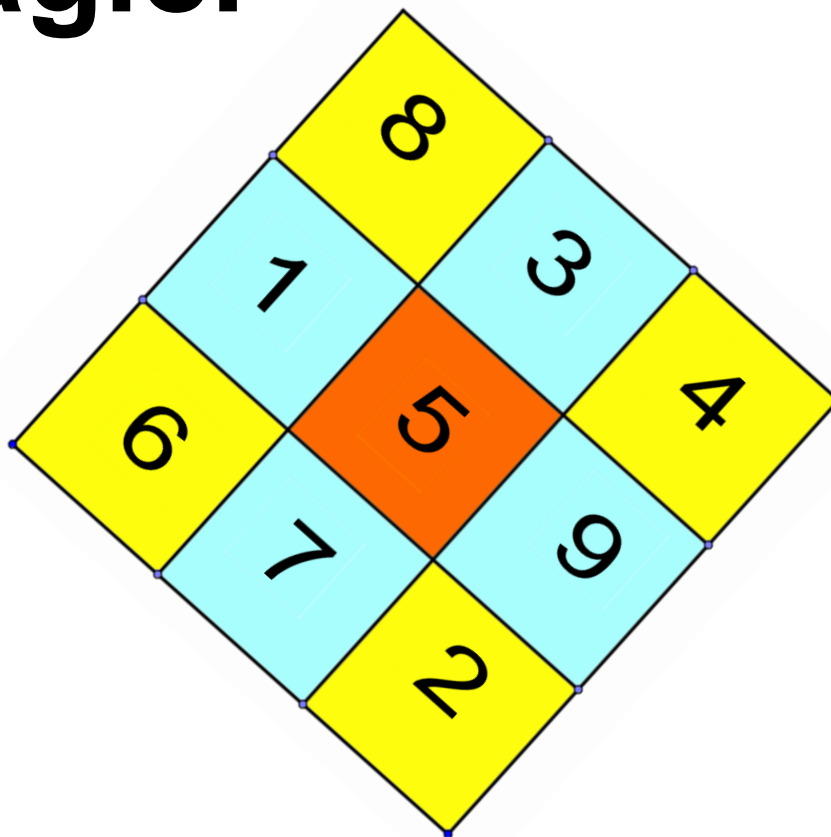
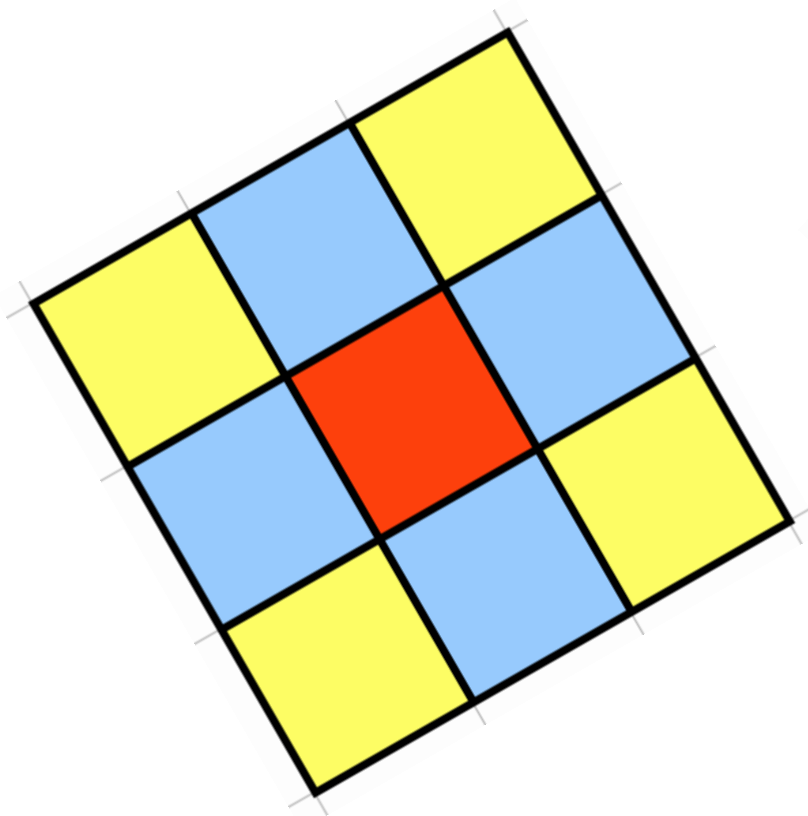


