



**Iniziativa realizzata con il contributo della Regione
Toscana nell'ambito del progetto**

#contacomeunpc
Scuola Secondaria di Primo Grado
Matematica

ICS Garibaldi – prof. Savini Luca

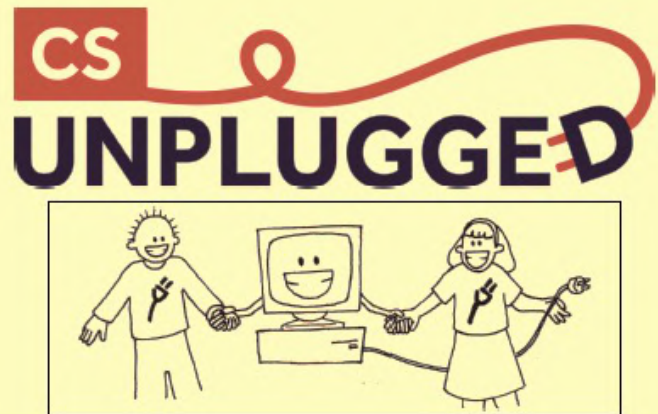
**Realizzato con il contributo della Regione Toscana
nell'ambito del progetto**

Rete Scuole LSS a.s. 2019/2020

***Istituto Comprensivo
G. Garibaldi
Capolona-Subbiano***



#contacomeunpc



***Scuola Secondaria di Primo Grado
G. Garibaldi
Capolona-Subbiano
A.S. 2019-2020***

Collocazione del percorso nel curricolo verticale

Le attività presentate sono state svolte al termine del primo quadrimestre della classe prima della scuola secondaria di primo grado durante il periodo di “fermo scolastico” all’interno del percorso di recupero, consolidamento e potenziamento.

Il percorso prevede come prerequisiti la conoscenza degli algoritmi delle operazioni e delle loro proprietà, delle procedure di calcolo mentale con piccole quantità, della conoscenza del concetto di potenza (anche solo di base 2).

Le attività presentate già nei due anni precedenti hanno riscontrato così grande successo da essere scelte come attività iniziali del Laboratorio STEAM pomeridiano.

Il laboratorio STEAM ha coinvolto 25 studenti provenienti da ciascuna delle 5 classi prime del nostro istituto.

Obiettivi essenziali di apprendimento

COMPETENZE RIFERITE AGLI OTTO ASSI CULTURALI	TRAGUARDI PER LO SVILUPPO DELLE COMPETENZE	OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	OBIETTIVI MINIMI DI APPRENDIMENTO
COMUNICARE	➤ CONOSCERE E PADRONEGGIARE I CONTENUTI DELLA MATEMATICA UTILIZZANDO UN LINGUAGGIO SPECIFICO.	➤ CONOSCERE E ARGUMENTARE IN MODO CHIARO LE PROPRIETÀ' DEGLI INSIEMI N E Q^+.	1) Comprendere e utilizzare la terminologia e la simbologia specifica essenziale. 2) Spiegare il procedimento seguito relativo ad alcuni contenuti matematici fondamentali.
COSTRUIRE NESSI E RELAZIONI	➤ LEGGERE E COMPRENDERE SITUAZIONI CHE COINVOLGONO ASPETTI LOGICI E MATEMATICI.	➤ CONOSCERE E PADRONEGGIARE ALGORITMI E PROCEDURE. ➤ RICONOSCERE E DESCRIVERE REGOLARITÀ IN UNA SEQUENZA DI NUMERI.	1) Conoscere gli algoritmi e le proprietà di operazioni e risolvere semplici espressioni con i numeri razionali. 2) Riconoscere e descrivere regolarità in una sequenza di numeri.

Elementi Salienti dell'Approccio Metodologico

Per favorire un apprendimento significativo dei concetti si è lavorato attraverso una modalità laboratoriale: gli alunni hanno risposto individualmente a quesiti posti dall'insegnante, anche sotto forma di giochi, hanno compilato schede, costruito fogli di calcolo con excel, e riflettuto sulle attività svolte attraverso verbalizzazioni scritte; sono seguite quindi discussioni collettive, guidate dall'insegnante, che hanno permesso di arrivare alle definizioni e proprietà corrette; tali conclusioni, condivise da tutti, sono state trascritte sui quaderni di lavoro.

Le attività di CONTA COME UN PC sono da considerarsi un percorso UNICO che prevede tre tipologie attività (conta, scrivi e disegna come un pc).

I giochi e la loro configurazione diventano più complessi, ma anche la costruzione di fogli di calcolo e l'interpretazione degli algoritmi devono essere proposti dall'insegnante quando li riterrà adeguati al livello delle competenze della classe.

Mi ispiro ad una costruzione a spirale delle conoscenze: alcuni nodi concettuali vengono costruiti in momenti differenti e ripresi allo scopo di sostanziarle e ri-attualizzarle per costruire conoscenza più profonda (lungo termine).

Materiali, apparecchi e strumenti impiegati:

Sebbene quelle presentate siano attività di coding, il percorso è proposto come propedeutico al coding-propriamente detto: sarà definito infatti coding unplugged, e non richiede l'impiego di tecnologie importanti per essere attivato.

- Materiali poveri: carta, cartoncino, forbici*
- Apparecchi: PC e LIM per la costruzione di fogli di calcolo excel*

Ambienti in cui è stato sviluppato il percorso:

- *Aula*
- *Laboratorio didattico*

Tutte le attività sono state svolte in aula, spostando i banchi per svolgere i lavori di gruppo e i giochi a squadre proposti.

Tempo impiegato:

Per la messa a punto preliminare nel gruppo LSS: l'idea del percorso è nata durante gli incontri di formazione che il gruppo di lavoro LSS ha svolto internamente (6 ore circa).

Per la progettazione specifica e dettagliata nelle classi: gli insegnanti di matematica e tecnologia delle classi IA e IB della scuola secondaria si sono poi incontrati per definire il percorso nel dettaglio (6 ore circa).

Tempo scuola di sviluppo del percorso: Il percorso viene svolto:

- Durante l'attività iniziale del laboratorio STEAM pomeridiano nell'arco di 6 incontri di 2 ore ciascuno (tra ottobre e dicembre per un totale di 12 ore).*
- Nella prima settimana di febbraio (6 ore) durante l'orario ordinario al termine del primo quadrimestre della classe prima della scuola secondaria di primo grado durante il periodo di "fermo scolastico" all'interno del percorso di recupero, consolidamento e potenziamento.*

Per la documentazione: 15 ore circa

Fonti: citazione e ispirazione del percorso

Durante il corso CITTADINANZA DIGITALE tenuto dalla prof.ssa Tanci nel Maggio 2017 (IC Margaritone) era stata già presentata (anche se in maniera meno articolata e solo come spunto di riflessione) la parte iniziale di questo percorso. L'idea di fondo è che molti importanti concetti di Informatica possono essere insegnati senza un computer. Talvolta un computer, al contrario, è stato dimostrato che riduce la capacità di apprendimento.

Il percorso, le attività proposte e le schede di lavoro proposte per la classe s'ispirano a "Computer Science Unplugged".

Creato da: Tim Bell, Ian H. Witten and Mike Fellows e adattato per l'uso in classe da Robyn Adams e Jane McKenzie

Computer Science Unplugged: Rilasciato con licenza Creative Commons CC-BY-NC 3.0 2015 csunplugged.org; Creato da: Tim Bell, Ian H. Witten and Mike Fellows e adattato per l'uso in classe da Robyn Adams e Jane McKenzie

Contare, scrivere e disegnare in Sistema Binario Utilizzando soltanto con le cifre 0 e 1

L'innesco delle molte attività proposte ai docenti/studenti è:

“tutto quello che vedete o sentite dal vostro computer, parole, immagini, numeri, filmati e anche suoni sono immagazzinati usando solo due numeri! Bene, è ora scoprire un nuovo modo per contare! Queste attività vi spiegheranno come mandare messaggi segreti ai vostri amici usando lo stesso metodo dei computer”.

Il messaggio che dovremmo far passare ai nostri studenti dovrebbe suonare così:

“scollegate (unplug!) i vostri computer e preparatevi a mettervi alla prova su ciò che veramente è l'Informatica”.

RE - Imparare a contare

Iniziamo a catturare l'interesse degli studenti e a generare curiosità attraverso tre domande stimolo/gioco

1) Pensate di saper contare?

Ora iniziamo a contare solo numeri:

- Naturali: 0, 1, 2, 3 ...
- interi positivi: 1, 2, 3, 4, 5,...
- negativi: -1, -2, -3, -4...
- solo pari solo dispari: 1, 3, 5, 7,...
- solo numeri che abbiano come unità solo due determinate cifre (per esempio 5 o 7): 5, 7, 15, 17, 25, 27,
- solo numeri composti solo da due determinate cifre (per esempio 5 e 7): 57, 75, 575, 577,...
- che contengano solo due determinate cifre (per esempio 0 o 1): 0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111, ...

solo numeri
composti
solo da due
determinate cifre
per esempio 5 e 7

5
7
55
57
75
77
555
557
575
577
755
757
775
777
5555
5557
5575
5577
5755
5757
5775
5777
7555
7557
7575
7577
7755
7757
7775
7777

8

16

solo numeri
composti
solo da due
determinate cifre
per esempio 0 e 1

~~0~~
1
~~00~~
~~01~~
10
11
100
101
110
111
1000
1001
1010
1011
1100
1101
1110
1111

2^0

2^1

2^2

2^3

Luca: "ogni volta che aggiungo
una cifra raddoppio
i numeri che posso
Scrivere"

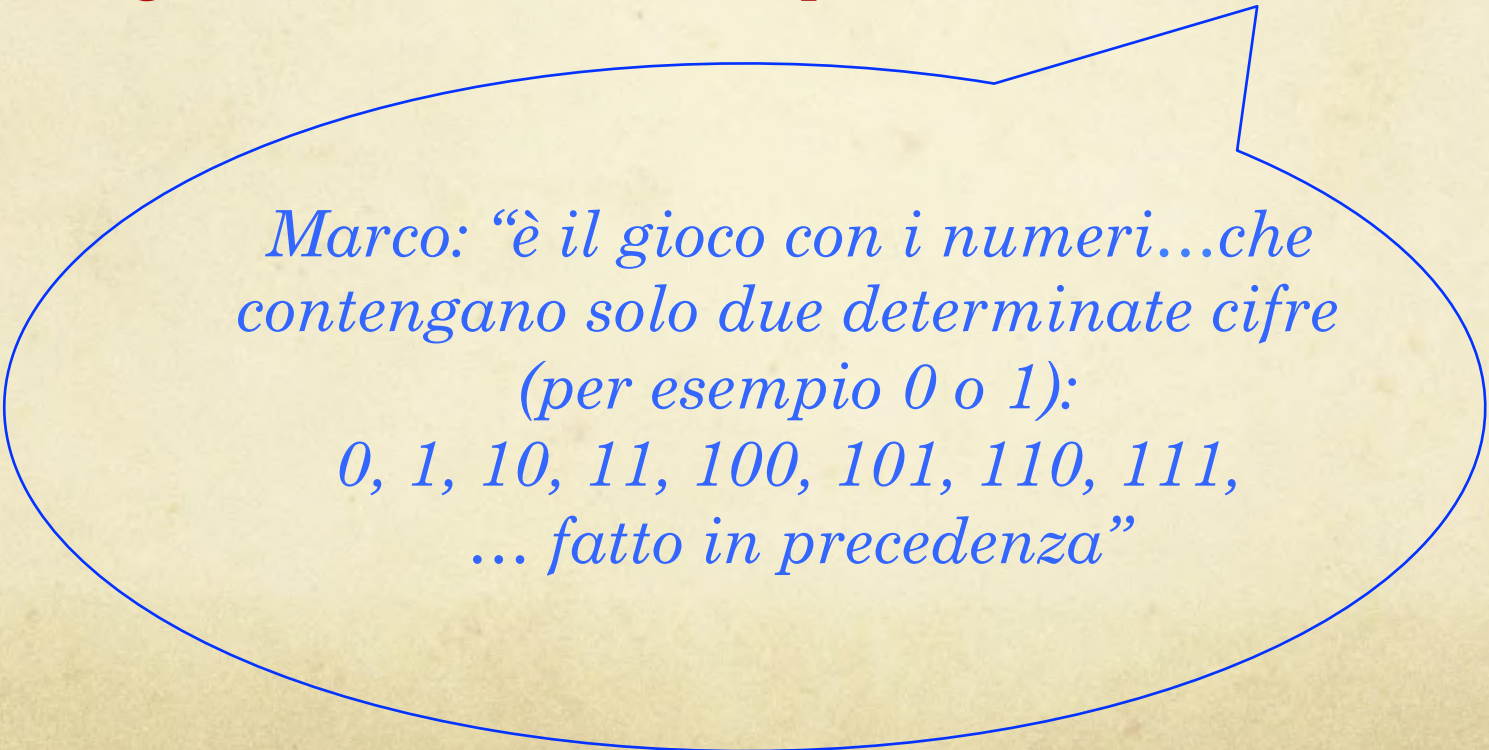
Thomas: "ma questi raddoppi
sembrano
le potenze di 2"

... possiamo fare anche più esempi di gioco in modo tale da aumentare la “compliance e l’inclusività” di questa attività dando la possibilità di partecipare a tutti gli studenti e scegliendo i quesiti con difficoltà adeguata oppure organizzare dei gruppi eterogenei e proporre il gioco sotto forma di scheda e incoraggiare una “sfida” tra i differenti gruppi.

Nel momento che gli studenti hanno preso sicurezza col gioco, hanno visto che gli riesce, che sono capaci aumentiamo il livello proponendo la seconda domanda-stimolo:

2) Sapevate che i computer usano solo 0 e 1?

Tutto quello che vedete o sentite dal vostro computer, parole, immagini, numeri, filmati e anche suoni sono immagazzinati usando solo questi due numeri!



*Marco: “è il gioco con i numeri...che
contengano solo due determinate cifre
(per esempio 0 o 1):
0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111,
... fatto in precedenza”*

3) Come possiamo (come possono i computer) rappresentare parole e numeri usando solamente questi due simboli?

E' utile far sorgere spontaneamente la terza domanda, aspettare che siano loro stessi a sentire il bisogno di formularla e trovare una risposta è già un primo passo del problem posing. L'insegnante ora diventa solo mediatore, magari stimolando il bisogno:

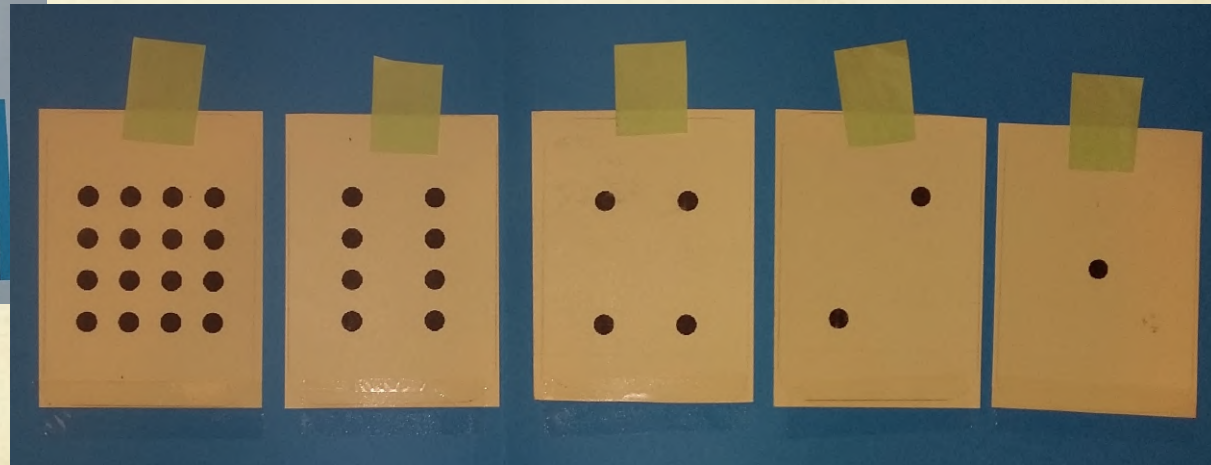
“supponiamo di dover scrivere la lettera “a” o un numero “325” o far apparire in un monitor un disegno o trasferire queste informazioni da un pc all'altro...”

