

# Istituzioni e didattica della matematica

Marina Cazzola ([marina.cazzola@unimib.it](mailto:marina.cazzola@unimib.it))

5 aprile 2016



Simmetria

- Gruppo di simmetria di una figura
- Simmetrie del quadrato
- Simmetrie del quadrato
- Simmetrie del quadrato
- D4
- Simmetria
- Asse di simmetria
- Centro di simmetria
- Rosoni diedrali
- Rosoni ciclici

# Simmetria

# Gruppo di simmetria di una figura

## Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

# Gruppo di simmetria di una figura

## Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

## ■ Gruppi

# Gruppo di simmetria di una figura

## Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

## ■ Gruppi

- lo strumento per descrivere la  
“simmetria” di una figura è il suo gruppo  
di simmetria, ovvero l’insieme di tutte le  
isometrie del piano che fissano la figura

# Simmetrie del quadrato

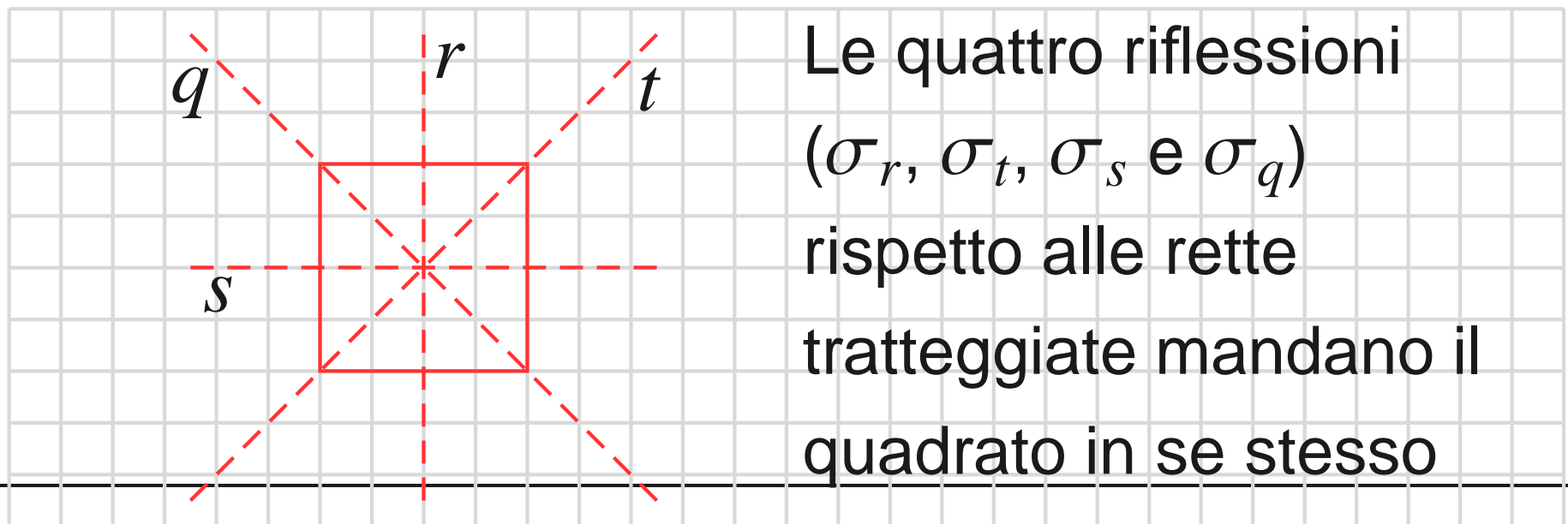
Chiamiamo **simmetria di una figura** una qualsiasi isometria che manda la figura in se stessa.

Chiamiamo **gruppo di simmetria della figura** l'insieme di tutte queste simmetrie.

# Simmetrie del quadrato

Chiamiamo **simmetria di una figura** una qualsiasi isometria che manda la figura in se stessa.

Chiamiamo **gruppo di simmetria della figura** l'insieme di tutte queste simmetrie.



Le quattro riflessioni  
( $\sigma_r$ ,  $\sigma_t$ ,  $\sigma_s$  e  $\sigma_q$ )  
rispetto alle rette  
tratteggiate mandano il  
quadrato in se stesso

# Simmetrie del quadrato



# Simmetrie del quadrato

Se le quattro riflessioni mandano il quadrato in se stesso, allora anche le composizioni di queste riflessioni mandano il quadrato in se stesso

# Simmetrie del quadrato

Se le quattro riflessioni mandano il quadrato in se stesso, allora anche le composizioni di queste riflessioni mandano il quadrato in se stesso



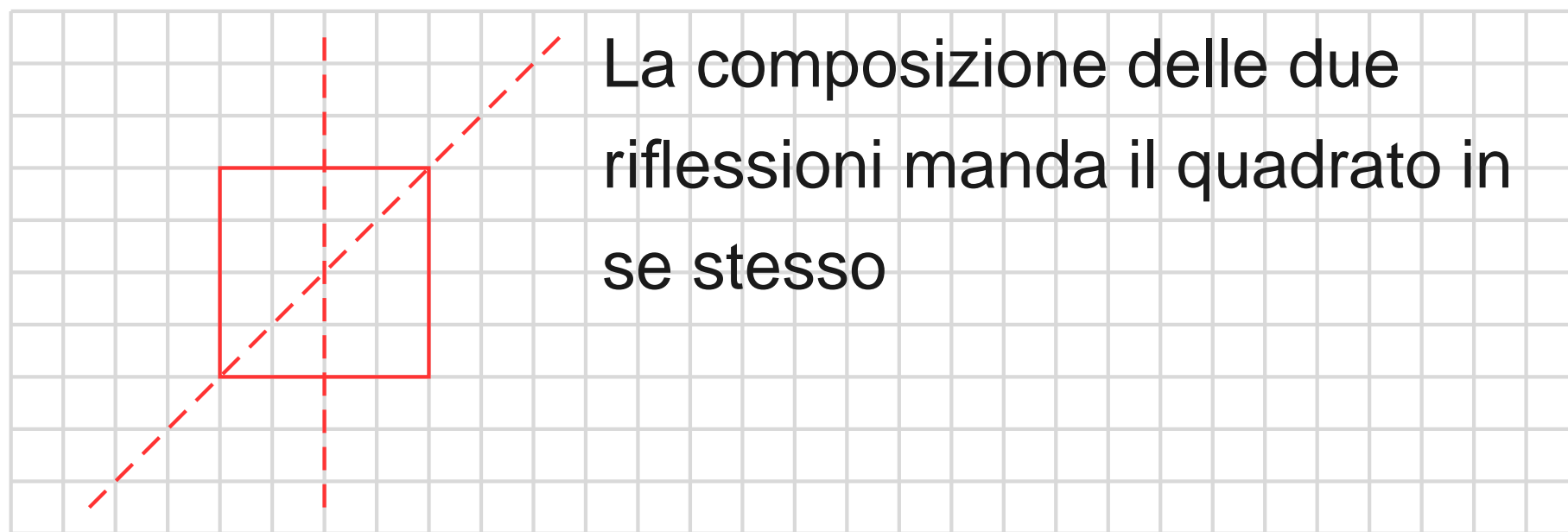
# Simmetrie del quadrato

Se le quattro riflessioni mandano il quadrato in se stesso, allora anche le composizioni di queste riflessioni mandano il quadrato in se stesso