I quadrati magici

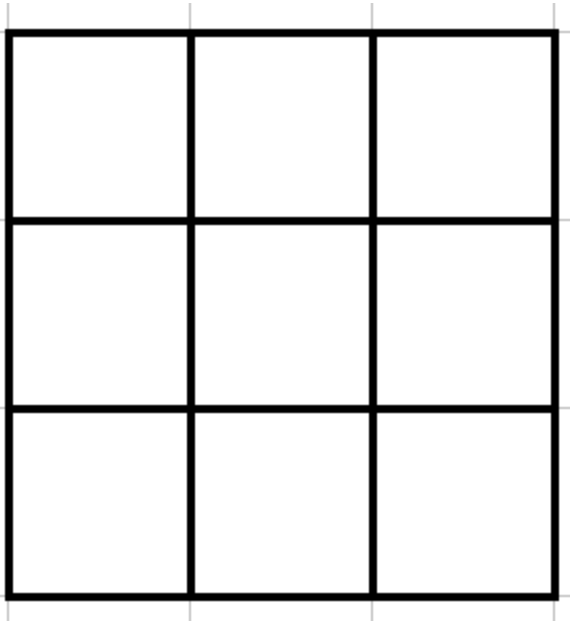


I numeri da 1 a 9

8	3	4
1	5	9
6	7	2

Un "quadrato magico" è una tabella suddivisa in celle nel quale la somma dei numeri contenuti in ciascuna riga (orizzontale), colonna (verticale) o diagonale è sempre la stessa.

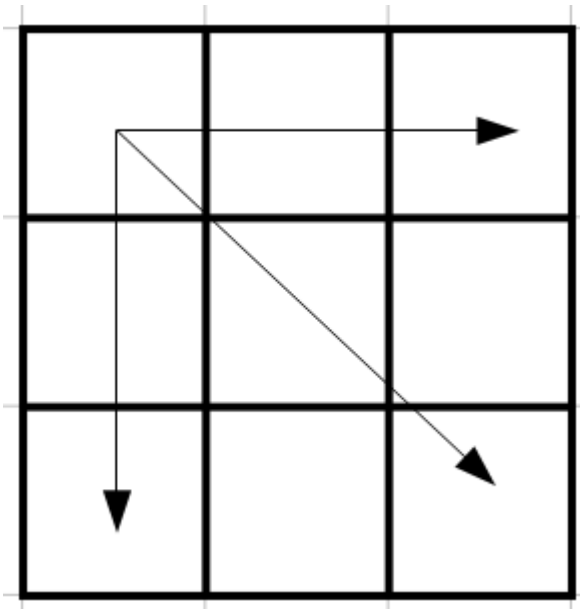
Come realizzare un "quadrato magico"?



Nello schema vanno inserite le cifre da 1 a 9 in modo che i numeri in ogni riga, colonna e diagonale diano come somma il numero 15.

È possibile iniziare a provare senza concordare una strategia, ma ci si renderà probabilmente conto che la sperimentazione casuale richiede tempi lunghi e il risultato non è sicuro.