Aiutando poi successivamente una sintesi e la riformulazione.

Utilizzeremo un mazzo di carte molto semplice
per ciascuno studente per effettuare sfide
e giochi, una LIM

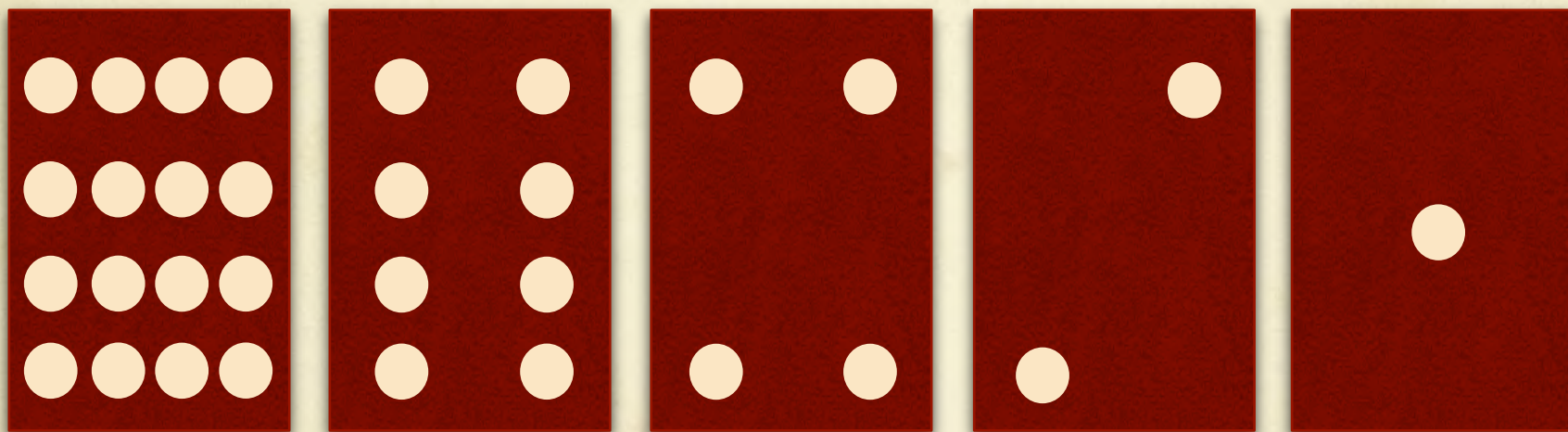


e una “lavagna interattiva”



Regole del gioco

Ritagliate le carte dal vostro foglio o ponetele davanti a voi in modo che la carta con 16 punti sia alla vostra sinistra come vedete qui:



Assicuratevi che le carte siano esattamente poste nell'ordine indicato nella figura.

Regole del gioco

Quale regola unisce il numero dei punti presente sulle carte?

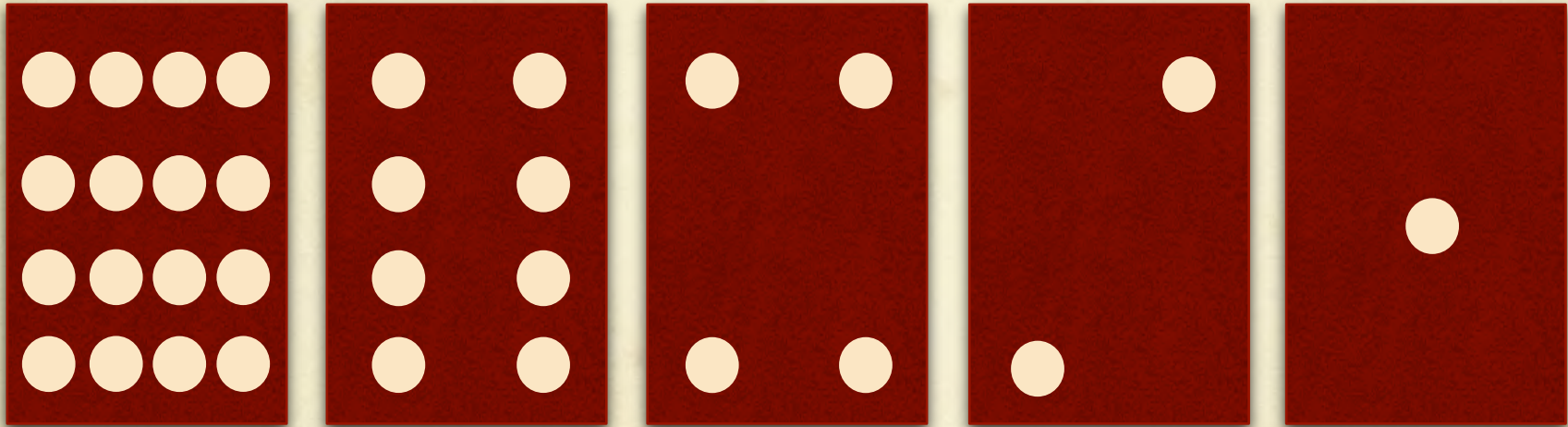
Paolo: ogni carta ha il doppio dei punti della carta immediatamente alla destra.

Quanti punti avrebbe la prossima carta se ne aggiungessimo una a sinistra? e quella successiva?

Amine: 32, 64, 128...

Possiamo usare queste carte per scrivere numeri tenendone alcune con i punti rivolti verso l'alto e girando le rimanenti dal lato del dorso.

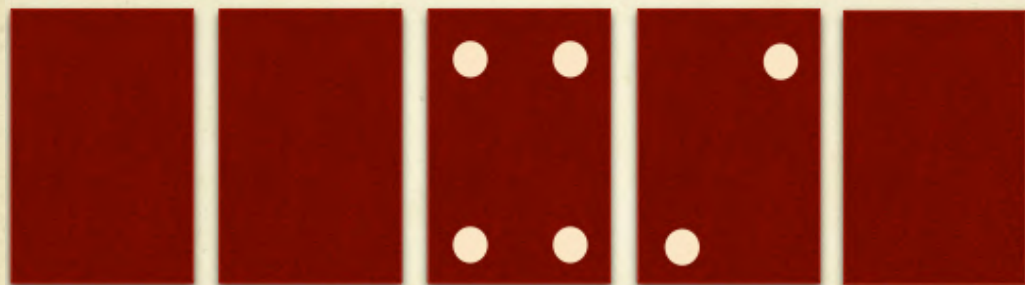
La somma dei punti visibili è il numero.



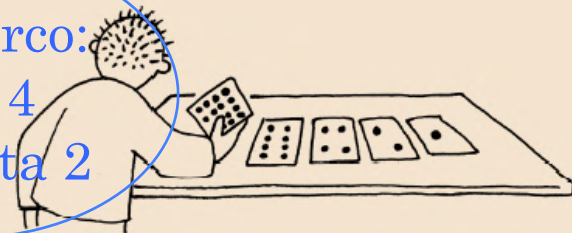
La sola regola è che ogni carta deve essere o completamente visibile o completamente girata in modo che nessuno dei suoi punti sia visibile.

Regole del gioco

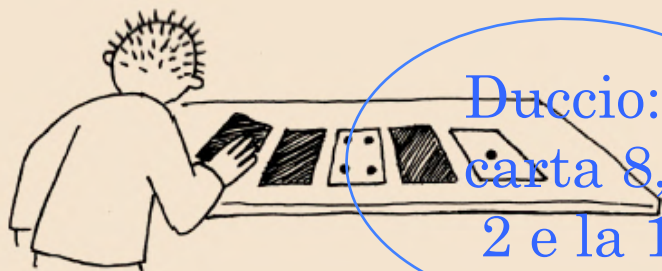
Ora, mantenendo le carte nello stesso ordine, rovesciate alcune carte sul dorso in modo che siano visibili quelle necessarie per
scrivere 6



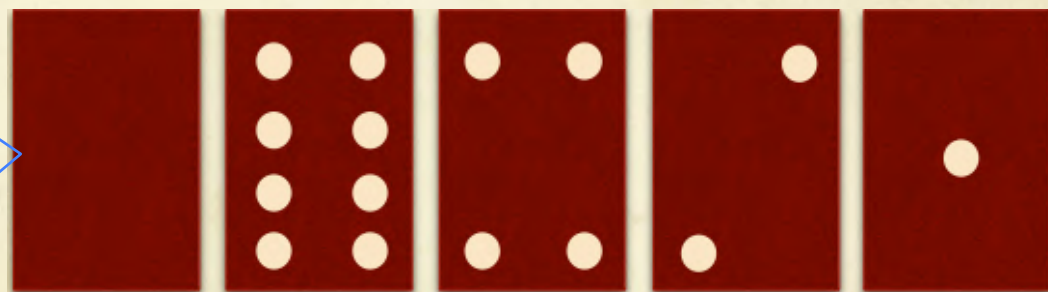
Gianmarco:
la carta 4
e la carta 2



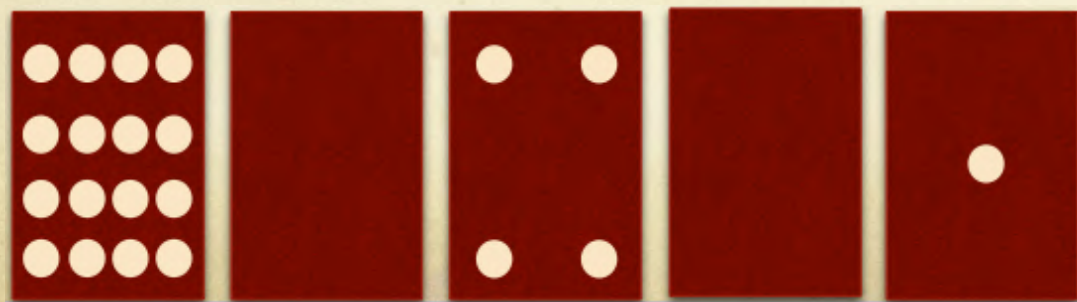
scrivere 15



Duccio: la
carta 8, 4,
2 e la 1



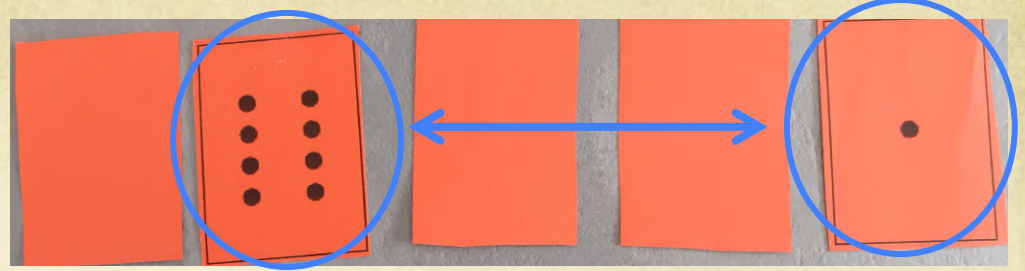
scrivere 21



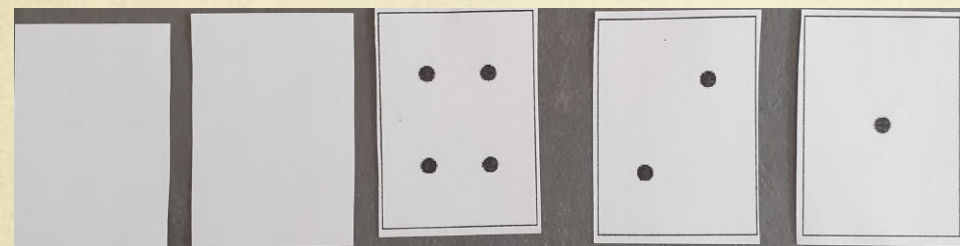
Riccardo:
la carta 16,
4 e la 1

scriviamo 7:

✗
Il valore è 9 forse
pensava di sottrarre

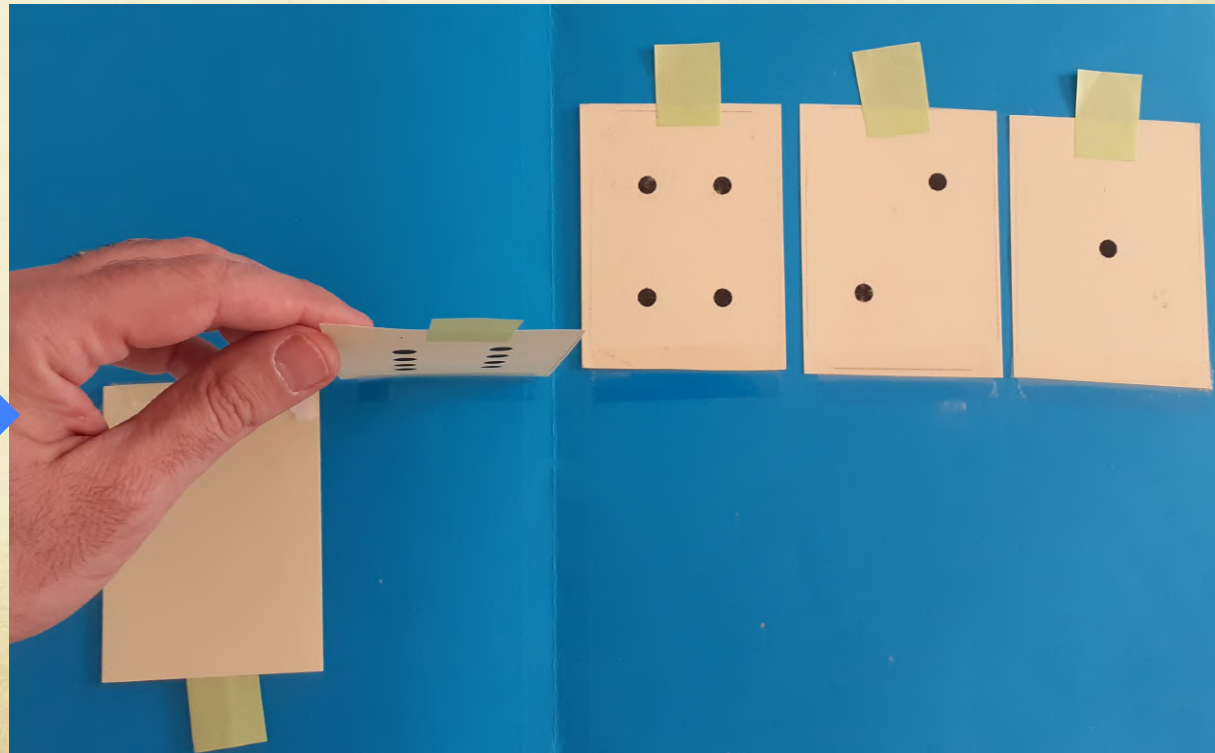


✓ corretto



← VISTI ALL'OPERA

anche il prof con la "LIM"
fa comparire il suo numero



-Quanti modi possibili esistono per far comparire ogni numero?

Saimon: no!!
0 se le volto
tutte!!!

Nirvana:
un unico
modo per
ciascun
numero

-Qual è il massimo numero di punti che riuscite a far comparire? E qual è il minimo?

Christian: il
più grande è
31 il più
piccolo 1

-C'è qualche numero di punti che non potete ottenere fra il numero minimo e quello massimo?

Matilde: no!!
si possono
fare tutti!!

-Provate con i numeri 1, 2, 3, 4 in ordine.
Potete descrivere un metodo per aggiungere un punto alla volta?