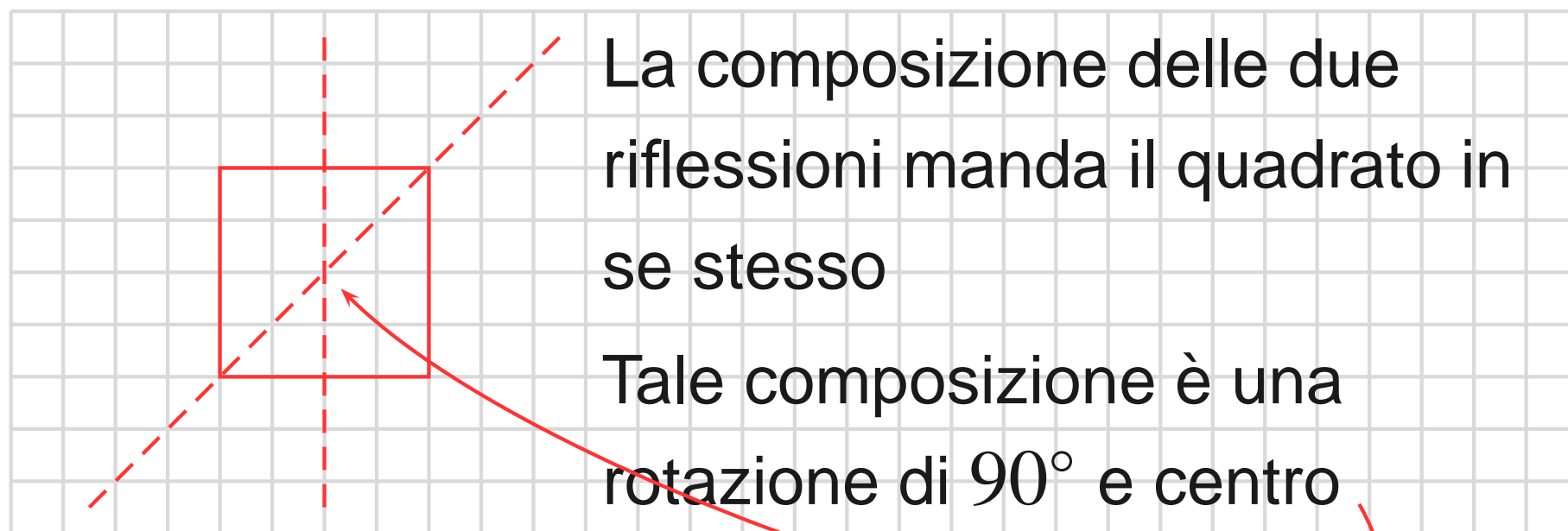
# Simmetrie del quadrato

Se le quattro riflessioni mandano il quadrato in se stesso, allora anche le composizioni di queste riflessioni mandano il quadrato in se stesso



# Simmetrie del quadrato

Se le quattro riflessioni mandano il quadrato in se stesso, allora anche le composizioni di queste riflessioni mandano il quadrato in se stesso



# Gruppi e immagini

Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

Dato un gruppo di simmetria è possibile  
costruire una immagine con quella simmetria

# Gruppi e immagini

## Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

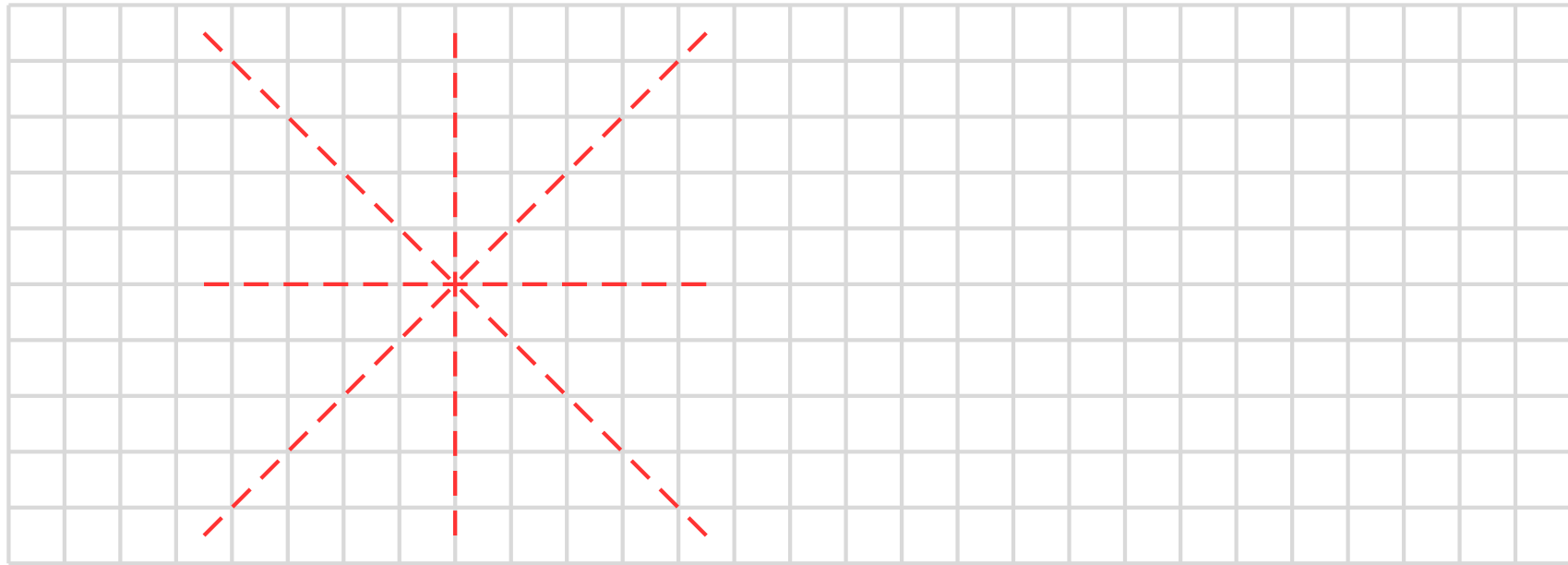
Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

Dato un gruppo di simmetria è possibile  
costruire una immagine con quella simmetria



# Gruppi e immagini

## Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

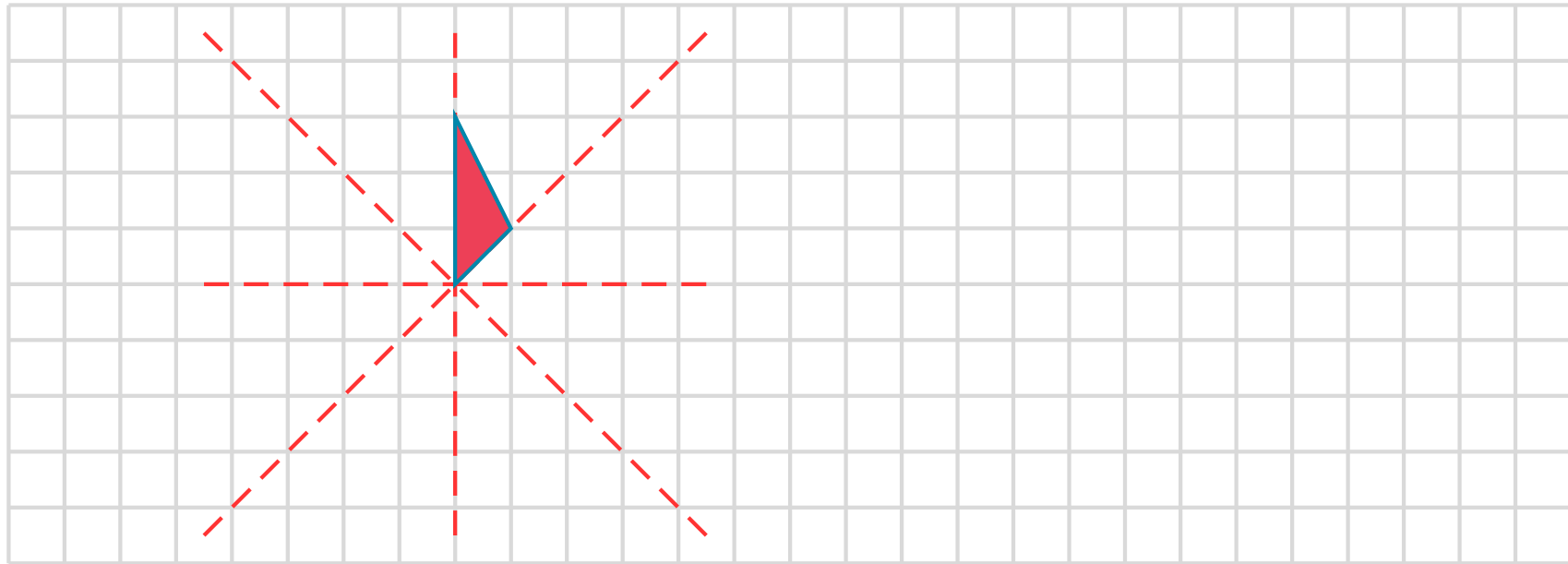
Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

Dato un gruppo di simmetria è possibile costruire una immagine con quella simmetria