Cerchiamo una strategia






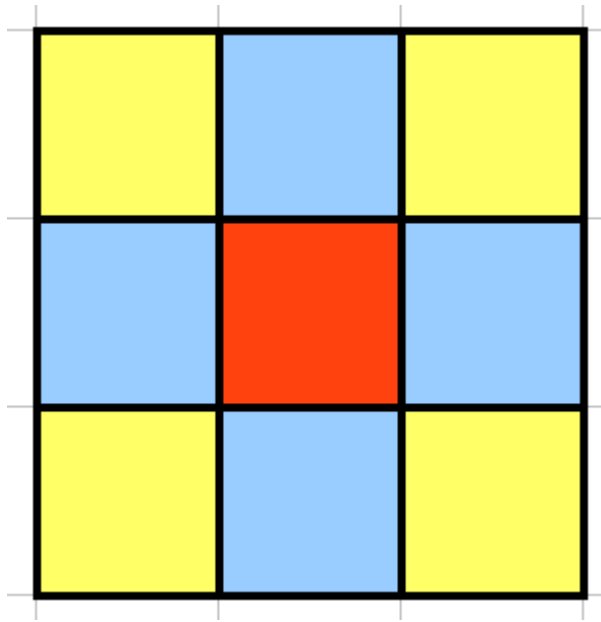
Osserviamo le celle della tabella.

A quante terne (numeri da sommare) appartiene ogni cella?

La prima cella (in alto a sinistra), appartiene a tre terne.

Continuando ad osservare le celle, è possibile determinare che

-  Due terne
-  Tre terne
-  Quattro terne



Può essere utile osservare il quadrato ottenuto. La regola non cambia se viene ruotato, se viene ribaltato lungo gli assi di simmetria,....

Il numero da costruire individuato è il 15.

Va realizzato con i numeri da 1 a 9.

Troviamo quindi le terne che formano il numero 15 (terne perchè ogni riga/colonna dovrà essere formata da 4 numeri).




E' possibile assegnare ad ogni bambino (o coppia di bambini) la richiesta di trovare le terne relative ad un numero; in questo modo l'attività risulta molto più rapida.

Raccogliamo poi le terne ottenute

- 1 9 5 – 1 8 6
- 2 9 4 – 2 8 5 – 2 7 6
- 3 8 4 – 3 7 5
- 4 9 2 – 4 8 3 – 4 6 5
- 5 9 1 – 5 8 2 – 5 7 3 – 5 6 4
- 6 8 1 – 6 7 2 – 6 5 4
- 7 6 2 – 7 5 3
- 8 6 1 – 8 5 2 – 8 4 3
- 9 5 1 – 9 4 2

E' possibile individuare alcune regole per trovare velocemente le terne?

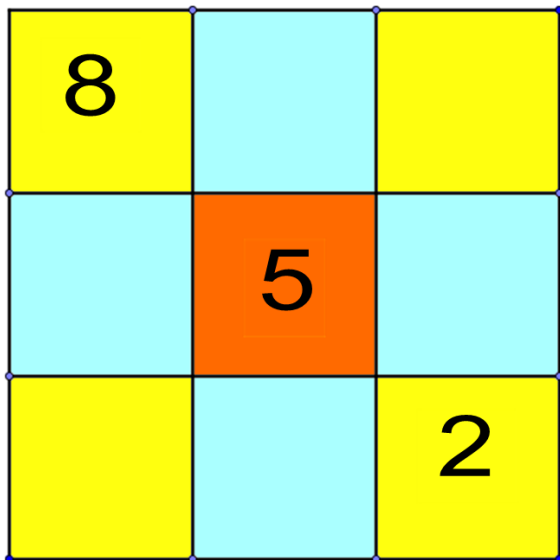
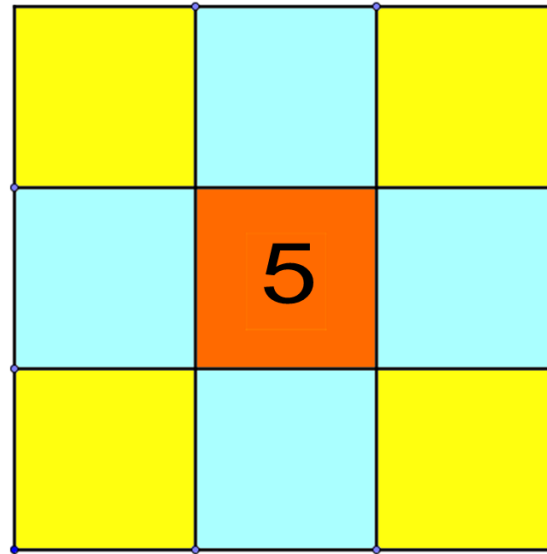
Possiamo colorare i numeri utilizzando la stessa regola applicata alla tabella

-  Due terne
-  Tre terne
-  Quattro terne



Anche sulla coloritura dei numeri sono possibili alcune osservazioni relative a regolarità.