Letizia: si c'è una sequenza
precisa di movimenti
ricorrenza

Regole del gioco

Il sistema binario usa i numeri 0 e 1 per rappresentare quali carte sono dal lato con i punti e quali sul dorso (scomparse).

- 0 corrisponde a una carta sul dorso (scomparsa)
- 1 significa che potete vedere i punti.



1

0

0

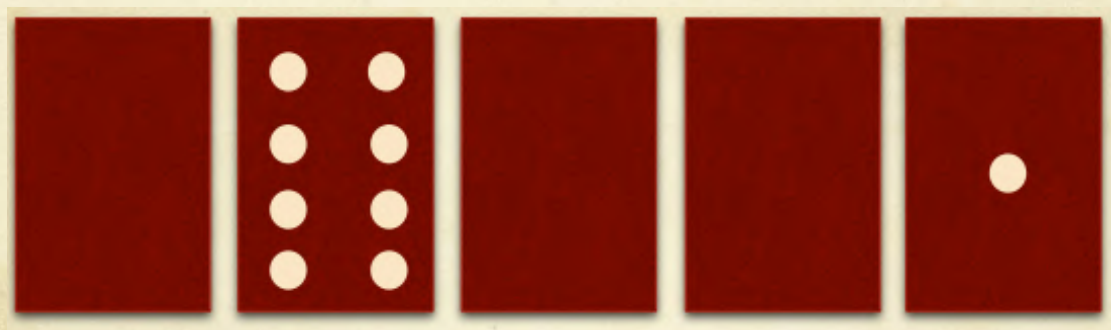
0

1

=17

Componi il numero 17

Componi il numero 9



0

1

0

0

1

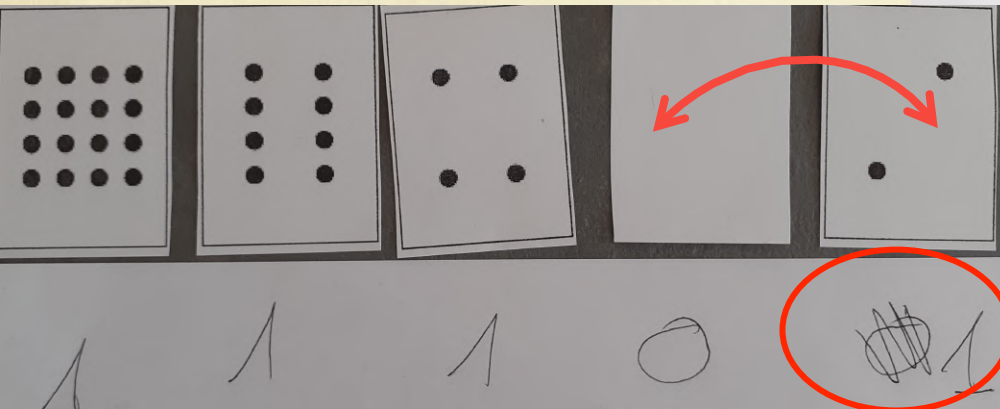
= 9

scriviamo in s. binario 28:

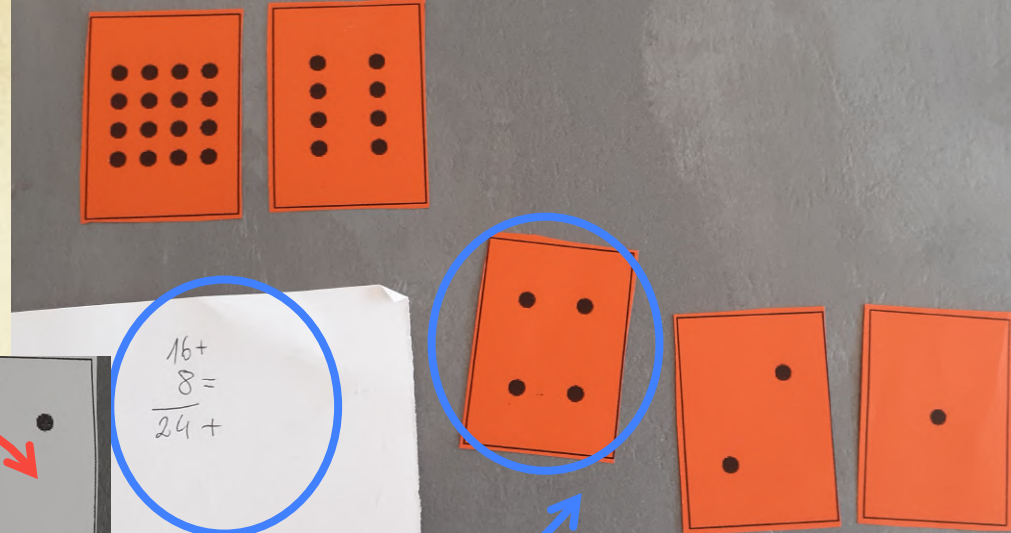
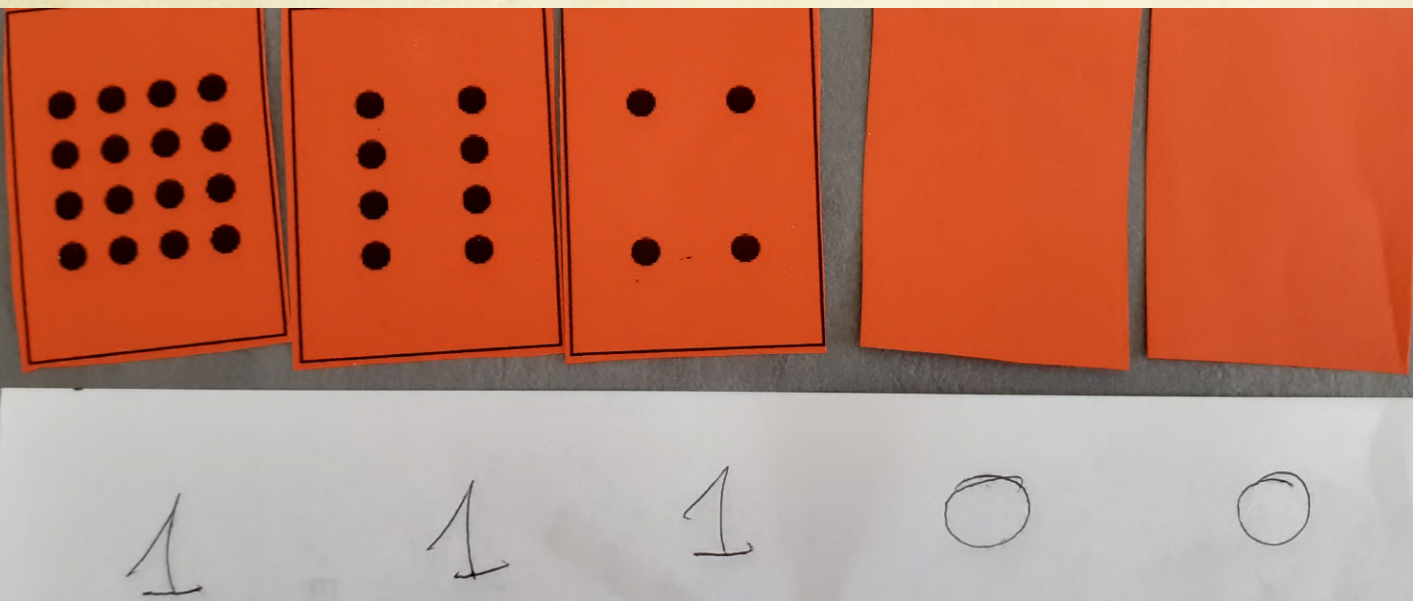
Lo studente fa i calcoli a parte

✗ 30...incertezza nella cifra 0/1

✗ errore nel posizionamento delle carte 2-1



✓ corretto



VISTI ALL'OPERA

Usiamo la mano.... per contare fino a 31...

Ora proviamo a contare con le dita, non nel modo solito ma usando il binario.

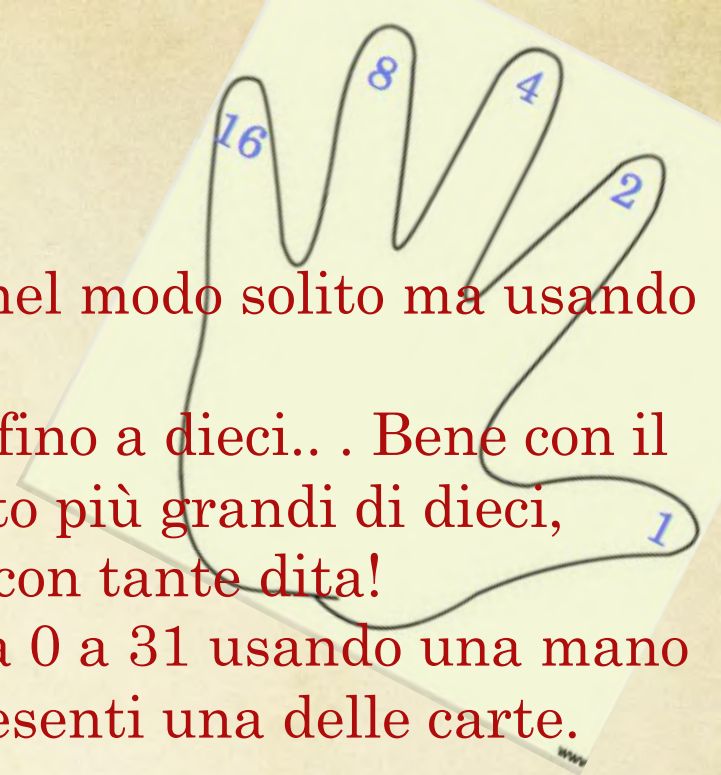
Voi siete normalmente capaci di contare fino a dieci.. . Bene con il binario potete contare fino a numeri molto più grandi di dieci, senza la necessità di essere esseri alieni con tante dita!

Usando i numeri binari potete contare da 0 a 31 usando una mano sola facendo in modo che ogni dito rappresenti una delle carte.

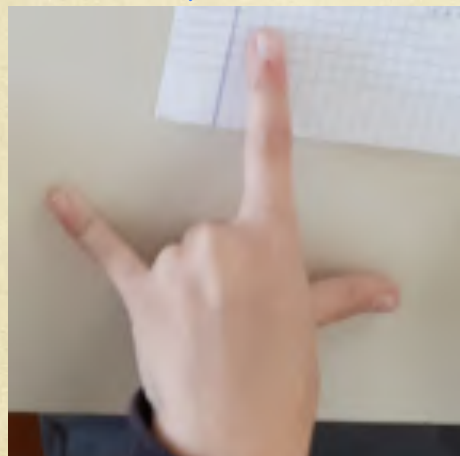
Il pollice corrisponde alla carta con 1 punto, l'indice a quella con 2, il medio a quella con 4 e così via.

Potete rappresentare con una mano **32 diversi numeri** (non dimenticate che anche lo 0 è un numero!)

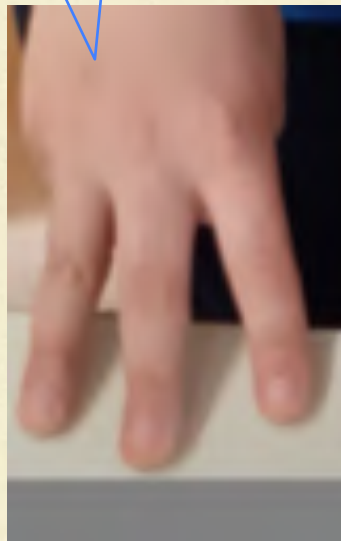
...Provate allora a contare usando le dita, il dito alzato rappresenta uno, cioè è come se la carta corrispondente fosse visibile, se il dito è abbassato è uno zero...



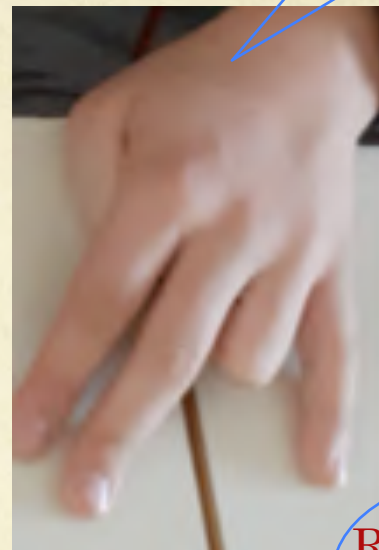
Rappresenta
il 19?



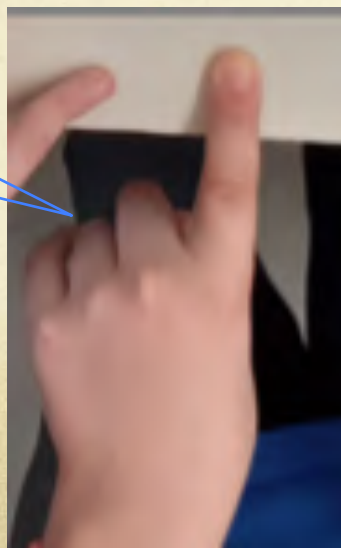
Rappresenta
il 14?



Rappresenta
il 22?



Rappresenta
il 2?



Rappresenta
il 25?



Contare oltre il numero 31

Se doveste creare la prossima carta della sequenza quanti punti dovrebbe avere?

E quale è la carta ancora successiva?

Quale è la regola che seguite per creare le nuove carte?

Osserviamo la sequenza: 1, 2, 4, 8, 16...

Sommiamo: $1 + 2 + 4 = ?$ (7)

E ora: $1 + 2 + 4 + 8 = ?$ (15)

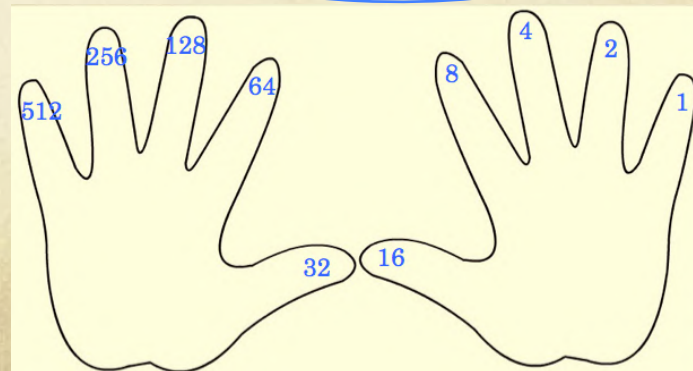
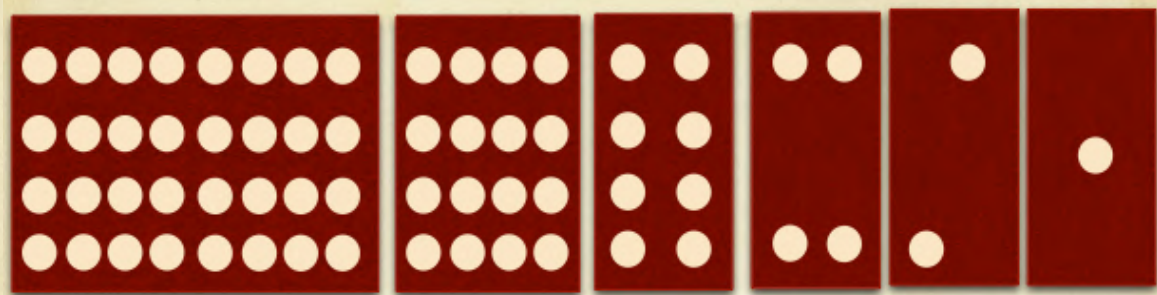
Tutte: $1 + 2 + 4 + 8 + 16 = ?$ (31)

Se aggiungo una carta del valore di 32 punti....