# Gruppi e immagini

## Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

$D_4$

Simmetria

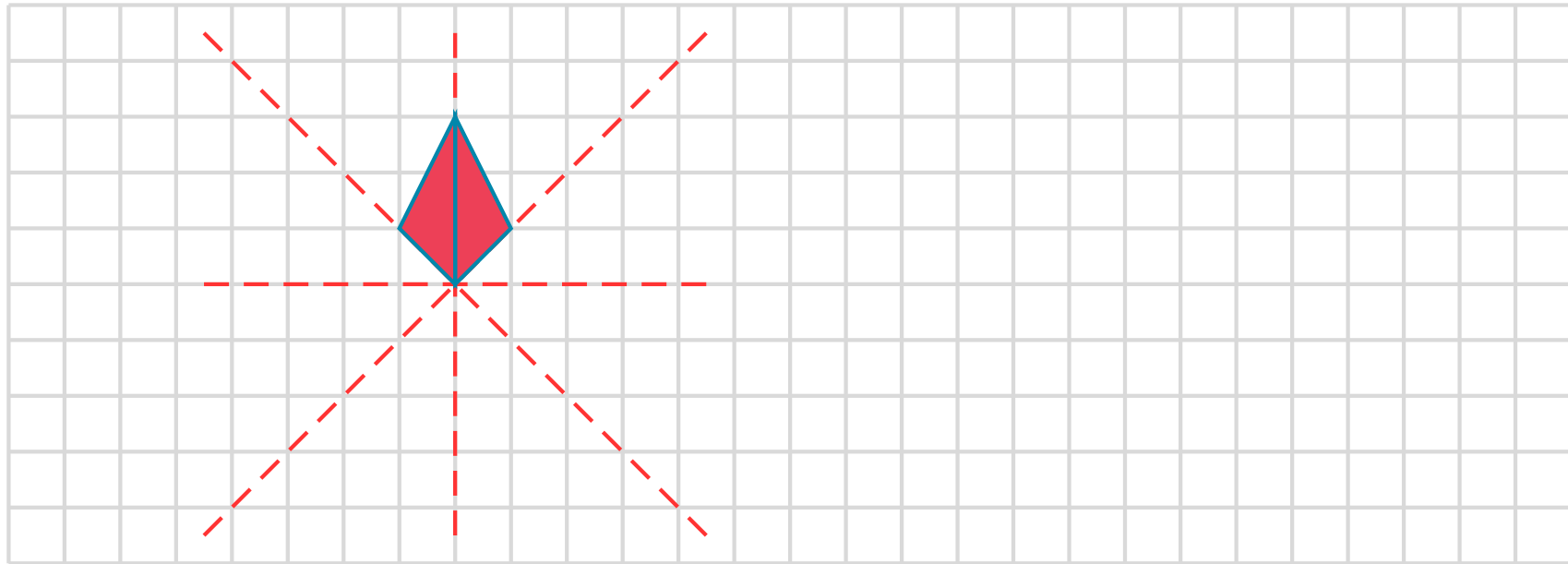
Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

Dato un gruppo di simmetria è possibile costruire una immagine con quella simmetria



# Gruppi e immagini

## Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

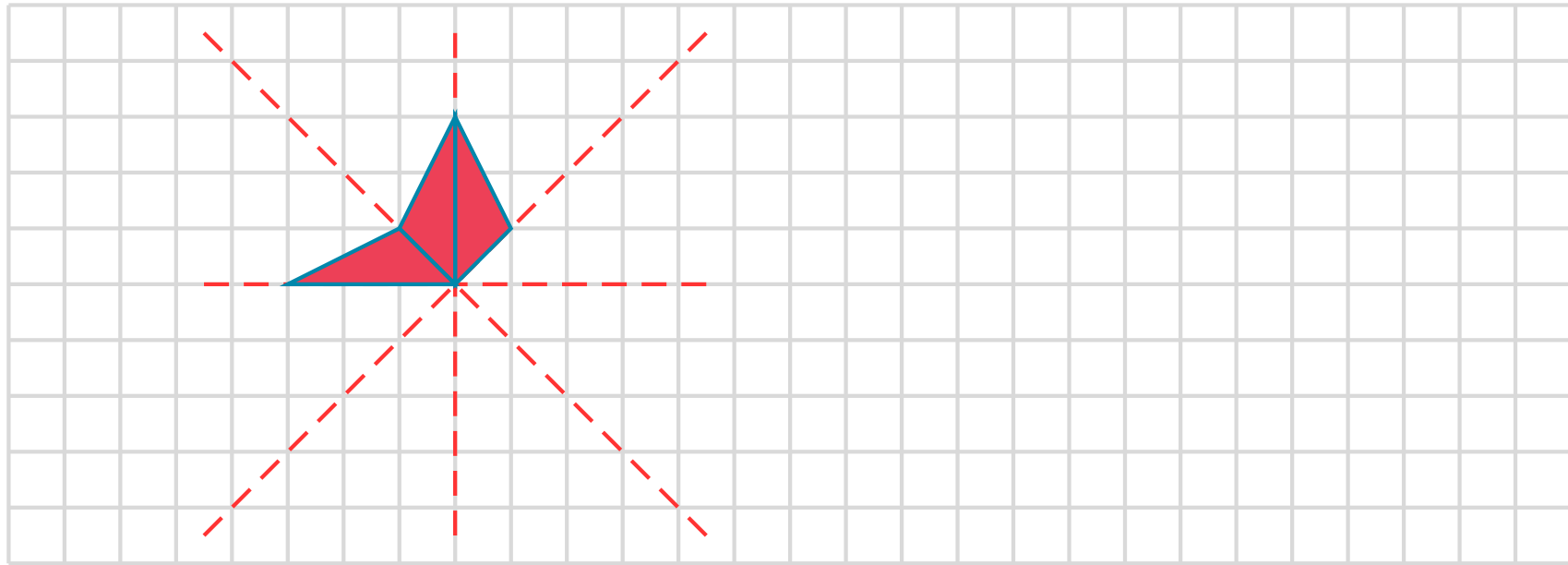
Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

Dato un gruppo di simmetria è possibile costruire una immagine con quella simmetria



# Gruppi e immagini

Dato un gruppo di simmetria è possibile costruire una immagine con quella simmetria



Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

# Gruppi e immagini

## Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

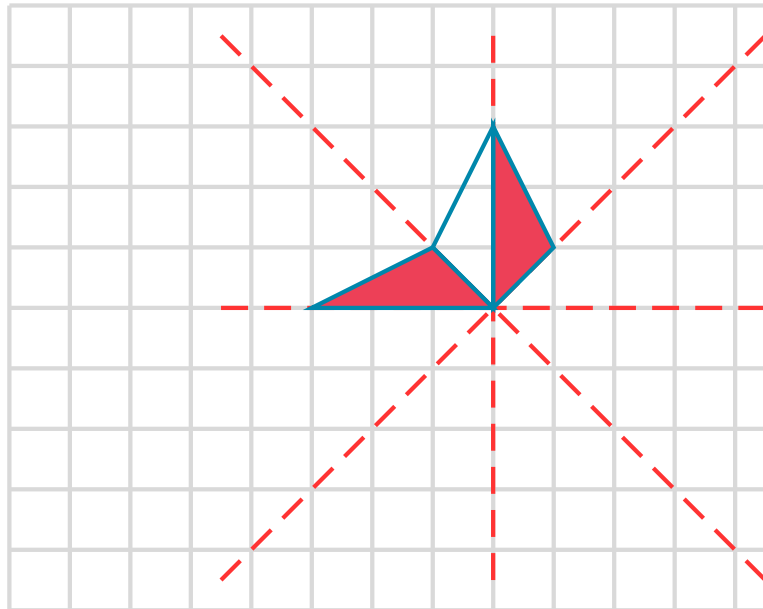
Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

Dato un gruppo di simmetria è possibile costruire una immagine con quella simmetria



La composizione di  
due riflessioni con assi  
che si intersecano è  
una rotazione

# Gruppi e immagini

Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

Dato un gruppo di simmetria è possibile  
costruire una immagine con quella simmetria