L'unico numero presente in quattro terne è il numero 5,
quindi il numero 5 è il centrale.



A questo punto inserire
un numero giallo oppure
un numero azzurro ed è
possibile completare la
prima terna.

8		4
	5	
6		2

Gli altri due numeri gialli possono essere inseriti nelle due caselle rimaste libere

Il quadrato può poi essere completato utilizzando i numeri azzurri

8	3	4
1	5	9
6	7	2

Chiedere ai bambini di realizzare altri quadrati magici

- utilizzando la stessa procedura
- provando a ruotare/riflettere le celle

2	7	6
9	5	1
4	3	8

6	7	2
1	5	9
8	3	4

Serie regolari di numeri

E' possibile ottenere altri quadrati magici utilizzando numeri diversi?

Proviamo ad esempio a realizzare un quadrato magico con i numeri da 10 a 18.

Il primo problema è sapere quale è il numero realizzato nelle righe/colonne.

Dato che i numeri devono essere tutti presenti e vengono distribuiti in tre righe (o tre colonne) è necessario sommare tutti i numeri tra di loro e dividere la somma per tre.

Esempio

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 45$$

$$45 : 3 = 15$$

$$10 + 11 + 12 + 13 + 14 + 15 + 16 + 17 + 18 = 126$$

$$126 : 3 = 42$$

Quindi in un quadrato che contiene i numeri da 10 a 18 il numero che viene costruito è il 42

10
12 18
13 17
16 14
15
11

Calcolando insieme i risultati alla LIM, risulta utile spostare i numeri in modo da facilitare i calcoli.

Il calcolo risulta semplificato in questo modo

$$30 + 30 + 30 + 10 + 15 + 11 = 126$$

$$126 : 3 = 42$$

11	18	13	42
16	14	12	42
15	10	17	42
42	42	42	42

A questo punto è possibile riutilizzare la strategia precedente: trovare le terne dei numeri, colarle e costruire il quadrato magico.

E' però possibile verificare se sono funzionali altri strategie:

- si possono colorare i numeri mantenendo la stessa regolarità? (il primo azzurro, il secondo giallo,....)
- è possibile sostituire i numeri cercando il corrispondente nella serie?
esempio: sostituire ogni numero con il corrispondente nella serie

1	2	3	4	5	6	7	8	9
16	17	18	19	20	21	22	23	24

Esempio di quadrato magico ottenuto per sostituzione dei numeri in serie

15	15	15	15	15				144	144	144	144	144
15	2	9	4	15				144	45	52	47	144
15	7	5	3	15				144	50	48	46	144
15	6	1	8	15				144	49	44	51	144
15	15	15	15	15				144	144	144	144	144

Invitare i bambini a trovare strategie per compilare quadrati magici senza effettuare calcoli.

è possibile ottenere quadrati magici utilizzando serie ordinate di numeri non consecutivi?

Esempio

3 6 9 12 15 18 21 24 27

10 14 18 22 26 30 34 38 42

45	45	45	45	45					78	78	78	78	78
45	6	27	12	45					78	14	42	22	78
45	21	15	9	45					78	34	26	18	78
45	18	3	24	45					78	30	10	38	78
45	45	45	45	45					78	78	78	78	78

E' possibile ottenere nuove serie ordinate e quindi nuovi quadrati magici aggiungendo/togliendo uno stesso numero ad ogni numero della cella.

Il secondo quadrato è stato ottenuto aggiungendo 2 ad ogni numero del primo.

45	45	45	45	45					51	51	51	51	51
45	6	27	12	45					51	8	29	14	51
45	21	15	9	45					51	23	17	11	51
45	18	3	24	45					51	20	5	26	51
45	45	45	45	45					51	51	51	51	51

 Fogli di calcolo che possono facilitare/velocizzare la verifica delle strategie

E' possibile ottenere quadrati magici con le stesse strategie utilizzando serie non ordinate di numeri?