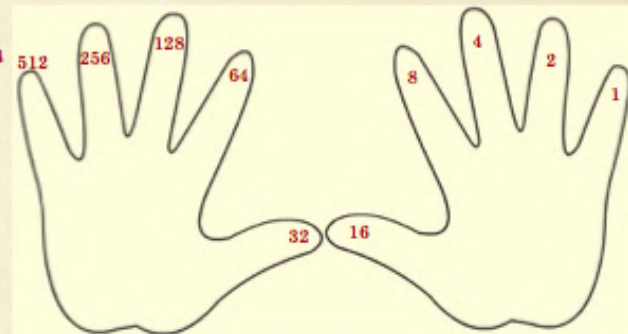
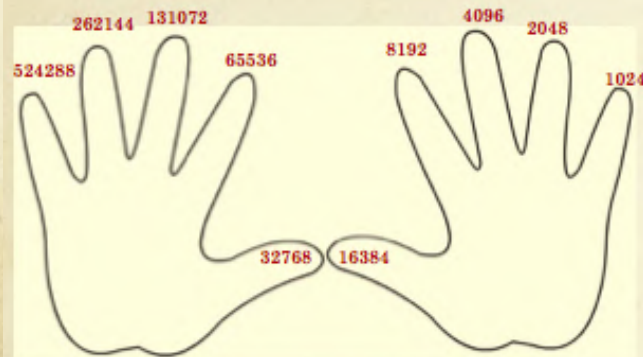
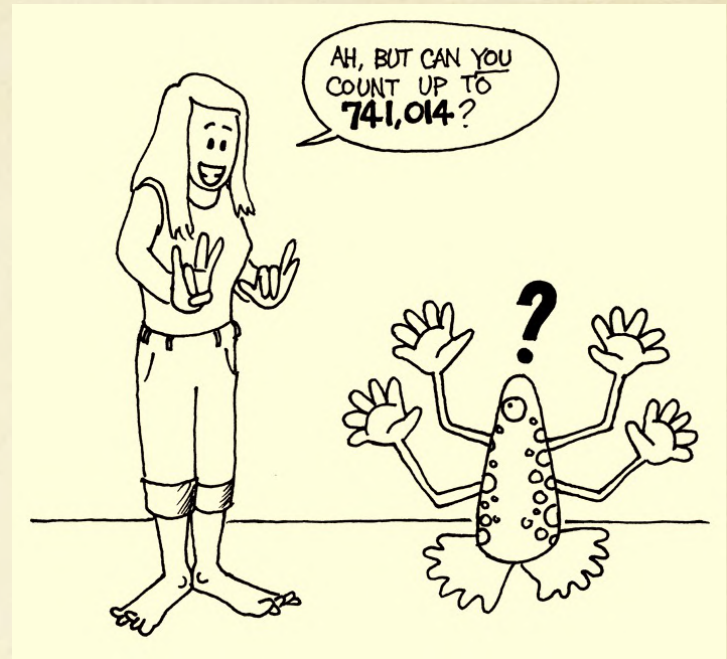
Giulia: la carta successiva è sempre la somma delle carte precedenti +1
"fighissima sta cosa"

Elena: li scrivo in binario
32 : 100000 33 : 100001
34 : 100010 35 : 100011

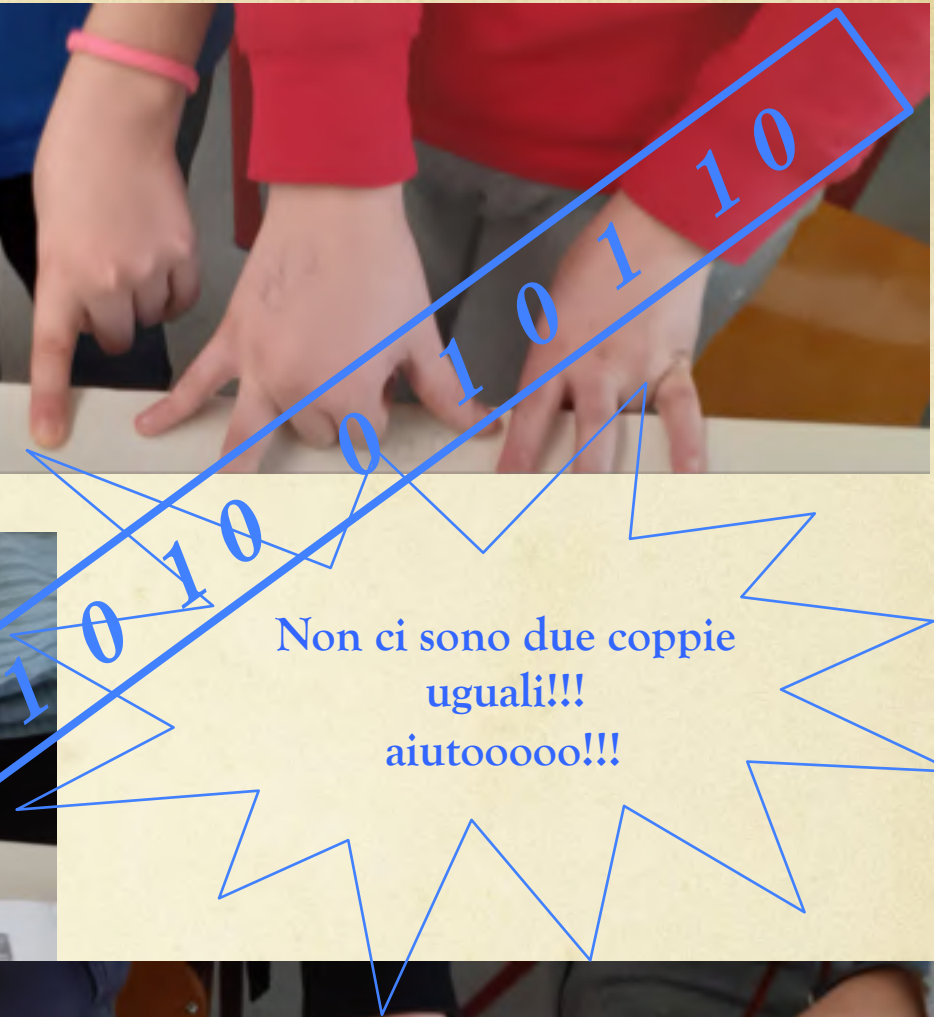
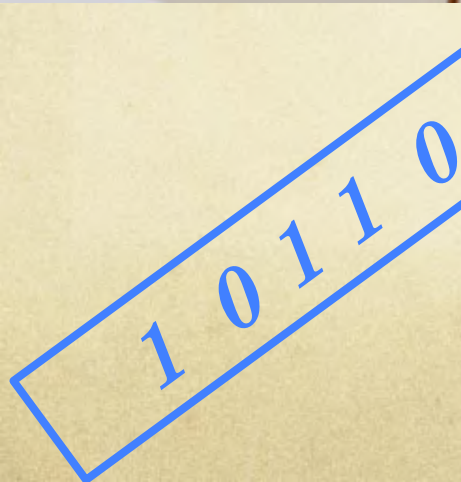
Diego: troppe carte...troppi puntini....*MEGLIO LE DITA*



*Usando entrambe le mani potete contare da 0 a 1023!
Sono 1024 numeri (ricorda lo 0)!
Se riuscite ad usare le dita dei piedi potreste ottenere
numeri molto più alti.
Se con una mano potete ottenere 32
numeri (ma contare fino al 31!),
con due mani $32 \times 32 = 1024$ numeri,
(ma contare fino al 1023)....
.....fino a quale numero può
Contare la signorina
“dita-dei-piedi-snodate”
che conta in binario con tutte
e 20 le dita delle mani e dei piedi?
 $1024 \times 1024 = 1.048.576$
numeri (lo 0)!;
può contare da
0 a 1.048.575*



*...tu sai contare
fino a 741.014?
Non potendo con
facilità snodare le
dita dei piedi
abbiamo lavorato
a coppie*



COSA C'ENTRA TUTTO QUESTO CON IL MIO PC?

Il codice binario è costituito da vari gruppi di 0 e di 1, gruppi che danno istruzioni al computer per commutare molte cose contemporaneamente, portandole da uno stato “spento” (0) a uno stato “acceso” (1), fino a controllare in questo modo anche il più piccolo puntino sullo schermo del computer.

Praticamente tutto funziona con questi 0 e 1: il nostro sito preferito di news o di ricette, le app sul nostro telefono dalle quali dipendiamo quotidianamente, gli apparecchi senza i quali non riusciremmo più a vivere.

Il famoso simbolo:
È sintesi di un codice binario
(1: acceso, 0: spento)



Come vengono date queste istruzioni ?

***In quale modo una sequenza di
0,1 indica una lettera o un simbolo?***

Gioco: inviare messaggi segreti

Tom è intrappolato all'ultimo piano di un grande magazzino. Mancano pochi giorni a Natale e voleva tornare a casa con alcuni regali ma non si è accorto dell'orario di chiusura ed è rimasto all'interno. Ha provato a chiamare, a urlare ma non c'è nessuno. È ormai notte, Tom vede nel palazzo di fronte una ragazza specialista in informatica che sta lavorando. Come può attirare la sua attenzione? Tom si guarda attorno per vedere cosa possa usare. Ha una idea geniale! Può usare le luci dell'albero di Natale per mandarle un messaggio!

Tom connette le luci in modo da poterle accendere e spegnere Tutte insieme. Quindi usa un semplice codice binario che è sicuro che la ragazza dall'altro lato della strada è capace di comprendere.

Volete provarci anche voi?



Tom ha associato a ciascuna lettera dell'alfabeto (26) un numero e codificato questo numero in sistema binario:

1= luci accese

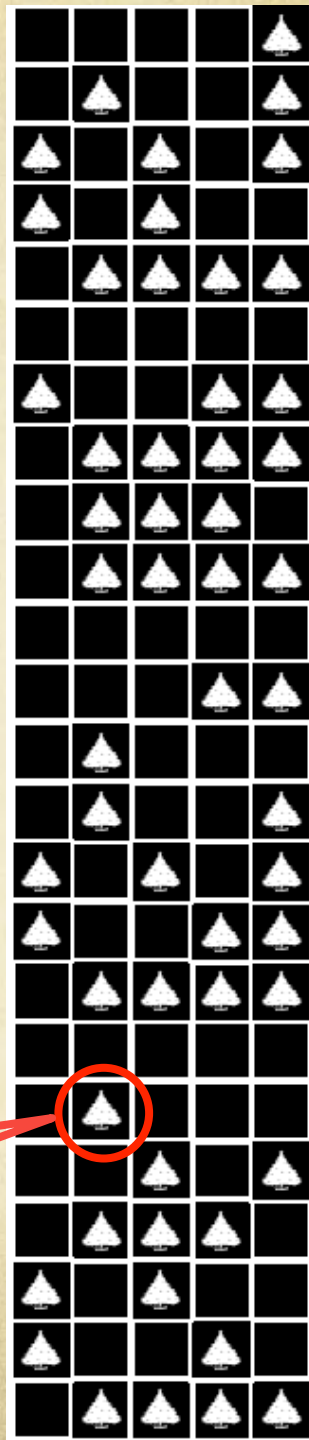
0= luci spente

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z

Proviamo a decodificare il messaggio di Tom (anche con l'uso delle carte....)

AIUTO SONO
CHIUSO DENTRO

Lorenzo: prof c'è un
errore
questo è un 8 = h
anziché 4=d



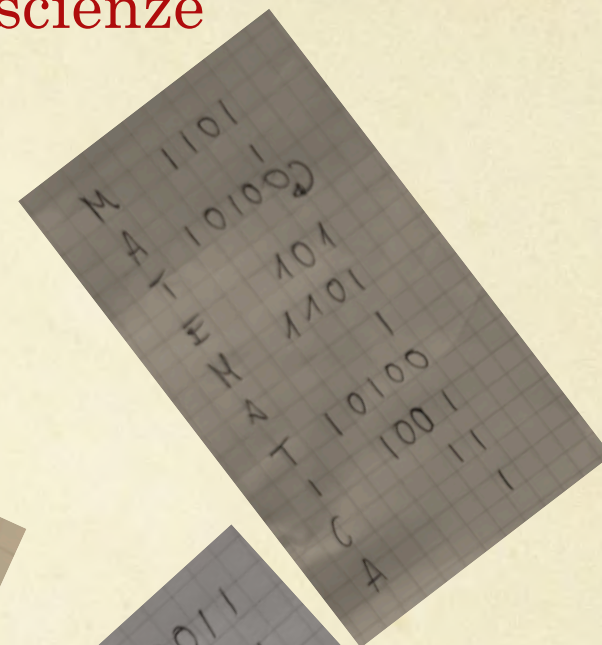
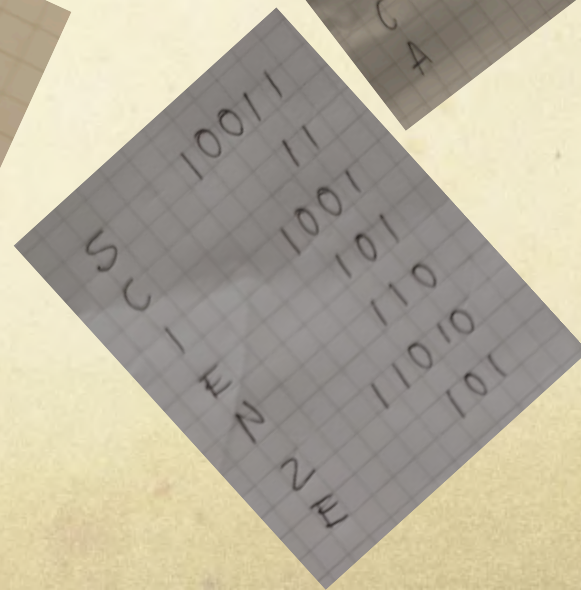
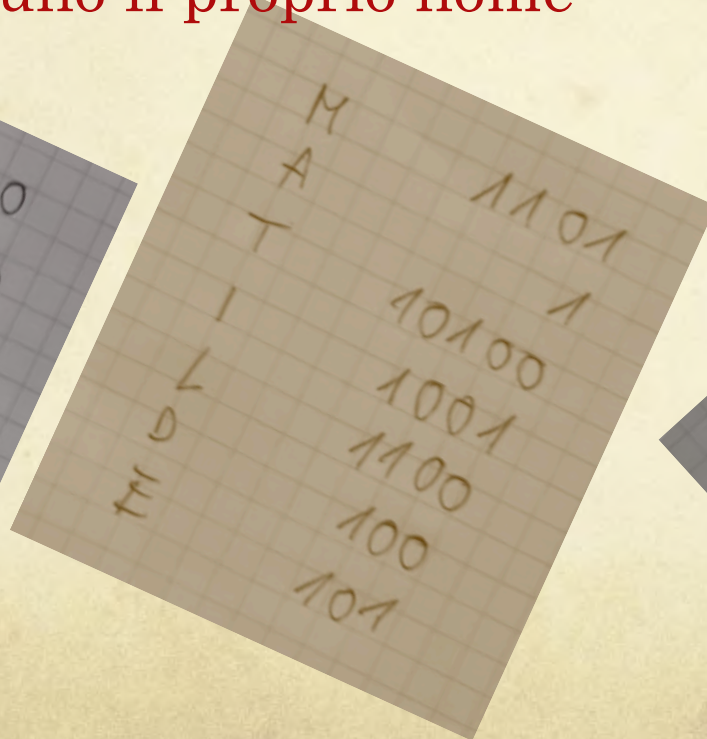
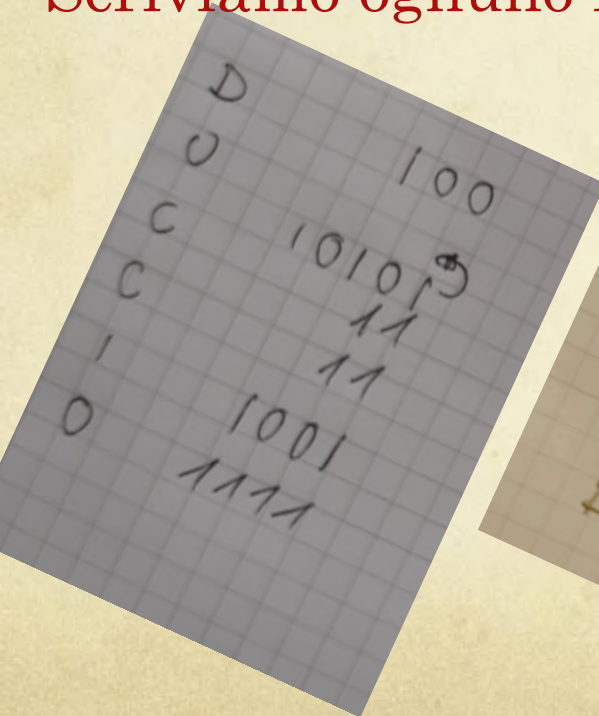
A questo punto possiamo “scrivere testi” in BINARIO

LUCA SAVINI:

L:	110	S:	10011
U:	10101	A:	1
C:	11	V:	10110
A:	1	I:	1001
		N:	110
		I:	1001

Scriviamo: ...matematica
....scienze

Scriviamo ognuno il proprio nome



Ogni carta che abbiamo usato rappresenta un “**bit**” del computer (infatti bit è l'abbreviazione di “**binary digit**” che in inglese significa semplicemente cifra binaria).