# Gruppi e immagini

## Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

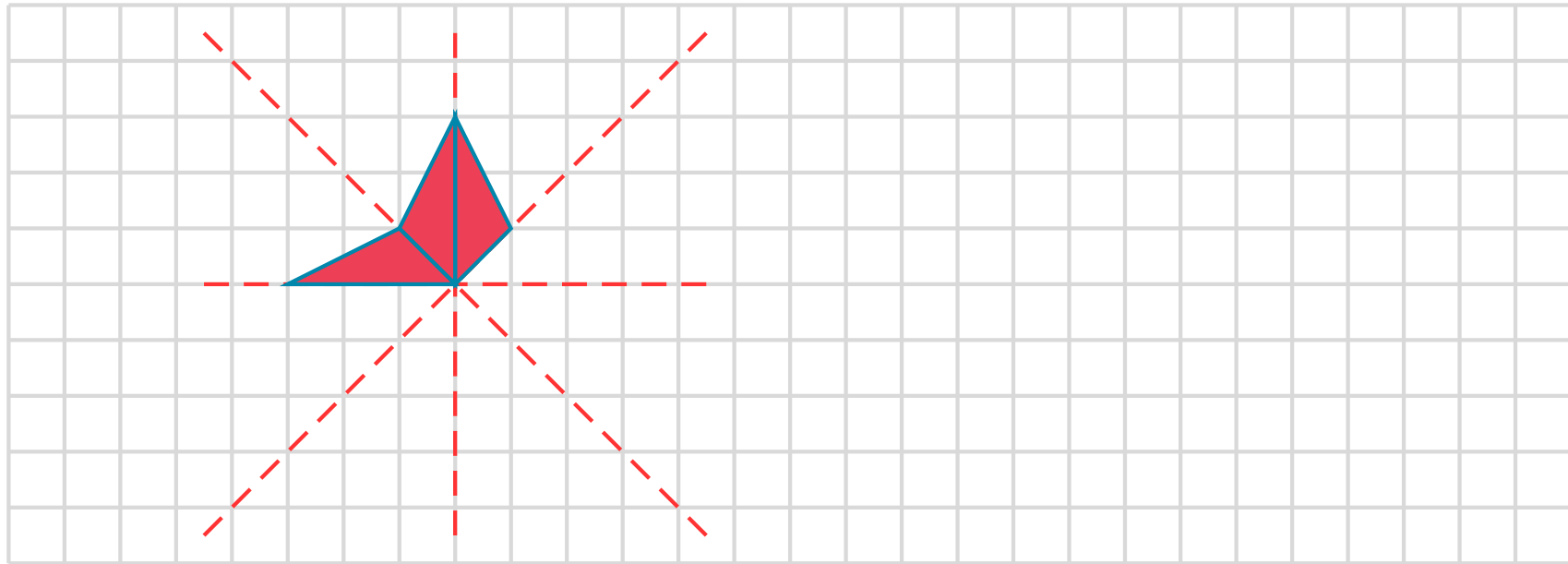
Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

Dato un gruppo di simmetria è possibile costruire una immagine con quella simmetria



# Gruppi e immagini

Dato un gruppo di simmetria è possibile costruire una immagine con quella simmetria



Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

# Gruppi e immagini

Dato un gruppo di simmetria è possibile costruire una immagine con quella simmetria



Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

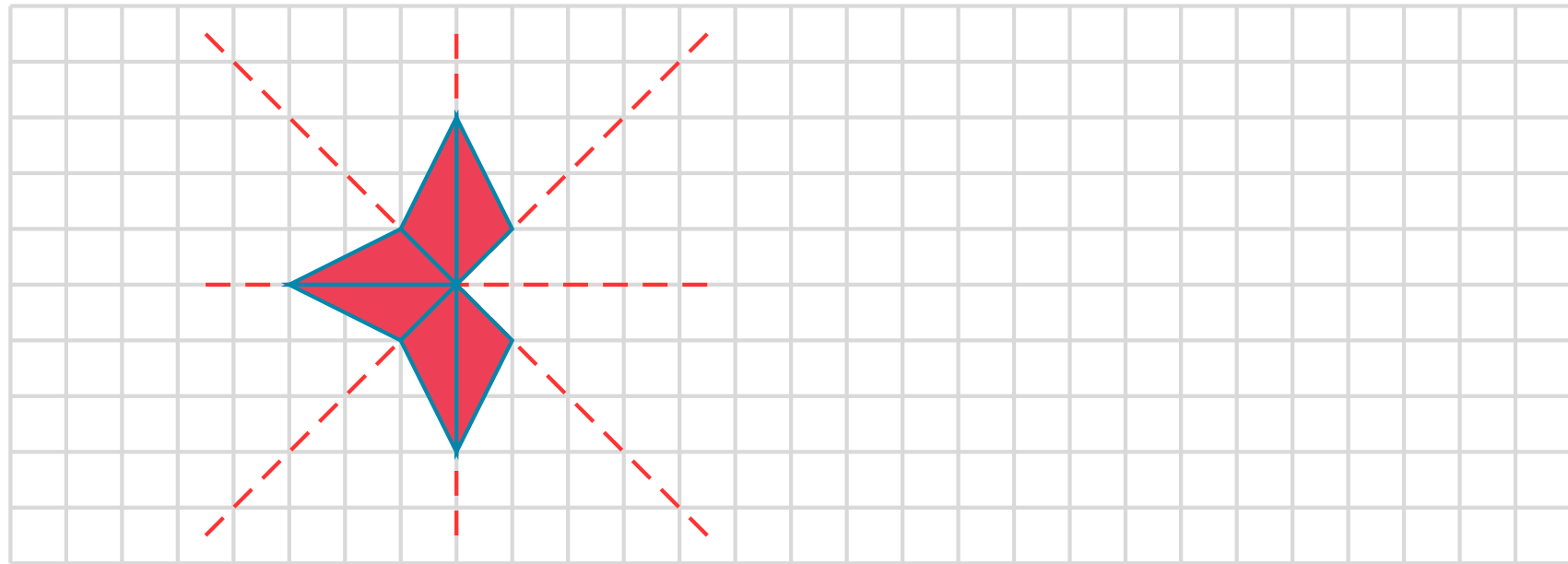
Rosoni diedrali

Rosoni ciclici



# Gruppi e immagini

Dato un gruppo di simmetria è possibile costruire una immagine con quella simmetria



Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

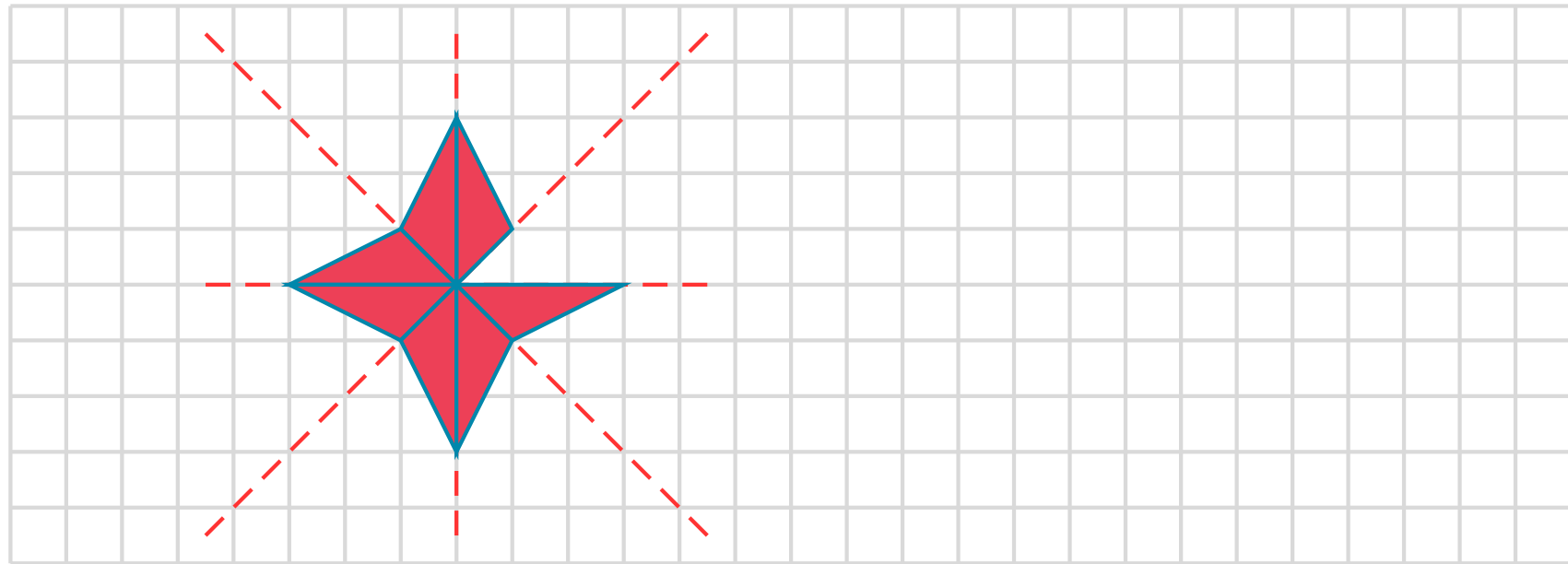
Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

