
21	NAK	53	5	85	U	117	u
22	SYN	54	6	86	V	118	v
23	ETB	55	7	87	W	119	w
24	CAN	56	8	88	X	120	x
25	EM	57	9	89	Y	121	y
26	SUB	58	:	90	Z	122	z
27	ESC	59	;	91	[	123	{
28	FS	60	<	92	\	124	
29	GS	61	=	93	]	125	}
30	RS	62	>	94	^	126	~
31	US	63	?	95	_	127	□

Tabella ASCII Standard

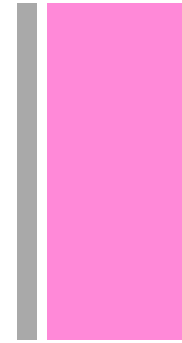
Dec	Char	Dec	Char	Dec	Char	Dec	Char
128	Ç	160	á	192	+	224	Ó
129	ü	161	í	193	-	225	ß
130	é	162	ó	194	-	226	Ô
131	â	163	ú	195	+	227	Ò
132	ä	164	ñ	196	-	228	ö
133	à	165	Ñ	197	+	229	Õ
134	â	166	ª	198	ã	230	µ
135	ç	167	º	199	Ã	231	þ
136	ê	168	¿	200	+	232	Ɔ
137	ë	169	®	201	+	233	Ú
138	è	170	¬	202	-	234	Û
139	ï	171	½	203	-	235	Ù
140	î	172	¼	204	¡	236	ý
141	ì	173	¡	205	-	237	Ý
142	Ä	174	«	206	+	238	—
143	Å	175	»	207	¤	239	·
144	É	176	_	208	¶	240	Û
145	æ	177	_	209	Ð	241	±
146	Æ	178	_	210	Ê	242	_
147	ô	179	¡	211	Ë	243	¾
148	ö	180	¡	212	Ë	244	¶
149	ò	181	Á	213	ì	245	§
150	ú	182	Â	214	í	246	+
151	ù	183	À	215	î	247	¸
152	ÿ	184	©	216	ï	248	°
153	Ö	185	¡	217	+	249	¨
154	Ü	186	¡	218	+	250	·
155	ø	187	+	219	_	251	¹
156	£	188	+	220	_	252	³
157	Ø	189	¢	221	¡	253	²
158	×	190	¥	222	ì	254	_
159	f	191	+	223	_	255	

Tabella ASCII estesa



## + Codice ASCII

- I valori da **65** a **90** corrispondono alle lettere maiuscole.
- I valori da **97** a **122** corrispondono alle lettere minuscole.
- Gli altri valori corrispondono a segni di punteggiatura, lettere accentate e caratteri speciali.



# + Gioco: gioielli binari

- Costruiamo un braccialetto (o una collana) con la rappresentazione binaria dell'iniziale del nostro nome:

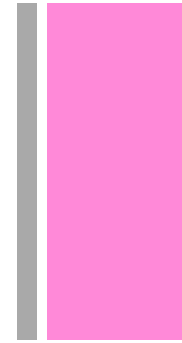
1. prendo l'iniziale del nome (per esempio, **I** di Ilaria);
2. cerco la lettera nella tabella dei codici ASCII: la I corrisponde a **73**;
3. trasformo il numero decimale 73 in numero binario:

potenze di 2 →	128	64	32	16	8	4	2	1
	0	1	0	0	1	0	0	1

4. scrivo ciascun bit su una perlina con il pennarello indelebile e infilo le perline per costruire il mio gioiello binario.

**BUON LAVORO!!!**

# + Gioco: messaggio segreto



- Che messaggio nasconde questo codice binario?

```
01010011 01010100 01000101 01001101 00100000  
01100001 01101100 01101100 01100001 00100000  
01010000 01100001 01110010 01110010 01101001
```