Con questi 5 bit noi abbiamo potuto codificare l'alfabeto.

La memoria nel PC viene normalmente organizzata in più **gruppi da 8 bit**, che viene chiamata **byte** ($8 \times 4 = 32$ bit) può rappresentare numeri da 0 a 255. La maggior parte dei computer oggi usa una rappresentazione standard chiamata ASCII...*si legge asky*...(American Standard Code for Information Interchange) “codice americano standard per lo scambio di informazioni”.

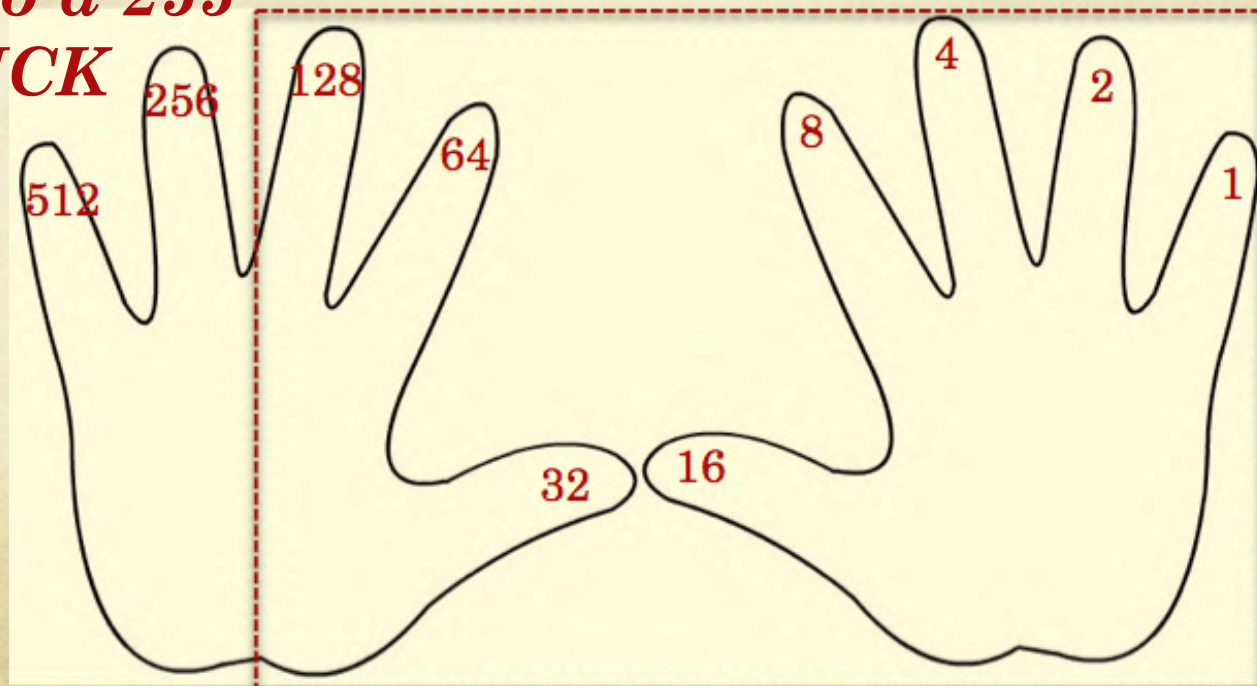
Un PC...conta fino a 255

...per ciascun CLICK

...conta...

con le prime

8 dita delle mani



Chiediamo agli studenti di ricercare come è fatto il codice ASCII...

Fabio: va aggiunto il
Numero 64 davanti
ad ogni numero già
composto...altri
tre bit che rappresentano
il 64 ovvero 1000000

Lorenzo: le lettere
partono dal
numero 65 che
corrisponde alla A
(in stampato
maiuscolo),

Luca: per lo
stampato minuscolo
si parte invece dal
numero 97 per cui
va aggiunto il valore
di 96 e quindi
1100000...

Giovanni: ecco che
davanti alla A si mette
ciò che manca x cui 10
e poi il numero uno
e così via...

...in questo modo aggiungendo tali codici iniziali si hanno tutte le
lettere...

Codice ASCII preso da internet: gli studenti hanno evidenziato i numeri corrispondenti alle lettere iniziali iniziali

0		32		64	␣	96	'	128	Ç	160	à	192	Ł	224	Ó
1	◌◌	33	!	65	A	97	a	129	ü	161	í	193	±	225	Ô
2	◌◌	34	*	66	B	98	b	130	é	162	ó	194	⌂	226	Ö
3	♥	35	#	67	C	99	c	131	à	163	û	195	⌂	227	Ø
4	♦	36	\$	68	D	100	d	132	ä	164	ñ	196	—	228	ó
5	♣	37	%	69	E	101	e	133	ä	165	Ñ	197	+	229	Ô
6	♠	38	&	70	F	102	f	134	ä	166	ª	198	ä	230	µ
7	·	39	'	71	G	103	g	135	ç	167	º	199	Ä	231	þ
8	◻	40	(	72	H	104	h	136	ë	168	¿	200	⌂	232	ð
9	◌◌	41	)	73	I	105	i	137	ë	169	⊗	201	⌂	233	Ù
10	◻	42	*	74	J	106	j	138	è	170	↩	202	⌂	234	Ú
11	♂	43	+	75	K	107	k	139	ï	171	½	203	⌂	235	Û
12	♀	44	,	76	L	108	l	140	ï	172	¾	204	⌂	236	ý
13	♪	45	-	77	M	109	m	141	ì	173	ì	205	—	237	ÿ
14	♫	46	.	78	N	110	n	142	Ä	174	«	206	⌂	238	—
15	☼	47	/	79	O	111	o	143	Å	175	»	207	◌◌	239	·
16	▶	48	0	80	P	112	p	144	É	176	◻	208	◌◌	240	-
17	◀	49	1	81	Q	113	q	145	æ	177	◻	209	◌◌	241	±
18	↑	50	2	82	R	114	r	146	Æ	178	◻	210	◌◌	242	—
19	◻	51	3	83	S	115	s	147	ø	179	◻	211	◌◌	243	¾
20	¶	52	4	84	T	116	t	148	ø	180	◻	212	◌◌	244	¶
21	§	53	5	85	U	117	u	149	ò	181	Å	213	◌◌	245	§
22	—	54	6	86	V	118	v	150	û	182	Ä	214	◌◌	246	+
23	↑	55	7	87	W	119	w	151	ü	183	Å	215	◌◌	247	·
24	↑	56	8	88	X	120	x	152	ý	184	⊗	216	◌◌	248	◌◌
25	↓	57	9	89	Y	121	y	153	ÿ	185	◻	217	◌◌	249	—
26	→	58	:	90	Z	122	z	154	Û	186	◻	218	◌◌	250	·
27	←	59	:	91	[	123	{	155	ø	187	◻	219	◌◌	251	·
28	L	60	<	92	\	124	|	156	£	188	◻	220	◌◌	252	·
29	↔	61	=	93	]	125	}	157	⊗	189	◻	221	◌◌	253	·
30	▲	62	>	94	^	126	~	158	×	190	⌂	222	◌◌	254	◻
31	▼	63	?	95	_	127	◌◌	159	f	191	◻	223	◌◌	255	◻

decimale	MAIUSCOLA	BINARIO
65	A	1000001
66	B	1000010
67	C	1000011
68	D	1000100
69	E	1000101
70	F	1000110
71	G	1000111
72	H	1001000
73	I	1001001
74	J	1001010
75	K	1001011
76	L	1001100
77	M	1001101
78	N	1001110
79	O	1001111
80	P	1010000
81	Q	1010001
82	R	1010010
83	S	1010011
84	T	1010100
85	U	1010101
86	V	1010110
87	W	1010111
88	X	1011000
89	Y	1011001
90	Z	1011010

gli studenti hanno preparato il loro convertitori utilizzando fogli excel

decimale	minuscola	BINARIO
96	a	1100000
97	b	1100001
98	c	1100010
99	d	1100011
100	e	1100100
101	f	1100101
102	g	1100110
103	h	1100111
104	i	1101000
105	j	1101001
106	k	1101010
107	l	1101011
108	m	1101100
109	n	1101101
110	o	1101110
111	p	1101111
112	q	1110000
113	r	1110001
114	s	1110010
115	t	1110011
116	u	1110100
117	v	1110101
118	w	1110110
119	x	1110111
120	y	1111000
121	z	1111001

Ora possiamo scrivere in ASCII



lettera maiuscola da convertire	ascii	binario									
A	65	01000001									
B	66	01000010									
C	67	01000011									
D	68	01000100									
E	69	01000101									
F	70	01000110									
G	71	01000111		M	a	r	c	o		C	e
H	72	01001000	01001101	01000001	01010010	01000011	01001111	01000011	01000011	0100	
I	73	01001001									
J	74	01001010									
K	75	01001011		M	i	c	h	e		l	a
L	76	01001100	01001101	01001001	01000011	01001000	01000101	01001100	01000001		
M	77	01001101									
N	78	01001110									
O	79	01001111									
P	80	01010000									

Marco: “scrivo il nome
anche di mia mamma”

C	h	r	i	s	t	i	a	n	
1000011	1100111	1110001	1101000	1110010	1110011	1101000	1100000	1101101	
R	o	s	s	i					
1010000	1101110	1110010	1110010	1101000					
E	l	i	d	e					
1000101	1101011	1101000	1100011	1100100					
P	r	i	m	i	t	i	v	i	
1001110	1110001	1101000	1101100	1101000	1110011	1101000	1110101	1101000	

Christian:
“allora anch’io”

Come possiamo (come possono i computer) rappresentare disegni, immagini, fotografie e altre figure usando solamente queste due cifre?

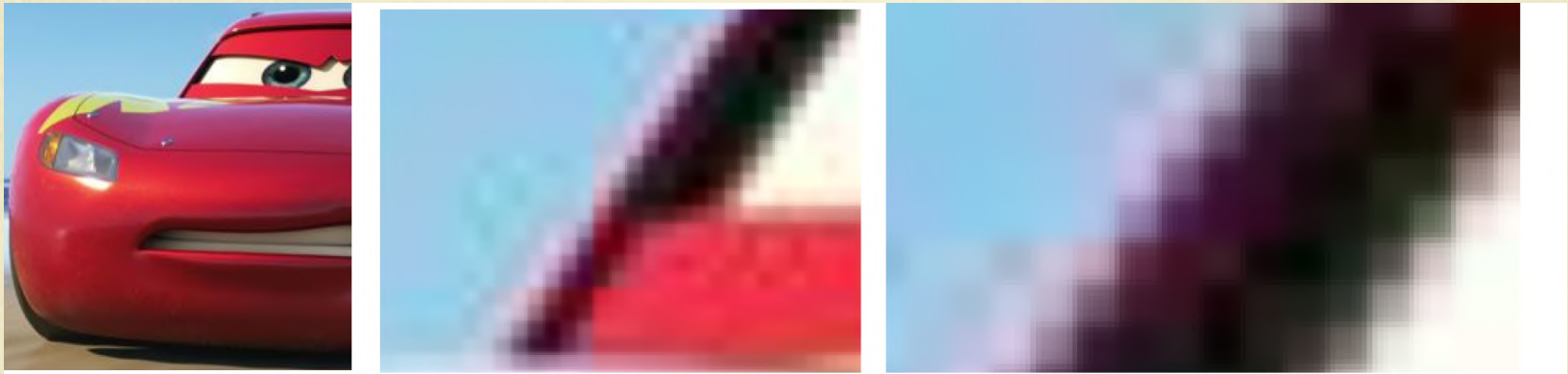
Questa domanda può essere declinata in varie forme:

- Come funziona una macchina fax?*
- In quali situazioni i computer memorizzano immagini?*
(Programmi per il disegno, videogiochi, sistemi multimediali)
- Come fanno i computer a memorizzare le immagini visto che possono solo usare numeri?*

Quale istruzione dice al PC

“accendi lì in quel punto un quadratino...e magari anche di quel colore specifico”

Gli studenti vengono stimolati mostrando tre immagini che fanno facilmente riferimento al loro vissuto: scarichiamo un'immagine da internet e ne ingrandiamo un dettaglio.

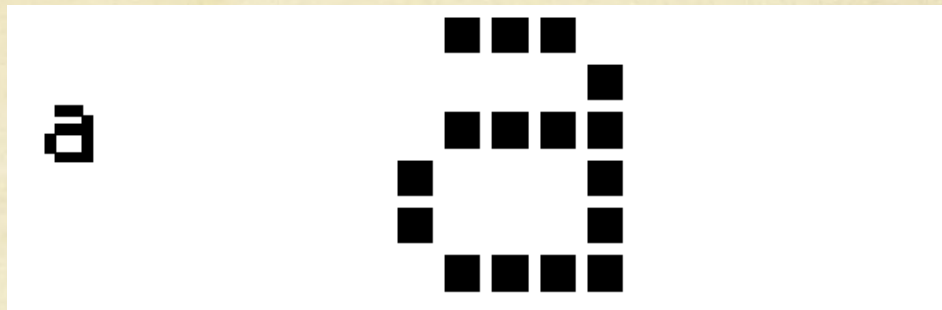


Quante volte ci sarà successo di scaricare un'immagine e vedere che non è ingrandibile perché perde risoluzione?

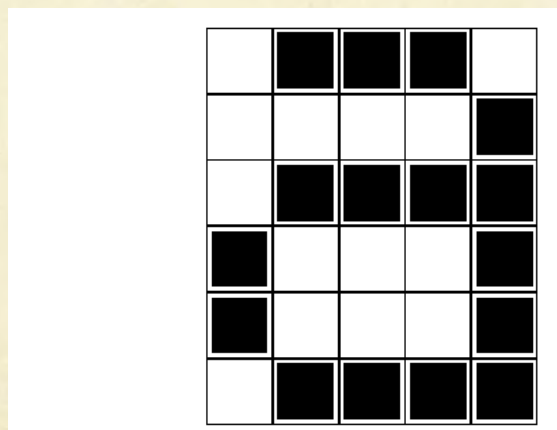
Quante abbiamo usato la frase “la risoluzione è bassa”, oppure de un file video è estremamente pesante abbiamo detto la risoluzione è troppo alta“

Cosa c'entra tutto questo?

COLORARE CON I NUMERI



E' la lettera "a" come appare sullo schermo di un computer e ingrandita per mostrare i pixel che la compongono.