# Gruppi e immagini

Dato un gruppo di simmetria è possibile costruire una immagine con quella simmetria



Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

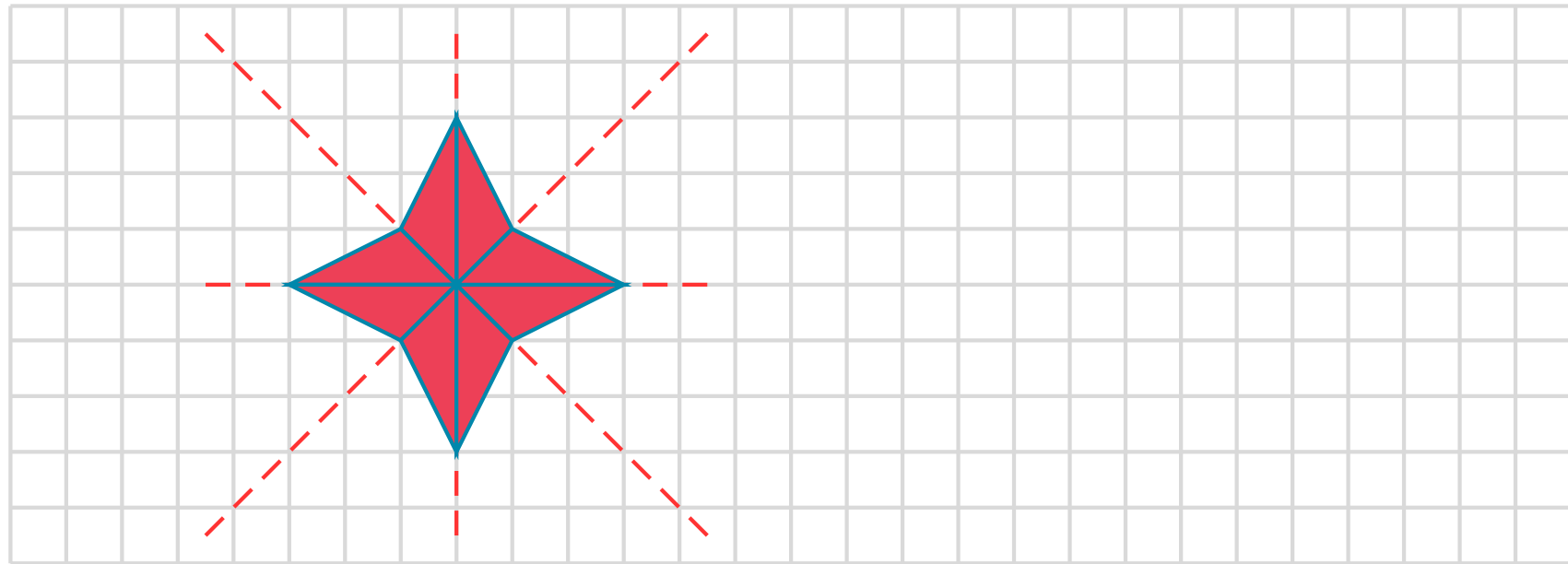
Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

# Gruppi e immagini

Dato un gruppo di simmetria è possibile costruire una immagine con quella simmetria



Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

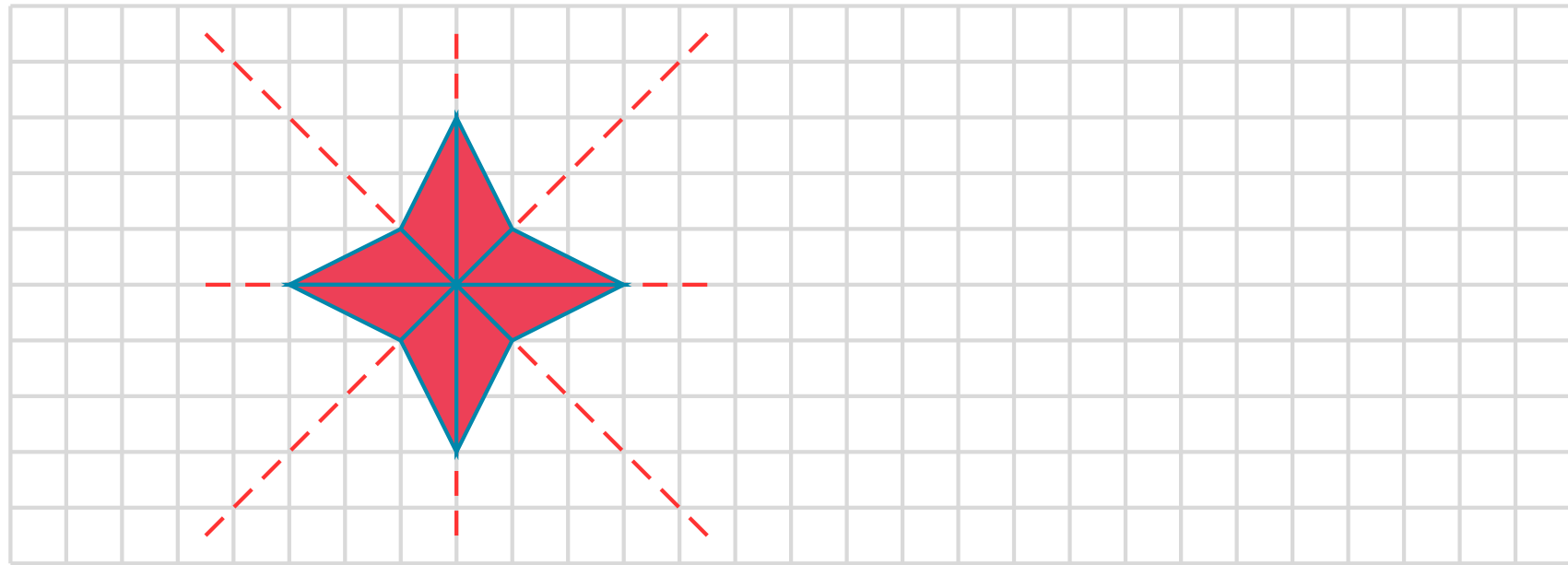
Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

# Gruppi e immagini

Dato un gruppo di simmetria è possibile costruire una immagine con quella simmetria



Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

$D_4$

Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

# Simmetrie del quadrato

Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria  
Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

Il quadrato ammette otto simmetrie. L'insieme formato da queste otto simmetrie ha struttura di gruppo.

Lo possiamo anche vedere dando un nome a queste otto simmetrie e compilando una tabella con tutti i risultati che otteniamo componendo queste simmetrie.

$$\sigma_r, \sigma_t, \sigma_s, \sigma_q, id, \rho_{90}, \rho_{180}, \rho_{270}$$

# Simmetrie del quadrato

Simmetria

---

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

# Simmetrie del quadrato

## Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

Possiamo osservare che tutte le simmetrie del quadrato si possono ottenere a partire da  $\sigma_r$  e  $\sigma_t$ .

