[ITADINFO]
CONVEGNO ITALIANO
SULLA DIDATTICA DELL'INFORMATICA
4ª edizione
Padova, 9-11 ottobre 2026

Colori, Cassetti e Impronte: Come Funzionano le Hash

Maria Cristina Carrisi, Michael Lodi,
Simone Martini e Maria Angela Pellegrino

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
ALMA MATER STUDIORUM UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO
INFORMATICA E SCUOLA
LABORATORIO NAZIONALE cini

Come possiamo nascondere degli oggetti dentro contenitori in modo da ritrovarli facilmente?

Il gioco dei cassetti

È possibile sintetizzare
un'informazione con pochi simboli.

Il gioco dei colori

M□ blu

A□ magenta

L□ verde

E□ bianco

P□ giallo

Rappresentiamo con i colori la parola:

- **PALE**

SINTESI

[ITADINFO]

Il gioco dei colori

M□ blu

A□ magenta

L□ verde

E□ bianco

P□ giallo

Rappresentiamo con i colori la parola:

- **PALE**

UNIDIREZIONALITÀ 

[ITADINFO]

Il gioco dei colori

M□ blu

A□ magenta

L□ verde

E□ bianco

P□ giallo

Rappresentiamo con i colori le parole:

- **PALE**
- **MALE**

EFFETTO VALANGA 

[ITADINFO]

Il gioco dei colori

M□ blu

A□ magenta

L□ verde

E□ bianco

P□ giallo

Rappresentiamo con i colori le parole:

- **PALE**
- **PALME**

LUNGHEZZA FISSA

[ITADINFO]

Il gioco dei colori

M□ blu

A□ magenta

L□ verde

E□ bianco

P□ giallo

Rappresentiamo con i colori le parole:

- **MALE**
- **MELA**

~~COLLISIONI DIFFICILI~~

[ITADINFO]

Il gioco dei colori - versione 2

M□ blu

A□ magenta

L□ verde

E□ bianco

P□ giallo

Rappresentiamo con i colori le parole:

- **MALE**
- **MELA**
- **LAME**

tenendo conto della posizione delle lettere

[ITADINFO]

Ma il computer capisce i colori?

Il computer
capisce solo i numeri …



[ITADINFO]

Ma il computer capisce i colori?

Il computer
capisce solo i numeri …

… e li usa per rappresentare
parole, colori, suoni, immagini.

Il gioco dei numeri

A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Rappresentiamo con i numeri le parole:

- **PALE** **13 + 0 + 9 + 4 = 26**

[ITADINFO]

Il gioco dei numeri

A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Rappresentiamo con i numeri le parole:

- **PALE**
- **MALE**

[ITADINFO]

Il gioco dei numeri

A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Rappresentiamo con i numeri le parole:

- **PALE**
- **MALE**
- **MELA**

[ITADINFO]

Il gioco dei numeri

A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Rappresentiamo con i numeri le parole:

- **PALE**
- **MALE**
- **MELA**
- **ALA**

0 + 9 + 0 = 9

[ITADINFO]

Il gioco dei numeri

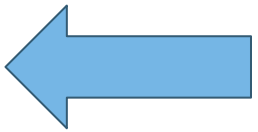
Quali caratteristiche ha rispettato?

- **Sintesi**
- **Unidirezionalità**
- **Effetto valanga**
- **Lunghezza fissa**
- **Collisioni difficili**

Il gioco dei numeri

Quali caratteristiche ha rispettato?

- ✓ **Sintesi**
- X **Unidirezionalità**
- X **Effetto valanga**
- X **Lunghezza fissa**
- X **Collisioni difficili**



[ITADINFO]

Il gioco dei numeri - versione 2

A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Rappresentiamo con i numeri le parole:

- **MALE**
- **MELA**

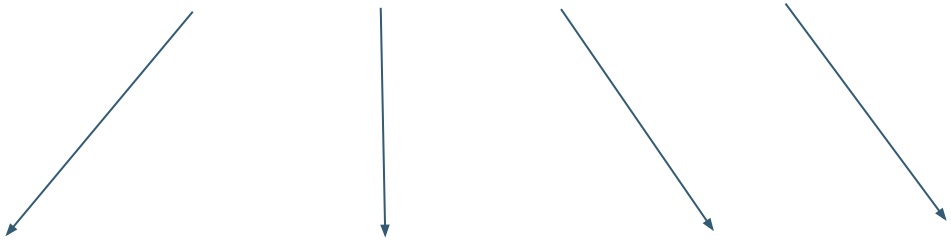
tenendo conto della posizione delle lettere.