Gli schermi di un computer sono divisi in una griglia di tanti punti chiamati pixel (*picture element*: elementi di immagine). In uno schermo in bianco e nero ogni punto può essere o bianco o nero. Quando un computer memorizza un'immagine tutto ciò che deve immagazzinare è l'informazione di quali punti debbano essere bianchi e quali neri.

					1, 3, 1
					4, 1
					1, 4
					0, 1, 3, 1
					0, 1, 3, 1
					1, 4

La figura qui sopra mostra come una immagine possa essere rappresentata tramite numeri.

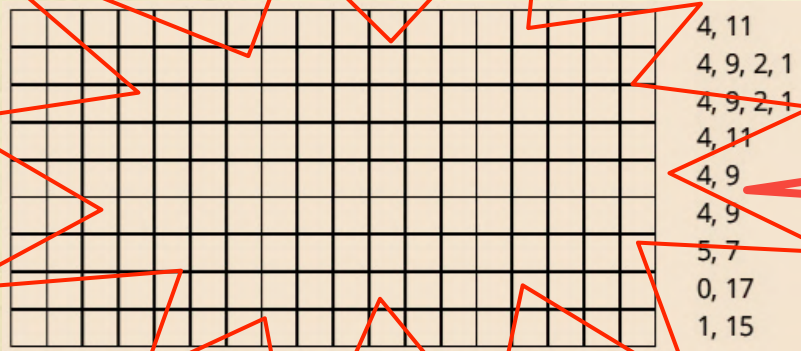
La prima riga è composta da un pixel bianco, tre neri e uno bianco. Viene quindi rappresentata come 1, 3, 1.

Il primo numero è sempre relativo al numero dei pixel bianchi all'inizio della linea. Se il primo pixel è nero la linea inizierà con uno zero.

KID FAX level 1

La prima figura è la più facile e l'ultima è la più complessa. E' facile fare errori e quindi consiglio gli studenti di usare una matita colorata e di avere una gomma a portata di mano!

fig 1



Vediamo gli studenti
cosa hanno disegnato

fig 2

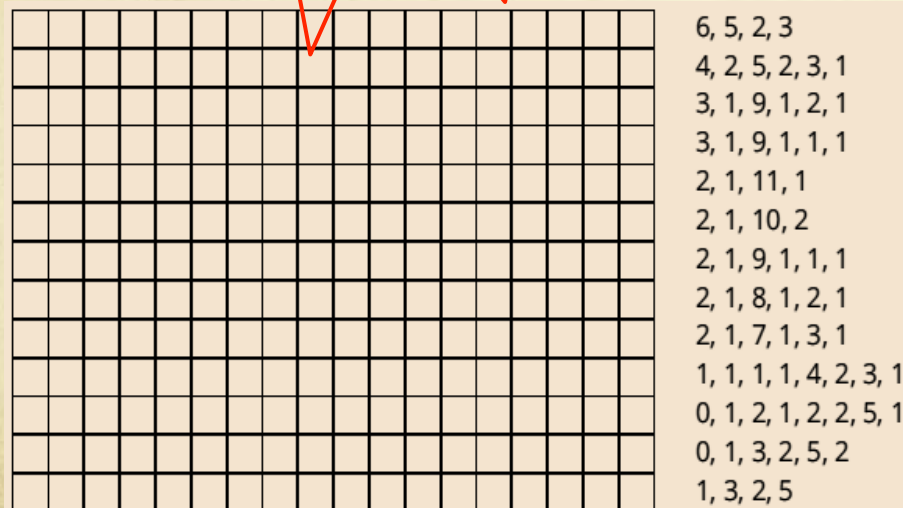
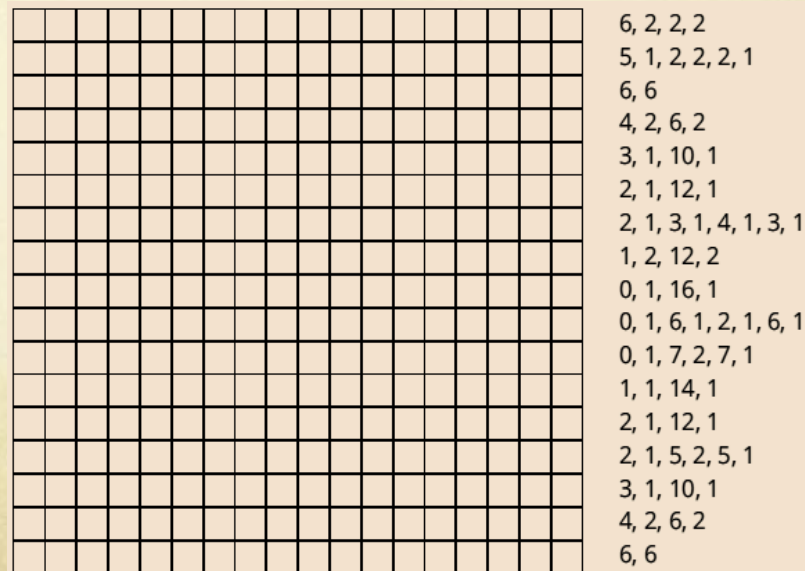
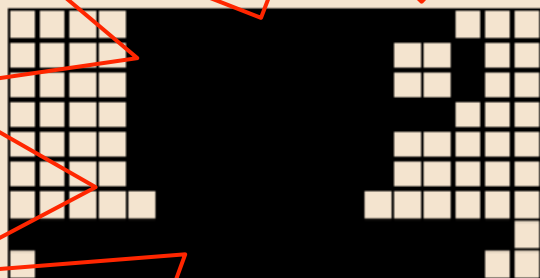


fig 3

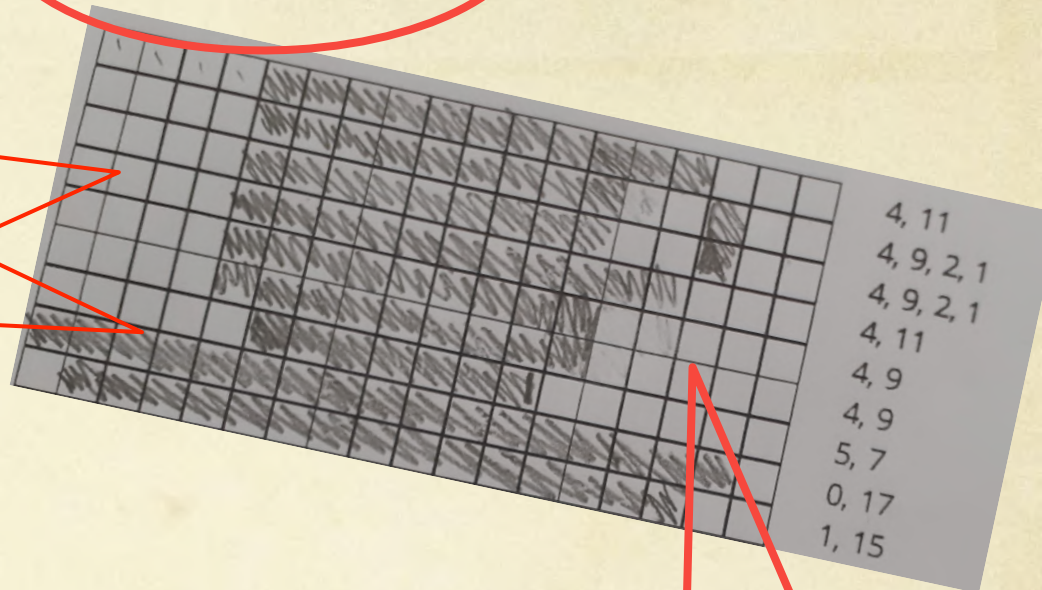


Soluzioni

fig.1



Questa è l'immagine
Codificata...da
decodificare



4, 11
4, 9, 2, 1
4, 9, 2, 1
4, 11
4, 9
4, 9
5, 7
0, 17
1, 15

Questa è l'immagine
decodificata da Elena

fig. 2

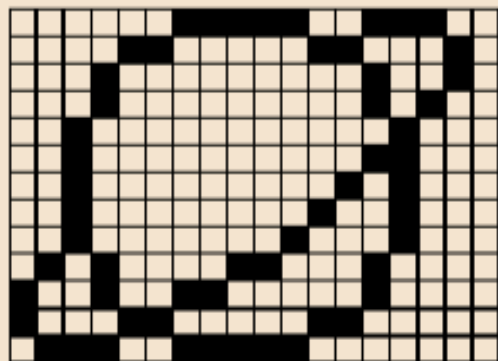
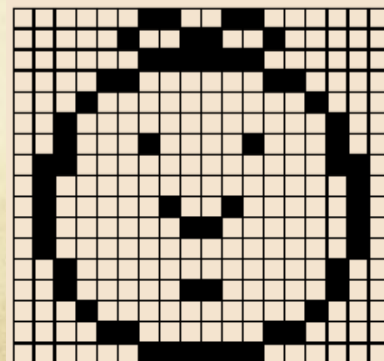


fig.3



KID FAX level 2

Gioco a Squadre

Ora che sappiamo come i numeri possono rappresentare le figure, proviamo a trasformare in numeri i vostri disegni; l'altra squadra dovrà decodificare i codici!

Il gioco a squadre, create dall'insegnante (omogene tra loro con 2 studenti per squadra) permette agli studenti di lavorare in *peer to peer* e di rinforzare l'attività anche sullo studente più debole

Tracciamo il nostro disegno nella griglia seguente, annerendo le caselle che compongono il disegno, scriviamo i numeri corrispondenti nella colonna a destra ricopiandoli anche nella tabella inferiore. L'altra squadra dovrà ricomporre il nostro disegno.

Medesima cosa farà l'altra squadra: ciascuna squadra fa un disegno e lo codifica, in un secondo momento decodifica il disegno dell'altra squadra.

Nota: non siamo obbligati a usare l'intera griglia, lasciamo pure inutilizzate le ultime righe se il disegno non riempie tutta la griglia. Attenzione: se sbagli la codifica è punto per gli altri!!

Cosa c'entra tutto questo con il mio COMPUTER?

Un fax è un semplice computer che scansiona una pagina in bianco e nero e la trasforma in una griglia di circa 1000x2000 pixel, trasforma le righe in numeri, come abbiamo visto, quindi trasferisce i numeri a una macchina simile che ritrasforma i numeri in pixel e quindi stampa i pixel su un foglio.

Spesso i fogli inviati contengono lunghe sequenze di pixel bianchi (per esempio i margini) o di pixel neri (una linea orizzontale).

- **Ma come fa un PC a trasmettere e memorizzare questa quantità di cifre senza sbagliare mai?**
- **Un computer non sbaglia mai?**
- **Quando i dati vengono memorizzati o trasmessi da un computer all'altro possono subire modifiche accidentali?**
- **Certamente sì! Il PC può sbagliare, ma allora come può poter scoprire quali dati sono stati rovinati e come può correggerli?**
- **Come avviene il riconoscimento e la correzione degli errori?**

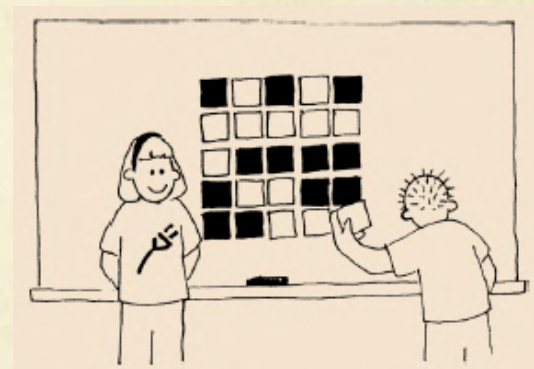
Da tutte queste attività deve emergere anche la complessità e il volume delle informazioni (intese come numeri...binari) che un computer gestisce e analizza per fare un disegno o ripetere un'immagine: e noi abbiamo giocato con disegni semplici in bianco e nero.

GIOCO

La magia delle carte girate!

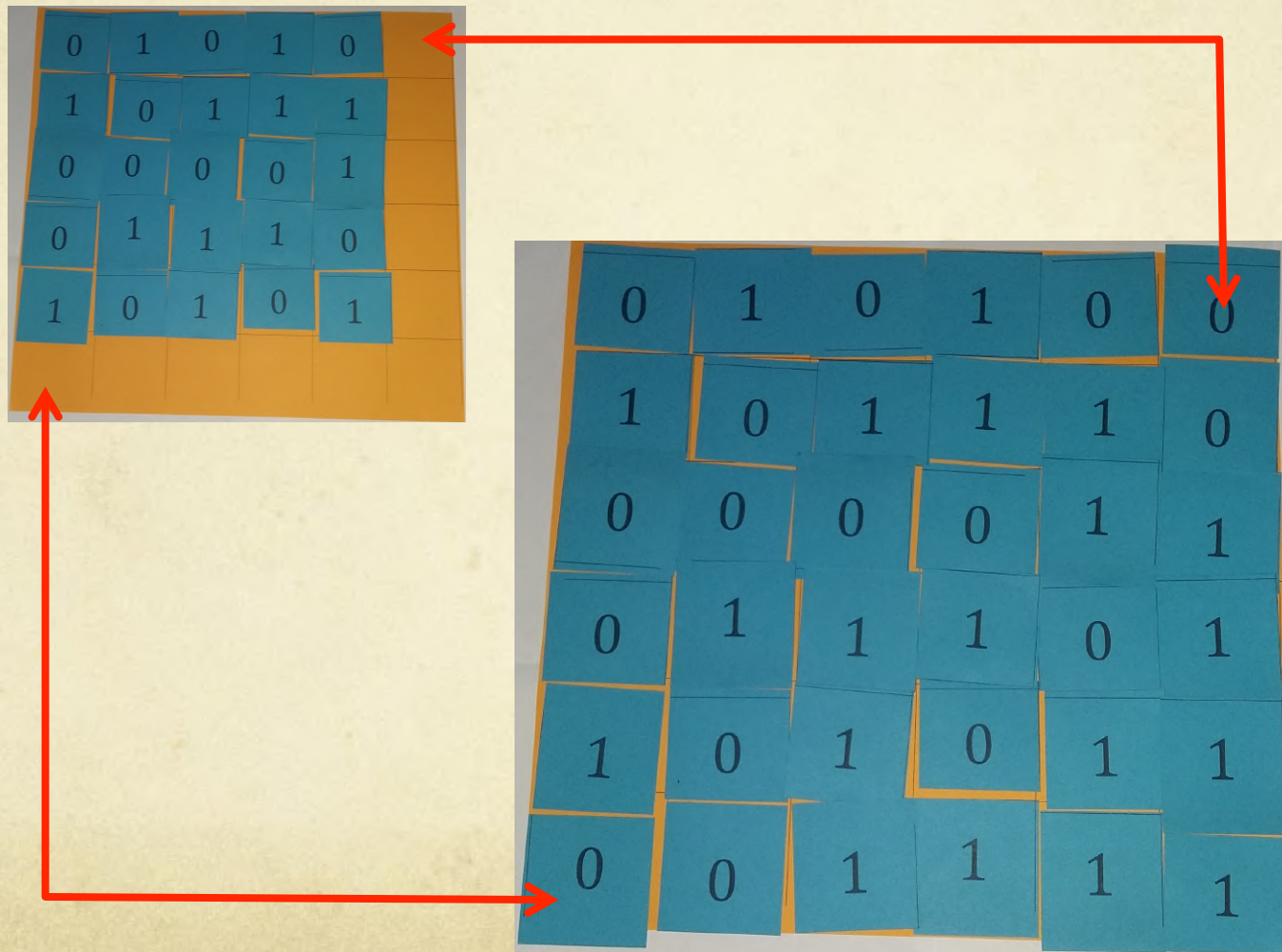
Dobbiamo costruirci però lo scenario (configurazione) e gli strumenti di gioco.

Ci occorrono delle carte da gioco con 0 da un lato e 1 dall'altro (gli studenti dovrebbero facilmente correlare questo gioco all'attività precedente sui numeri binari-pixel). Ci occorre costruire un tabellone con una griglia alla quale attaccare queste carte.