# Simmetrie del quadrato

Simmetria  
Gruppo di  
simmetria di una  
figura  
Simmetrie del  
quadrato  
Simmetrie del  
quadrato  
Simmetrie del  
quadrato  
D4  
Simmetria  
Asse di  
simmetria  
Centro di  
simmetria  
Rosoni diedrali  
Rosoni ciclici

Possiamo osservare che tutte le simmetrie del quadrato si possono ottenere a partire da  $\sigma_r$  e  $\sigma_t$ . Per esempio:

- $\rho_{90} = \sigma_t \circ \sigma_r$

- $\sigma_q = \sigma_r \circ \sigma_t \circ \sigma_r$

- $\dots$

- $\sigma_s = \sigma_r \circ \sigma_t \circ \sigma_r \circ \sigma_t \circ \sigma_r$

(Convenzione: misure degli angoli in senso orario)



# Simmetrie del quadrato

Simmetria		$\sigma_r$	$\sigma_t$	$\sigma_s$	$\sigma_q$	$id$	$\rho_{90}$	$\rho_{180}$	$\rho_{270}$
Gruppo di simmetria di una figura	$\sigma_r$								
Simmetrie del quadrato	$\sigma_t$								
Simmetrie del quadrato	$\sigma_s$								
Simmetrie del quadrato	$\sigma_q$								
D4	$id$								
Simmetria	$\rho_{90}$								
Asse di simmetria	$\rho_{180}$								
Centro di simmetria	$\rho_{360}$								
Rosoni diedrali									
Rosoni ciclici									

# Simmetrie del quadrato

Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

	$\sigma_r$	$\sigma_t$	$\sigma_s$	$\sigma_q$	$id$	$\rho_{90}$	$\rho_{180}$	$\rho_{270}$
$\sigma_r$								
$\sigma_t$	$\rho_{90}$							
$\sigma_s$								
$\sigma_q$								
$id$								
$\rho_{90}$								
$\rho_{180}$								
$\rho_{360}$								

# Simmetrie del quadrato

Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

	$\sigma_r$	$\sigma_t$	$\sigma_s$	$\sigma_q$	$id$	$\rho_{90}$	$\rho_{180}$	$\rho_{270}$
$\sigma_r$	$id$							
$\sigma_t$	$\rho_{90}$							
$\sigma_s$								
$\sigma_q$								
$id$								
$\rho_{90}$								
$\rho_{180}$								
$\rho_{360}$								

# Simmetrie del quadrato

Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

	$\sigma_r$	$\sigma_t$	$\sigma_s$	$\sigma_q$	$id$	$\rho_{90}$	$\rho_{180}$	$\rho_{270}$
$\sigma_r$	$id$							
$\sigma_t$	$\rho_{90}$							
$\sigma_s$								
$\sigma_q$								
$id$								
$\rho_{90}$						$\rho_{180}$		
$\rho_{180}$								
$\rho_{360}$								

# Simmetrie del quadrato

Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

	$\sigma_r$	$\sigma_t$	$\sigma_s$	$\sigma_q$	$id$	$\rho_{90}$	$\rho_{180}$	$\rho_{270}$
$\sigma_r$	$id$							
$\sigma_t$	$\rho_{90}$							
$\sigma_s$								
$\sigma_q$								
$id$								
$\rho_{90}$							$\rho_{180}$	$\rho_{270}$
$\rho_{180}$								
$\rho_{270}$								

# Simmetrie del quadrato

Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

	$\sigma_r$	$\sigma_t$	$\sigma_s$	$\sigma_q$	$id$	$\rho_{90}$	$\rho_{180}$	$\rho_{270}$
$\sigma_r$	$id$							
$\sigma_t$	$\rho_{90}$							
$\sigma_s$								
$\sigma_q$								
$id$								
$\rho_{90}$						$\rho_{180}$	$\rho_{270}$	$id$
$\rho_{180}$								
$\rho_{270}$								

# Simmetrie del quadrato

Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

	$\sigma_r$	$\sigma_t$	$\sigma_s$	$\sigma_q$	$id$	$\rho_{90}$	$\rho_{180}$	$\rho_{270}$
$\sigma_r$	$id$							
$\sigma_t$	$\rho_{90}$		$\sigma_s$					
$\sigma_s$								
$\sigma_q$								
$id$								
$\rho_{90}$						$\rho_{180}$	$\rho_{270}$	$id$
$\rho_{180}$								
$\rho_{360}$								

# Simmetrie del quadrato

Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

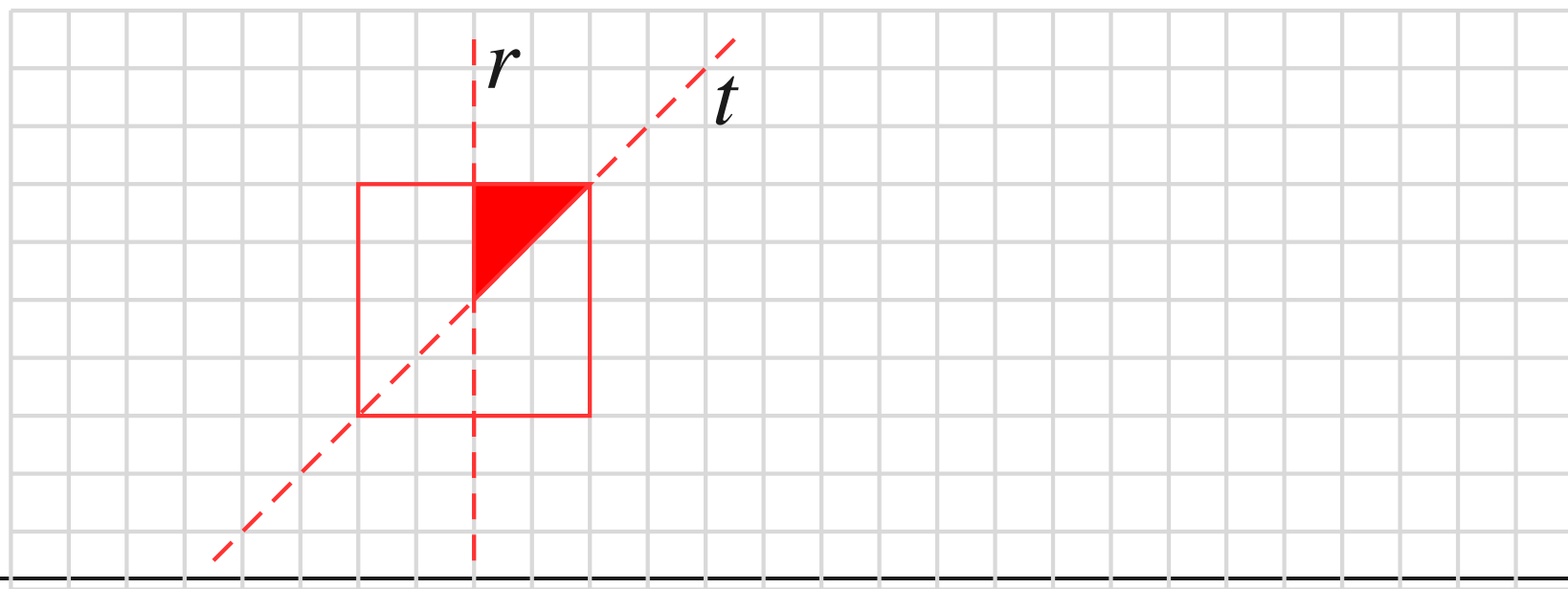
Rosoni ciclici

	$\sigma_r$	$\sigma_t$	$\sigma_s$	$\sigma_q$	$id$	$\rho_{90}$	$\rho_{180}$	$\rho_{270}$
$\sigma_r$	$id$							
$\sigma_t$	$\rho_{90}$					$\sigma_s$		
$\sigma_s$								
$\sigma_q$								
$id$								
$\rho_{90}$	$\sigma_q$					$\rho_{180}$	$\rho_{270}$	$id$
$\rho_{180}$								
$\rho_{360}$								



# Simmetrie del quadrato

Il quadrato può essere costruito individuando un modulo e applicando a questo modulo gli elementi del gruppo di simmetria



Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

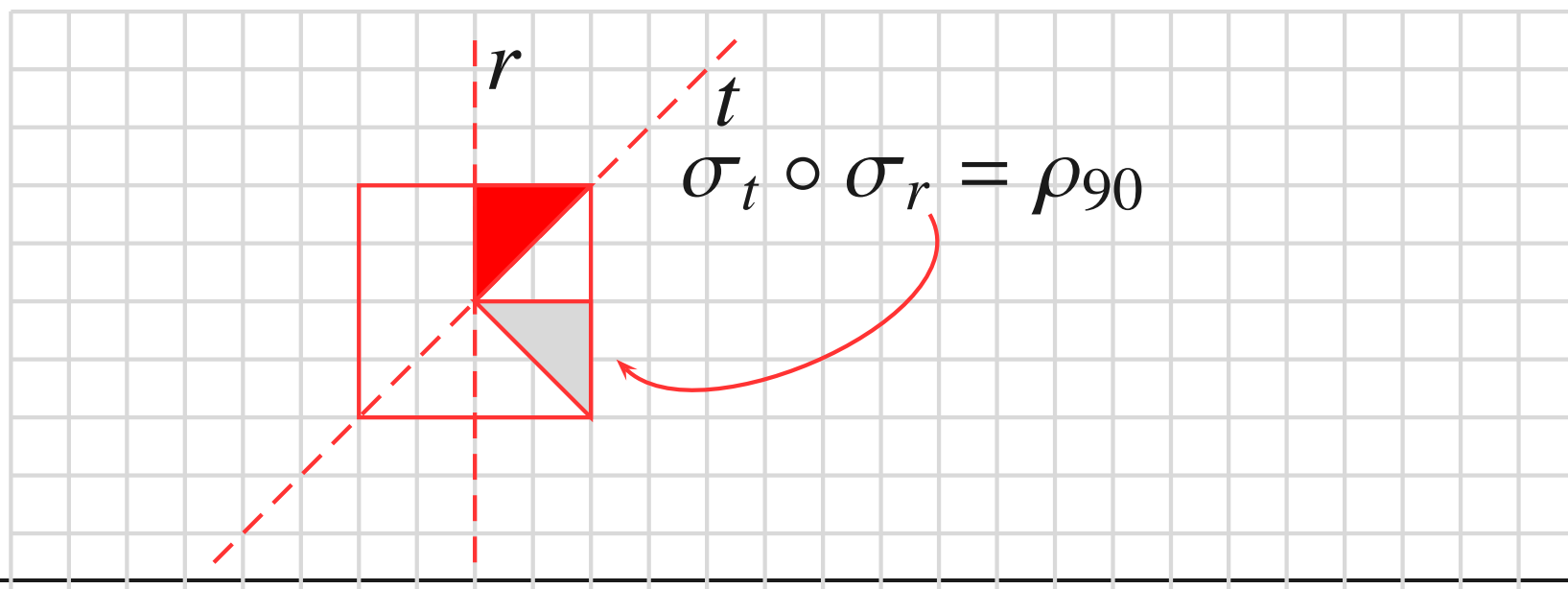
Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

# Simmetrie del quadrato

Il quadrato può essere costruito individuando un modulo e applicando a questo modulo gli elementi del gruppo di simmetria



Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

# Simmetrie del quadrato

## Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

# Simmetrie del quadrato

## Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

**Il gruppo di simmetria** del quadrato è  
composto da 8 trasformazioni

- quattro riflessioni
- quattro rotazioni

# Simmetrie del quadrato

Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

**Il gruppo di simmetria** del quadrato è  
composto da 8 trasformazioni

- quattro riflessioni
- quattro rotazioni

Ci sono altre figure che hanno  
le stesse simmetrie del quadrato?

Come sono fatte queste figure?



## Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

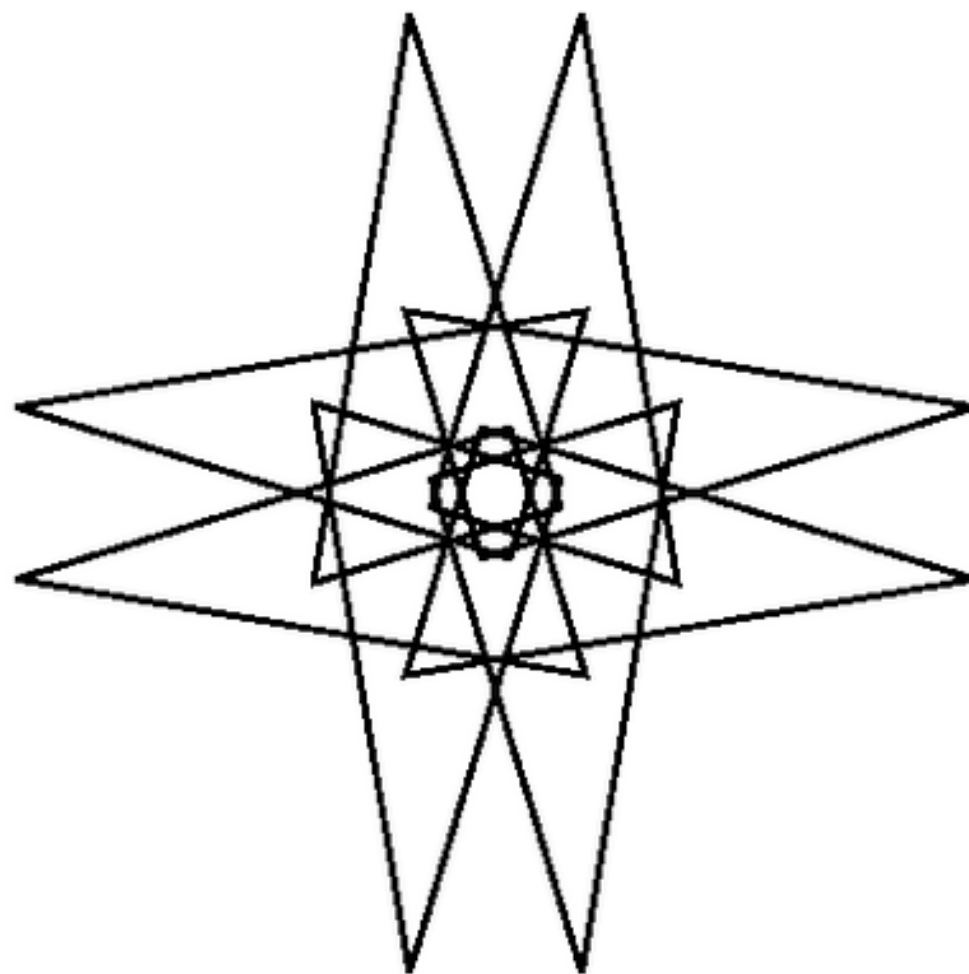
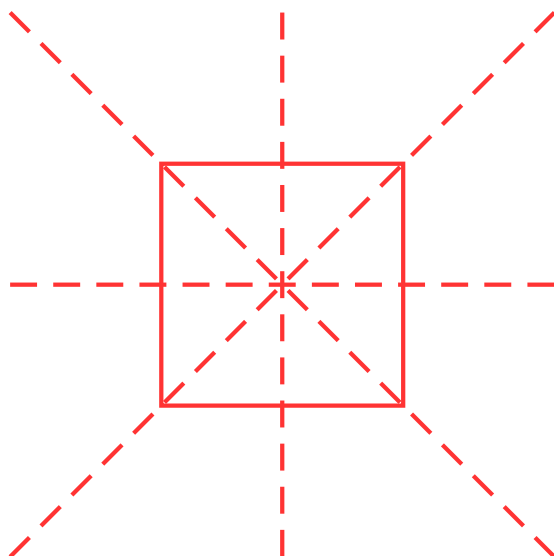
Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici



[www.matematita.it](http://www.matematita.it)

## Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

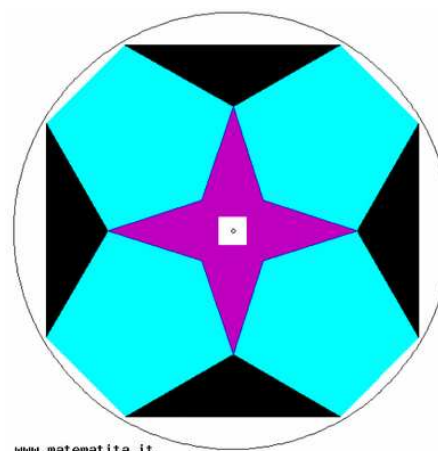
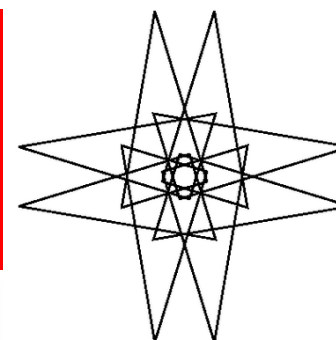
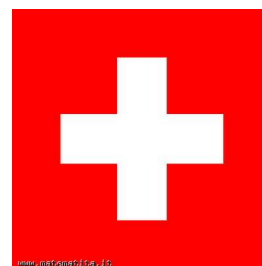
Simmetria