[ITADINFO]

Il gioco dei numeri - versione 2

A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

M A L E



10 x 1 **0 x 2** **9 x 3** **4 x 4**

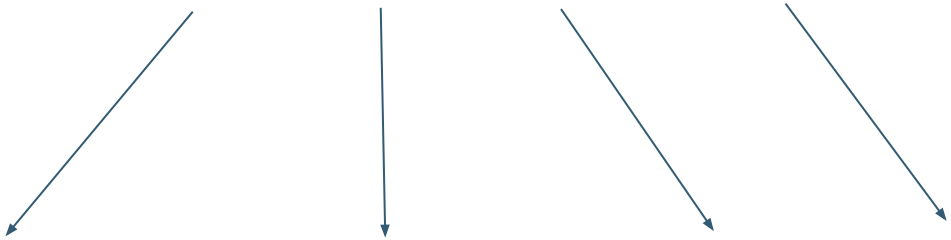
53

[ITADINFO]

Il gioco dei numeri - versione 2

A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

M E L A



10 x 1 **4 x 2** **9 x 3** **0 x 4**

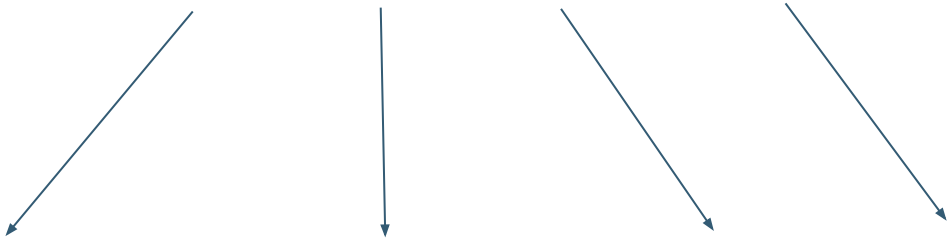
45

[ITADINFO]

Il gioco dei numeri - versione 2

A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

M A L E



10 x 4 **0 x 3** **9 x 2** **4 x 1**

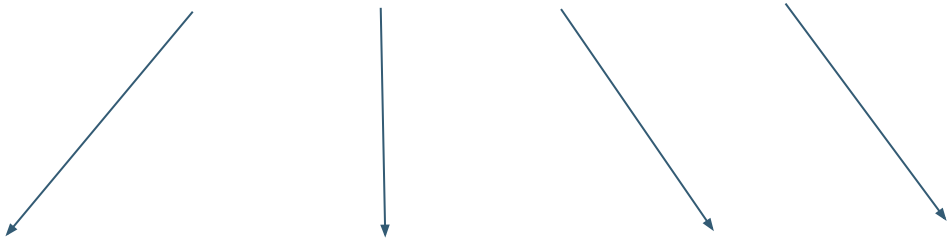
62

[ITADINFO]

Il gioco dei numeri - versione 2

A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

M E L A



10 x 4 **4 x 3** **9 x 2** **0 x 1**

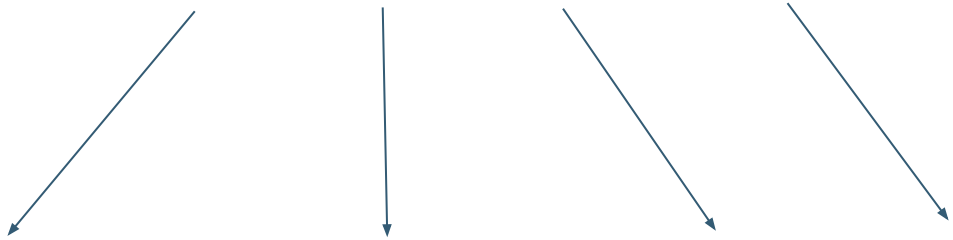
70

[ITADINFO]