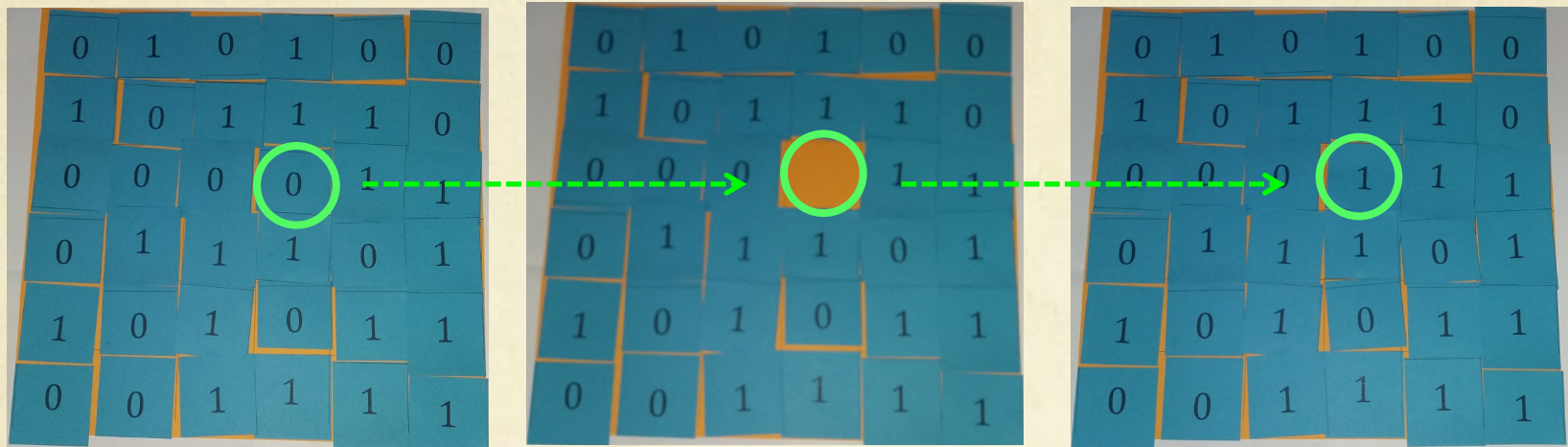


Si chiede a uno studente/una studentessa di disporre le carte in modo che formino un quadrato 5x5, scegliendo a caso i lati (0 or 1) delle carte visibili (le carte nell'immagine sottostante esemplificate con sfondo azzurro).

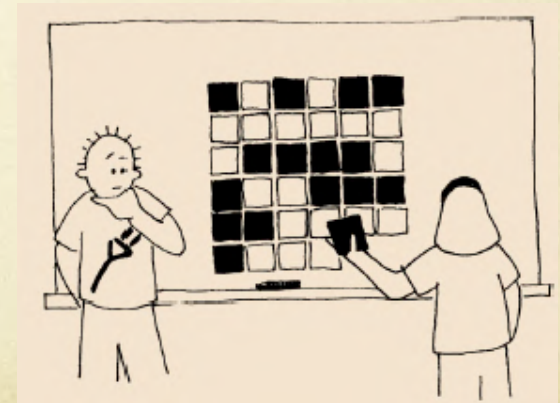
L'insegnante aggiunge una riga e una colonna, “giusto per fare le cose un po' più difficili”.



Chiederemo ora a un altro studente o a un'altra studentessa di girare una sola delle carte mentre noi ci copriamo gli occhi.... (dando così l'illusione della magia).



....quando l'azione è terminata
....in pochi secondi....
...anche l'insegnante scoprirà la carta
girata
... Proviamo??
Sappiamo indovinare la magia?



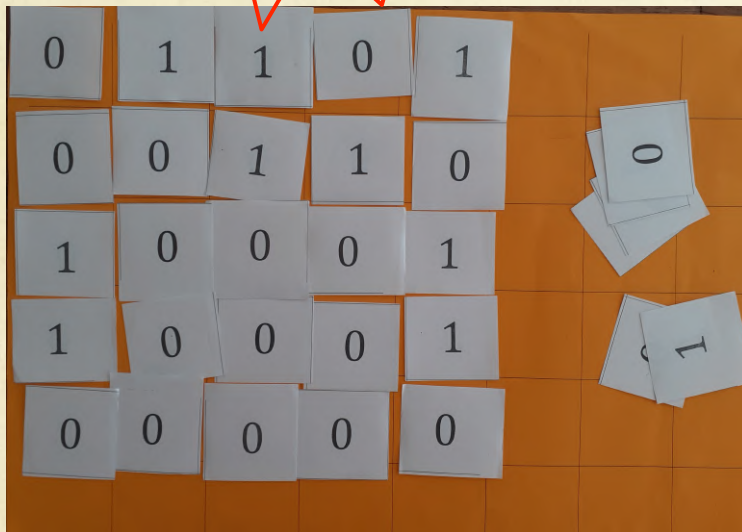
Interpretazione del gioco

- La carta girata dallo studente è l'errore del computer nel ripetere una riga di codice binario.
- L'insegnante è il PC che mette in gioco un algoritmo per scoprire la carta fuori posizione.
- Il PC (insegnante) riuscirà sempre a correggere l'errore?
- L'insegnante può scegliere se far costruire agli studenti stessi la configurazione del gioco (preferibile ma occorrono tempi maggiormente distesi) oppure se offrire il gioco come un "gioco in scatola" già pronto all'utilizzo (scelta più "comoda" se il percorso è svolto in tempi curricolari).

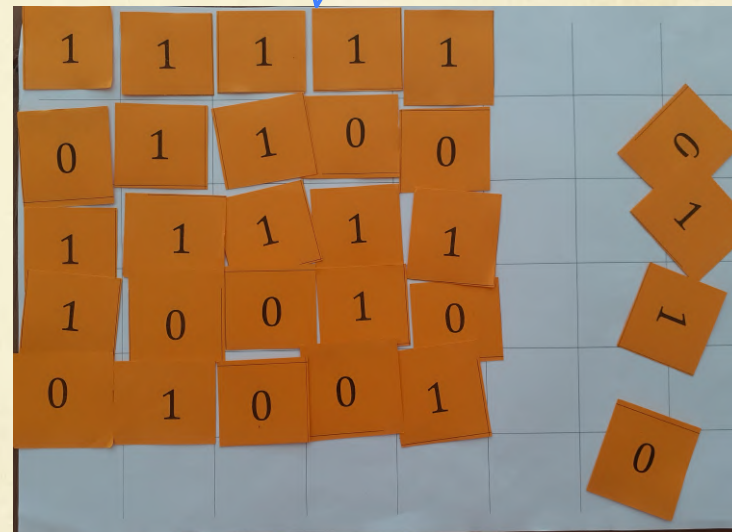
Costruzione del gioco

Il gruppo degli studenti del Laboratorio STEAM (attività pomeridiana - 12 ore) hanno costruito loro stessi gli scenari lavorando a coppie.

Duccio/Mattia



Diego/Matilde



Alcuni gruppi hanno seguito in modo maggiormente ferreo le disposizioni:

- carte bifronte numerate in S. Binario (0; 1)

Costruzione del gioco

Altri studenti che hanno compreso meno il collegamento del gioco proposto alle attività precedenti hanno costruito uno scenario con carte bifronte/bicolore (non numerate)



Elena: prof
facciamo
che blu è 1 e
bianco è 0

Pietro: prof non torna
se volto la carta
non cambia codice

Non bifronte: il gioco ha funzionato
ma gli studenti devono sostituire
la carta e non solo voltarla



Gli studenti analizzano il gioco

Luca: dobbiamo contare i punti delle carte

Marco: un colore (un numero) è sempre pari e uno è sempre dispari

Duccio : quando il prof aggiunge la carta rende pari le righe

La chiameremo carta di **PARITA'**

Gianmarco è il numero 1 o 0 che si ripete un numero pari di volte nella riga

Thomas: no varia sempre contiamo quante volte si ripete 1 o 0

Paolo non capisco che significa che l'1 è pari?? Che il rosso è dispari

Letizia: quando voltiamo la carta torniamo dispari

Elena: anche le colonne

Interpretazione del gioco

- L'insegnante sfida i ragazzi.
- Gli studenti ripetendo più volte la sfida con l'insegnante fanno ipotesi sulla “magia” messo in atto.
- Gli studenti ripetendo più volte la sfida tra loro formulano ipotesi sulla soluzione del gioco.
- Queste ipotesi molto spesso vengono facilmente confutate dal docente con contro esempi.
- Alla fine la “magia” viene sempre scoperta dagli studenti

Interpretazione del gioco

- Durante la nostra attività gli studenti che si sono *formati come maghi*, con il laboratorio STEAM (novembre), hanno riproposto loro stessi la *magia delle carte girate* all'intera classe a febbraio con un'attività *peer to peer* che ha riscosso un grandissimo successo.

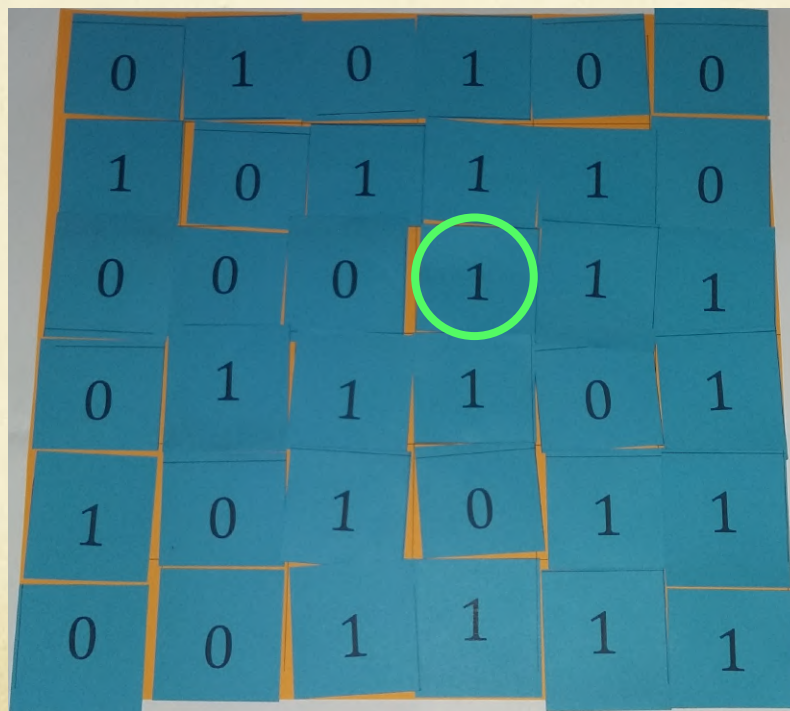
Forza fatevi avanti questa è la vostra possibilità per essere un mago.

Gli alunni si divertono se messi in “sfida” soprattutto in situazioni semplici nelle quali tutti riescono a ottenere risultati e nelle quali **nessuno resta escluso**. Questa attività ci serve per aumentare la “compliance” e la percezione che ciò che stiamo facendo sia facile e alla loro portata... e che valga la pena di “non staccare la spina” e aumentare il proprio livello di partecipazione.

SPIEGAZIONE DELLA MAGIA

La colonna e la riga di carte aggiunte dal mago sono la chiave del trucco. Non le metteremo a caso ma le disporremo in modo che tutte le righe e le colonne abbiano un numero pari di carte con 0 or 1.

La riga e la colonna dove è stata girata la carta contengono un numero dispari di carte con 0 or 1. In questo modo possiamo individuare la carta cambiata.



0	1	0	1	0	0
1	0	1	1	1	0
0	0	0	1	1	1
0	1	1	1	0	1
1	0	1	0	1	1
0	0	1	1	1	1

Gli studenti si fanno domande sul gioco e testano i limiti

Giovanni: cosa
accade se due o
più carte
vengono girate?

Gli studenti
fanno delle
prove

Luca: funziona in
ogni configurazione
(5x5; 6x6; 7x7...)?

Mattia: non è sempre
possibile dire quali carte
siano state cambiate. In
generale si possono
individuare due coppie
di carte fra le quali ci
sono quelle modificate.

Riccardo:
l'ultima carta
messa in angolo
mette in pari sia
le righe che le
colonne

Duccio: possiamo provare
con una configurazione
più ampia, funziona per
ogni dimensione, anche se
la configurazione non è
quadrata, cioè se ha un
numero di righe e di
colonne differenti).

Verifica degli apprendimenti

Gli apprendimenti sono stati verificati costantemente durante lo svolgimento del percorso attraverso:

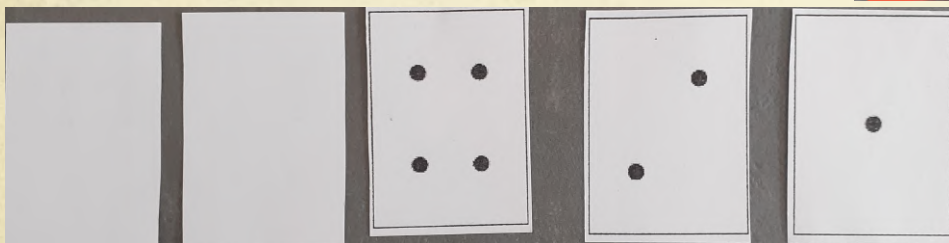
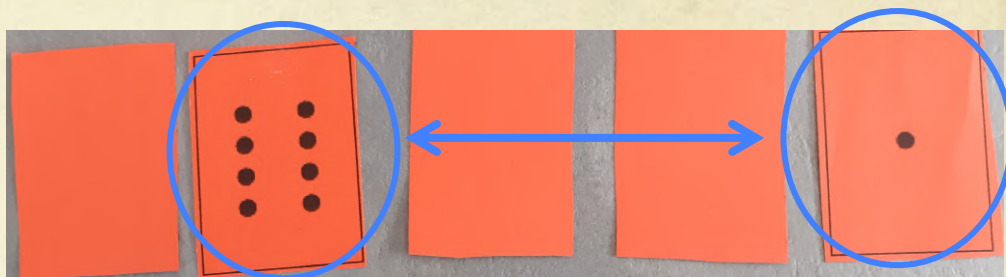
- gli interventi e le osservazioni fatte durante lo svolgimento delle attività;
- il coinvolgimento nei giochi proposti e la tensione (sforzo, applicazione e concentrazione) al raggiungimento della soluzione migliore;
- la valutazione dei prodotti creati dagli studenti (disegni, codici e fogli excel);
- sono state somministrate delle schede contenenti applicazioni di difficoltà crescenti: le richieste più semplici hanno consentito anche agli studenti con maggiori difficoltà di apprendimento di svolgere con successo le attività proposte.