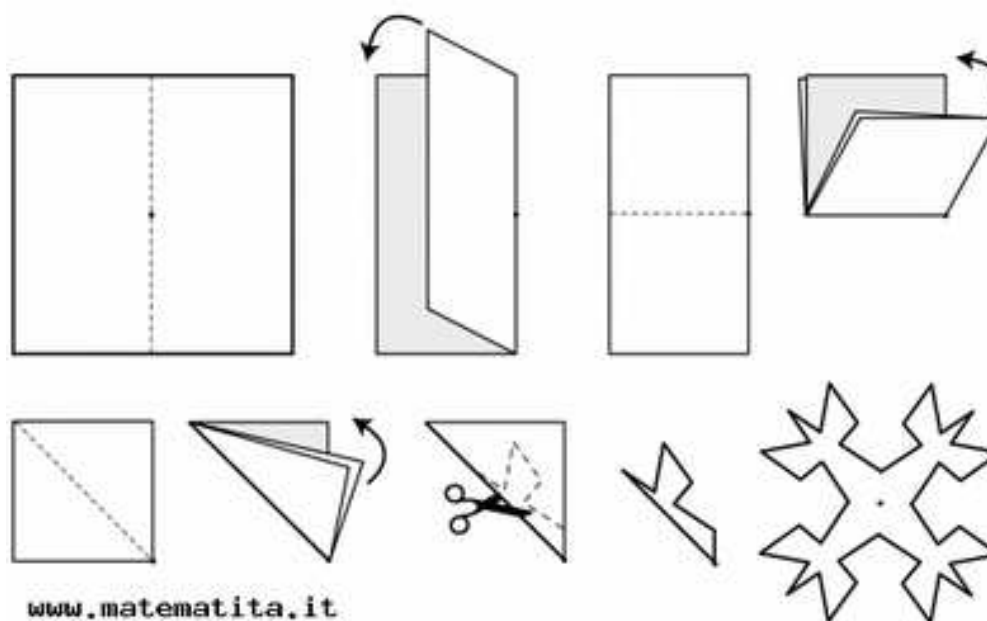
Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici







Data una figura del piano, chiamiamo simmetria di questa figura ogni isometria del piano che manda la figura in sé stessa. Chiamiamo **gruppo di simmetria della figura** l'insieme di tutte queste simmetrie.

Data una figura del piano, chiamiamo simmetria di questa figura ogni isometria del piano che manda la figura in sé stessa. Chiamiamo **gruppo di simmetria della figura** l'insieme di tutte queste simmetrie.

Chiamiamo **rosone** una figura piana il cui gruppo di simmetria contiene solo un numero finito di trasformazioni.

Data una figura del piano, chiamiamo simmetria di questa figura ogni isometria del piano che manda la figura in sé stessa. Chiamiamo **gruppo di simmetria della figura** l'insieme di tutte queste simmetrie.

Chiamiamo **rosone** una figura piana il cui gruppo di simmetria contiene solo un numero finito di trasformazioni.

Si ha una classificazione completa dei rosoni.

# Asse di simmetria

## Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

# Asse di simmetria

## Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

Si dice che una retta  $r$  è un **asse di simmetria** per una figura se la riflessione rispetto a  $r$  manda la figura in se stessa

# Asse di simmetria

Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

Si dice che una retta  $r$  è un **asse di simmetria** per una figura se la riflessione rispetto a  $r$  manda la figura in se stessa

- i quadrati ammettono 4 assi di simmetria

# Centro di simmetria

## Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

# Centro di simmetria

Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

Si dice che un punto  $O$  è un **centro di simmetria** per una figura se esiste una rotazione *non banale* attorno ad  $O$  che manda la figura in se stessa



# Centro di simmetria

Simmetria  
Gruppo di  
simmetria di una  
figura  
Simmetrie del  
quadrato  
Simmetrie del  
quadrato  
Simmetrie del  
quadrato  
D4  
Simmetria  
Asse di  
simmetria  
Centro di  
simmetria  
Rosoni diedrali  
Rosoni ciclici

Si dice che un punto  $O$  è un **centro di simmetria** per una figura se esiste una rotazione *non banale* attorno ad  $O$  che manda la figura in se stessa

- i quadrati ammettono un centro di simmetria di ordine 4 (perché riusciamo a trovare una rotazione che manda la figura in se stessa, rotazione che ripetuta 4 volte mi da l'identità).

- Simmetria
- Gruppo di simmetria di una figura
- Simmetrie del quadrato
- Simmetrie del quadrato
- Simmetrie del quadrato
- D4
- Simmetria
- Asse di simmetria
- Centro di simmetria
- Rosoni diedrali
- Rosoni ciclici

Un rosone diedrale ha nel suo gruppo di simmetria  $n$  rotazioni e  $n$  riflessioni (quindi  $2n$  isometrie!).

# Rosoni diedrali

## Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

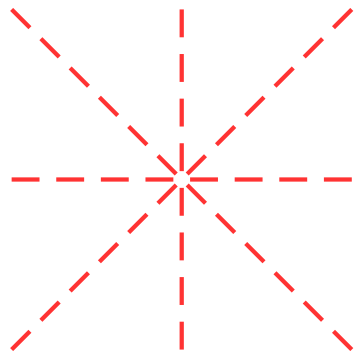
Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

Un rosone diedrale ha nel suo gruppo di simmetria  $n$  rotazioni e  $n$  riflessioni (quindi  $2n$  isometrie!).

Gli  $n$  assi di simmetria formano tra loro angoli di  $180^\circ/n$



# Rosoni diedrali

## Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

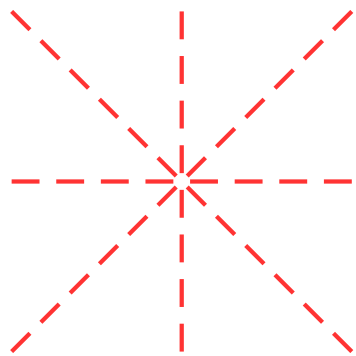
Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

Un rosone diedrale ha nel suo gruppo di simmetria  $n$  rotazioni e  $n$  riflessioni (quindi  $2n$  isometrie!).

Gli  $n$  assi di simmetria formano tra loro angoli di  $180^\circ/n$



Due riflessioni “successive” generano una rotazione di  $360^\circ/n$  che a sua volta genera tutte le rotazioni del gruppo di simmetria.

Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

Queste figure hanno  $n$  assi di simmetria e un centro di simmetria di ordine  $n$ .

- Simmetria
- Gruppo di simmetria di una figura
- Simmetrie del quadrato
- Simmetrie del quadrato
- Simmetrie del quadrato
- D4
- Simmetria
- Asse di simmetria
- Centro di simmetria
- Rosoni diedrali
- Rosoni ciclici

Queste figure hanno  $n$  assi di simmetria e un centro di simmetria di ordine  $n$ .

Per costruire un rosone diedrale con  $2n$  isometrie si può partire disegnando gli assi di simmetria applicando a un modulo le riflessioni corrispondenti agli assi costruiti.



# Rosoni ciclici

## Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

## Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

Un rosone ciclico ha nel suo gruppo di simmetria solo rotazioni ( $n$  rotazioni, tra cui l'identità).



- Simmetria
- Gruppo di simmetria di una figura
- Simmetrie del quadrato
- Simmetrie del quadrato
- Simmetrie del quadrato
- D4
- Simmetria
- Asse di simmetria
- Centro di simmetria
- Rosoni diedrali
- Rosoni ciclici

Un rosone ciclico ha nel suo gruppo di simmetria solo rotazioni ( $n$  rotazioni, tra cui l'identità).

La più piccola di queste rotazioni (di ampiezza  $360^\circ/n$ ) genera tutte le rotazioni del gruppo di simmetria.

- Simmetria
- Gruppo di simmetria di una figura
- Simmetrie del quadrato
- Simmetrie del quadrato
- Simmetrie del quadrato
- D4
- Simmetria
- Asse di simmetria
- Centro di simmetria
- Rosoni diedrali
- Rosoni ciclici

Un rosone ciclico ha nel suo gruppo di simmetria solo rotazioni ( $n$  rotazioni, tra cui l'identità).

La più piccola di queste rotazioni (di ampiezza  $360^\circ/n$ ) genera tutte le rotazioni del gruppo di simmetria.

Queste figure hanno un centro di simmetria di ordine  $n$ .

## Simmetria

Gruppo di  
simmetria di una  
figura

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

Simmetrie del  
quadrato

D4

Simmetria

Asse di  
simmetria

Centro di  
simmetria

Rosoni diedrali

Rosoni ciclici

Per costruire un rosone con  $n$  rotazioni si può partire da un modulo e applicare a questo modulo ripetutamente la rotazione di  $360^\circ/n$ .