Il gioco dei numeri - versione 2

A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

M A L E



10 x 1000 0 x 100 9 x 10 4 x 1

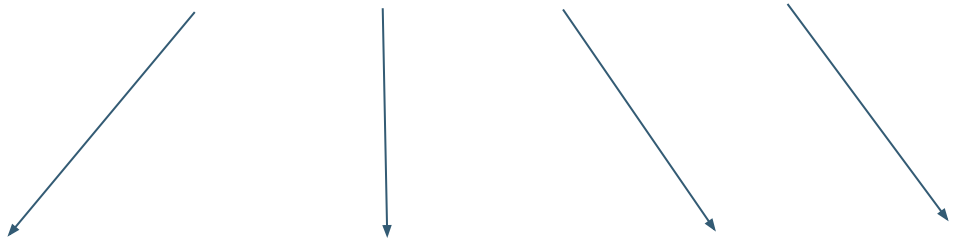
10094

[ITADINFO]

Il gioco dei numeri - versione 2

A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

M E L A



10 x 1000 4 x 100 9 x 10 0 x 1

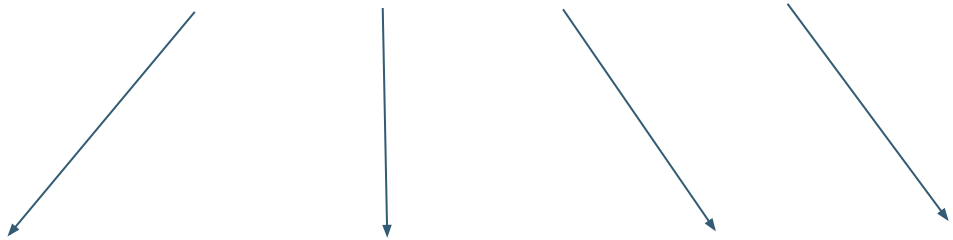
10490

[ITADINFO]

Il gioco dei numeri - versione 2

A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

L A M E



9 x 1000 0 x 100 10 x 10 4 x 1

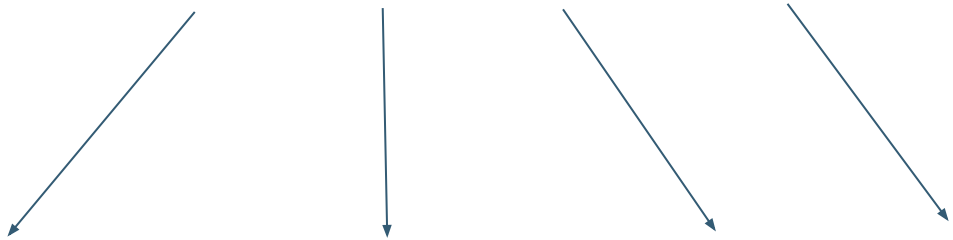
9104

[ITADINFO]

Il gioco dei numeri - versione 2

A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

A L B A



0 x 1000 9 x 100 1 x 10 0 x 1

910

[ITADINFO]

Il gioco dei numeri - versione 2

A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

L **A**



9 x 10 **0 x 1**

90

[ITADINFO]

Il gioco dei numeri - versione 2

A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

A L A

0 x 100 9 x 10 0 x 1

90 come LA!

[ITADINFO]

Il gioco dei numeri - versione 2

A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

A L L A



0 x 1000 9 x 100 9 x 10 0 x 1

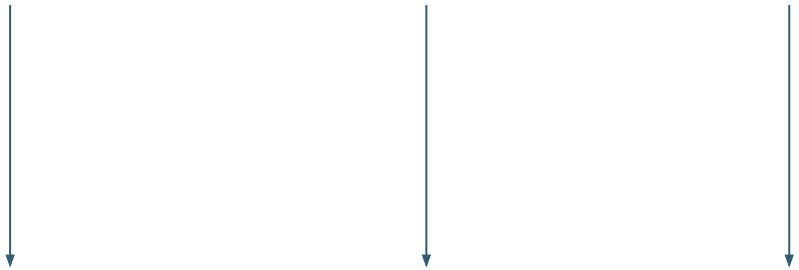
990

[ITADINFO]

Il gioco dei numeri - versione 2

A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

I **V** **A**



8 x 100 **19 x 10** **0 x 1**

990 **come ALLA!**

[ITADINFO]

Il gioco dei numeri - versione 2

A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Cambiamo una sola lettera:

MALE	→	**10094**
MALA	→	**10090**
PALE	→	**13094**

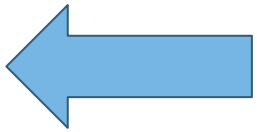
Numeri vicini: niente effetto valanga.