Attività di verifica su gioco “dei punteggi delle carte”

scriviamo 7:

✓ corretto

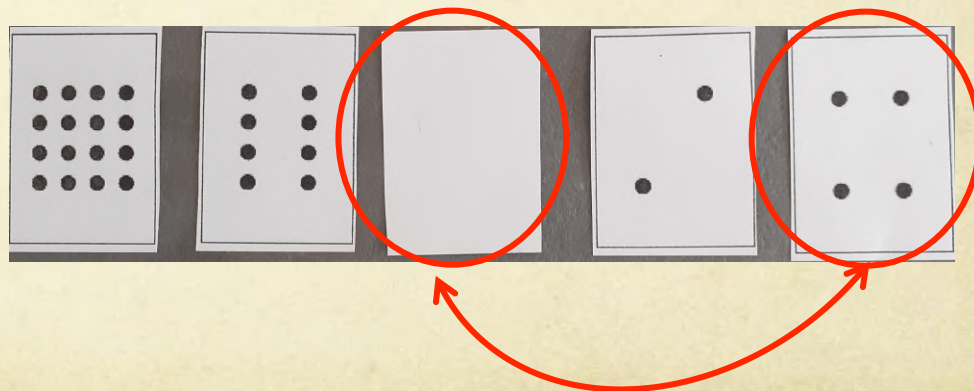
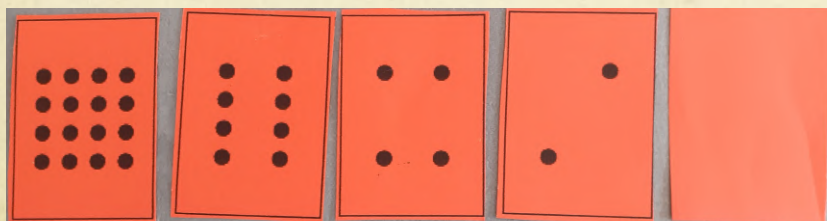
✗
Il valore è 9 forse
pensava di sottrarre



scriviamo 30:

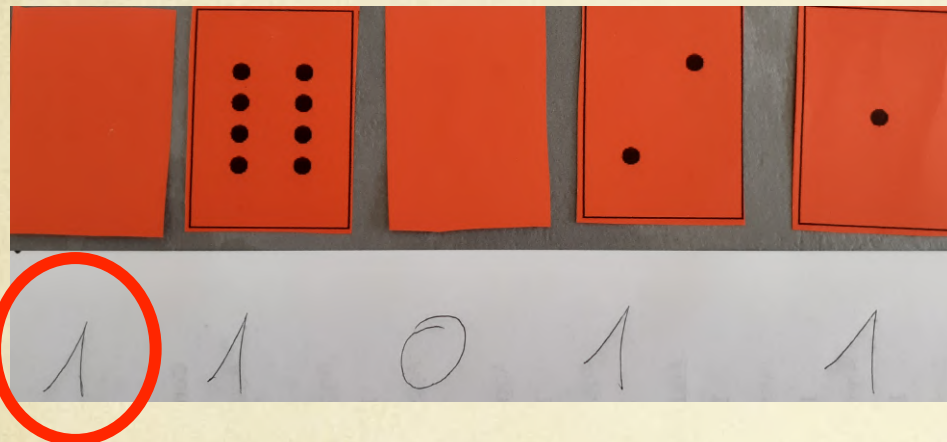
✓ Corretto

✗ Il valore è 30 ma c'è un
errore di posizionamento



Attività di verifica su gioco “contare in binario”

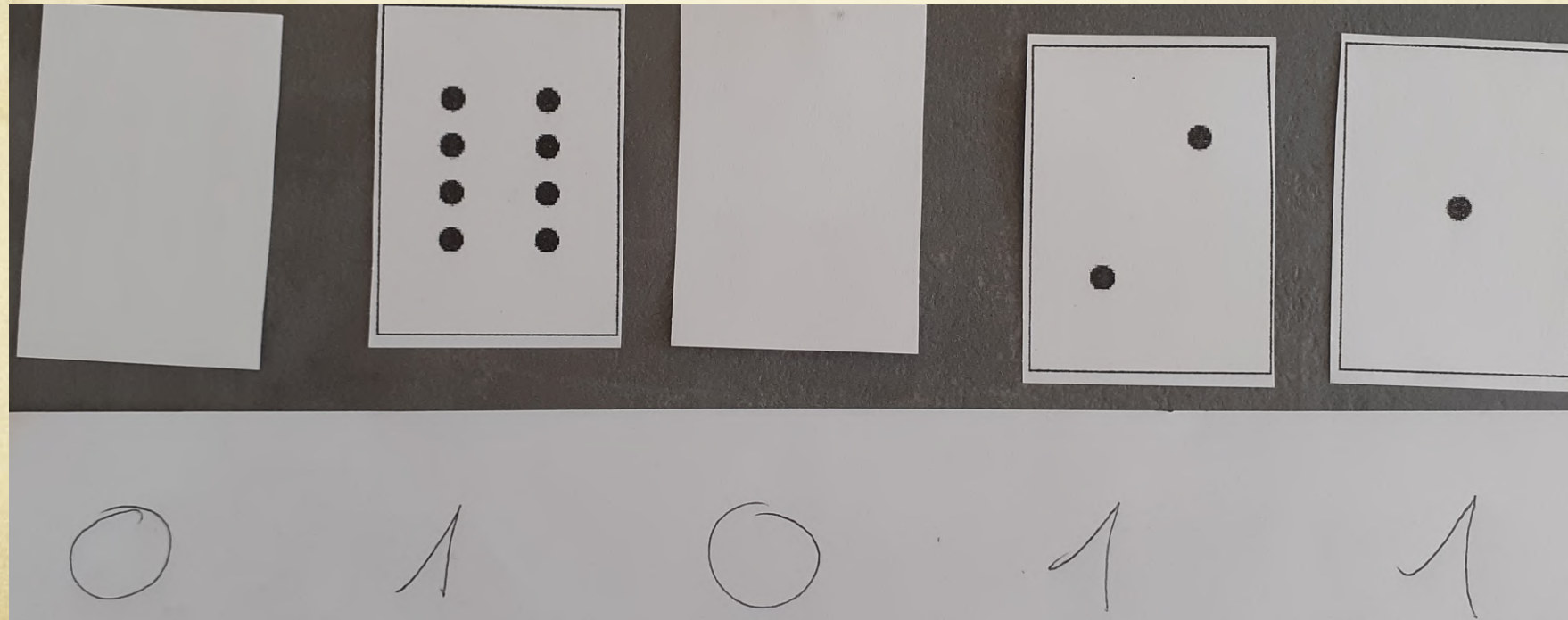
scriviamo in s. binario 11:



X

Nei punti delle carte leggiamo 11
ma l'errore è nelle cifre 1 anzichè 0

✓ corretto



Scheda di verifica “Generalizzare il codice”

Provate ora decodificare quali numeri corrispondono a questi codici

Yellow Card:

- $\boxed{\times} \boxed{\checkmark} \boxed{\times} \boxed{\times} \boxed{\checkmark} =$
($\checkmark=1, \times=0$)
- $\uparrow \downarrow \uparrow =$
($\uparrow=1, \downarrow=0$)
- $\bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc =$
($\odot=1, \bigcirc=0$)
- $\text{☐} \text{☐} =$
($\text{☐}=1, \text{☐}=0$)
- $\text{☺} =$
($\text{☺}=1, \text{☹}=0$)
- $\text{👍} \text{👍} \text{👍} \text{👍} =$
($\text{👍}=1, \text{👎}=0$)
- $\text{++xx} =$
($\text{+}=1, \text{x}=0$)
- $\text{UUUU} =$
($\text{U}=1, \text{U}=0$)
- $\blacktriangle \blacktriangle \blacktriangle \blacktriangle =$
($\blacktriangle=1, \blacktriangle=0$)

Gray Card:

Provate ora a scoprire questi numeri in codice:

- $\boxed{\times} \boxed{\checkmark} \boxed{\times} \boxed{\times} \boxed{\checkmark} = 01001 \rightarrow 9$
- $\uparrow \downarrow \uparrow = 101 \rightarrow 5$
- $\bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc = 0$
- $\text{☐} \text{☐} = 10 \rightarrow 2$
- $\text{☺} = 0$
- $\text{👍} \text{👍} \text{👍} \text{👍} = 1010 \rightarrow 10$
- $\text{++xx} = 1101 \rightarrow 13$
- $\text{UUUU} = 10001 \rightarrow 17$
- $\blacktriangle \blacktriangle \blacktriangle \blacktriangle = 10100 \rightarrow 20$
- $\spadesuit \spadesuit \spadesuit \spadesuit = 11111 \rightarrow 31$

Costruzione su foglio excel di un convertitore ASCII”

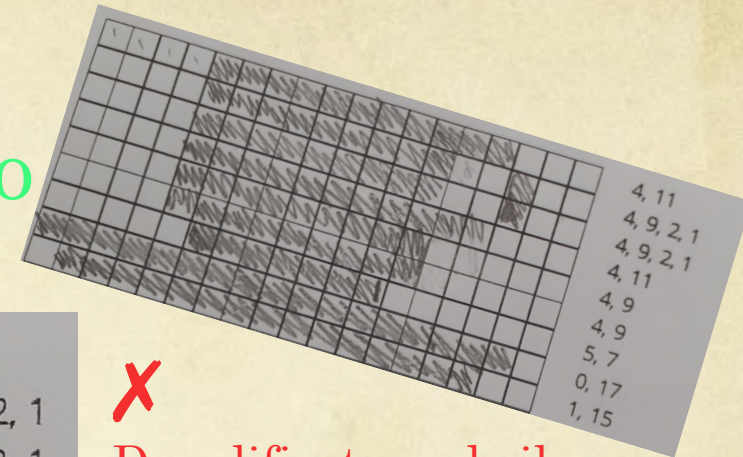
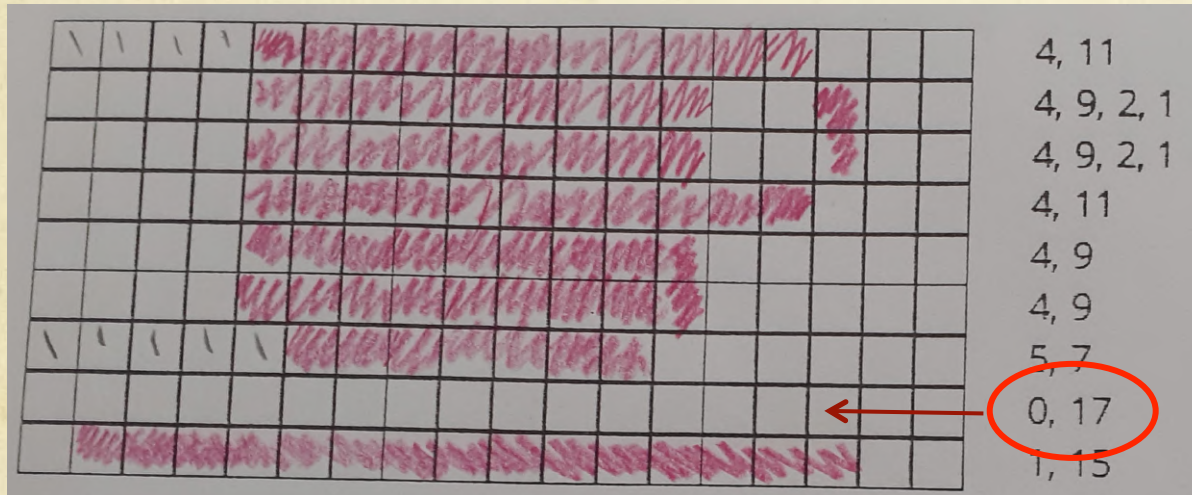
IL MIO NOME		
	ASCII	BINARIO
R	82	1010010
i	104	1101000
c	98	1100010
c	98	1100010
a	96	1100000
r	113	1110001
d	99	1100011
o	110	1101110
IL NOME DELLA MIA MAMMA		
	ASCII	BINARIO
L	76	01001100
i	104	01101000
n	109	01101101
d	99	01100011
a	96	01100000
IL NOME DEL MIO BABBO		
	ASCII	BINARIO
S	83	001010011
i	104	001101000
m	108	001101100
n	109	001101101
o	110	001101110
n	109	001101101
e	100	001100100

CONVERTITORE CODICE ASCII		
cifra da convertire	ascii	binario
0	48	00110000
1	49	00110001
2	50	00110010
3	51	00110011
4	52	00110100
5	53	00110101
6	54	00110110
7	55	00110111
8	56	00111000
9	57	00111001
lettera maiuscola da convertire	ascii	binario
A	65	01000001
B	66	01000010
C	67	01000011
D	68	01000100
E	69	01000101
F	70	01000110
G	71	01000111
H	72	01001000
I	73	01001001
J	74	01001010
K	75	01001011
L	76	01001100
M	77	01001101
N	78	01001110
O	79	01001111
P	80	01010000
Q	81	01010001
R	82	01010010
S	83	01010011
T	84	01010100
U	85	01010101
V	86	01010110
W	87	01010111
X	88	01011000
Y	89	01011001
Z	90	01011010

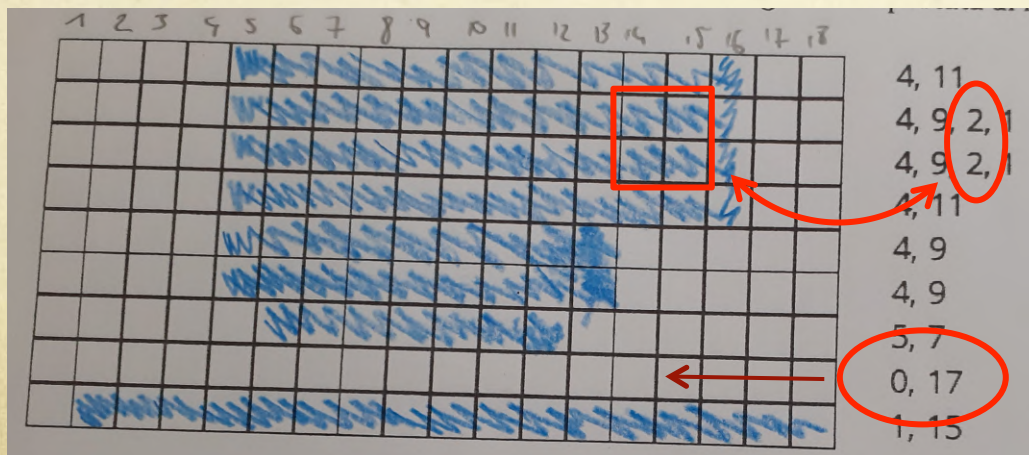
[illegible]

Disegni Kid Fax & pixelART:

✓ corretto



✗
Decodificato male il
valore (0, 17):
“0 bianche e 17 nere”
Decodificato
erroneamente come:
“non colorarne 17”



✗
Errore precedente
Ma anche decodifica
sbagliata nell'alternanza
pieno vuoto

Risultati ottenuti

La scelta di una modalità laboratoriale e della dimensione del gioco ha permesso il massimo coinvolgimento anche degli alunni con maggiori difficoltà che si sono cimentati a contare e scrivere in codice binario o addirittura ASCII.

La quasi totalità degli studenti coinvolti è riuscita nell'attività posta come “core” del percorso: utilizzare le carte gioco per e i punteggi delle carte per ricostruire numeri e tradurli conseguentemente nel sistema binario.

La quasi totalità degli studenti coinvolti è riuscita nell'attività denominata Kid Fax (pixelART) almeno nella decodifica del codice più semplice. Maggiori difficoltà (molti più errori) sono emersi nel trasformare un disegno in codice binario.

La quasi totalità degli studenti coinvolti è riuscita nell'attività “magia delle carte girate” nel riconoscere l' “errore generato” facendo riferimento alla carta di parità per effettuare la correzione.

Valutazione dell'efficacia del percorso didattico sperimentato

I gruppi di studenti del laboratorio STEAM già coinvolti nel percorso a novembre e dicembre hanno presentato queste attività ai loro compagni di classe a gennaio/febbraio (durante il periodo di “fermo scolastico” all'interno del percorso di recupero, consolidamento e potenziamento) in modalità *peer to peer*.

Sono stati coinvolgenti, e capaci di interessare e far divertire i compagni. Hanno dimostrato ottima capacità nel riprodurre gli algoritmi del calcolo binario, le metodologie e le procedure presentate.

Un argomento considerato per “*specialisti informatici*” e molto spesso bypassato nella scuola secondaria di primo grado è diventato leggero e maneggiabile (almeno nei fondamenti) da tutti gli studenti più giovani e motivo di divertimento e gioco.

“Il gioco delle carte girate è stato di gran lunga il gioco da tavolo andato per la maggiore durante i ritrovi di famiglia delle feste natalizie (2019)”

Citazione della madre di Campagna Matilde una delle nostre maghe studentesse