[ITADINFO]

Il gioco dei numeri - versione 2

Quali caratteristiche ha rispettato?

- X **Sintesi**
- X **Unidirezionalità**
- X **Effetto valanga**
- X **Lunghezza fissa**
- ✓ **Collisioni difficili**





Link a Snap!

lodi.ml/hash

Il gioco delle previsioni

Indovina che numero uscirà tirando un dado.

https://www.dadi-online.it/

Il gioco delle previsioni

Indovina il cantante preferito dell'insegnante.

[ITADINFO]

Il gioco della blockchain



[ITADINFO]

Il gioco dei numeri - versione 3

Per avere sempre la stessa lunghezza teniamo solo il resto della divisione:

MALE → 10094

10094 : 10 = 1009 **resto 4**
10094 : 1000 = 10 **resto 94**

Il resto è sempre più piccolo del divisore.

[ITADINFO]

Il gioco dei numeri - versione 3

Dividiamo per 10:

MALE	→	10094	→	**4**
PALE	→	13094	→	**4**
LAME	→	9104	→	**4**

Conta solo l'ultima lettera!

[ITADINFO]

Il gioco dei numeri - versione 3

Dividiamo per 1000:

MALE	→	10094	→	**94**
PALE	→	13094	→	**94**
MELA	→	10490	→	**490**
PAMELA	→	1310490	→	**490**

Contano solo le ultime lettere!

[ITADINFO]

Il gioco dei numeri - versione 3

Quali parole hanno impronta 94 (dividendo per 1000)?

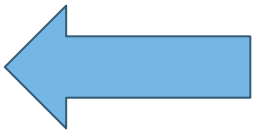
- **MALE, PALE, SALE, VALE, NATALE…**

Basta che finiscano con ALE: trovare una parola con una certa impronta è facilissimo.

Il gioco dei numeri - versione 3

Quali caratteristiche ha rispettato?

- ✓ **Sintesi**
- X **Unidirezionalità**
- X **Effetto valanga**
- ✓ **Lunghezza fissa**
- X **Collisioni difficili** (MALE = PALE)



Il gioco dei numeri - versione 3

Dividiamo per 13, un numero primo:

MALE	→	10094	→	**6**
PALE	→	13094	→	**3**
LAME	→	9104	→	**4**
MELA	→	10490	→	**12**

MALE e PALE ora sono diverse: contano tutte le lettere!

Il gioco dei numeri - versione 3

Dividiamo per 13:

PALE	→	13094	→	**3**
PALME	→	131004	→	**3**

Le impronte possibili sono solo 13 (da 0 a 12): tantissime collisioni!

Il gioco dei numeri - versione 3

Dividiamo per 997 (numero primo):

MALE	→	10094	→	**124**
PALE	→	13094	→	**133**
LAME	→	9104	→	**131**
MELA	→	10490	→	**520**
PALME	→	131004	→	**397**

Contano tutte le lettere, e PALE e PALME ora sono diverse.

[ITADINFO]

Il gioco dei numeri - versione 3

Cambiamo solo l'ultima lettera (÷ 997):

MALA	→	**120**
MALE	→	**124**
MALI	→	**128**
MALO	→	**132**

Impronte vicine: niente effetto valanga.

[ITADINFO]

Il gioco dei numeri - versione 3

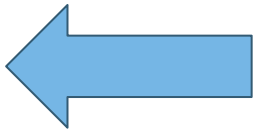
Collisioni dividendo per 997:

MALA	→	10090	→	**120**
CANE	→	2114	→	**120**
MALE	→	10094	→	**124**
CANI	→	2118	→	**124**

Le impronte possibili sono 997: le collisioni ci sono sempre.

Il gioco dei numeri - versione 3

Quali caratteristiche ha rispettato?

- ✓ **Sintesi**
- ✓ **Unidirezionalità** 
- X **Effetto valanga** (MALE 124, MALA 120) 
- ✓ **Lunghezza fissa**
- X **Collisioni difficili**