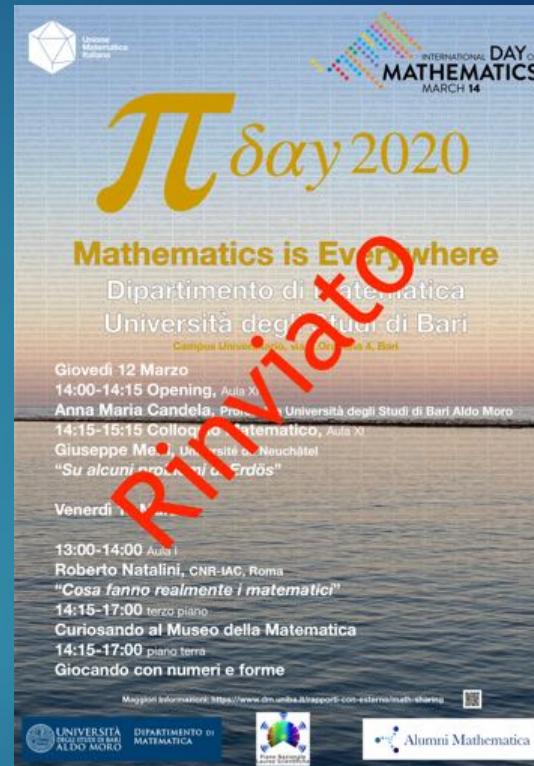
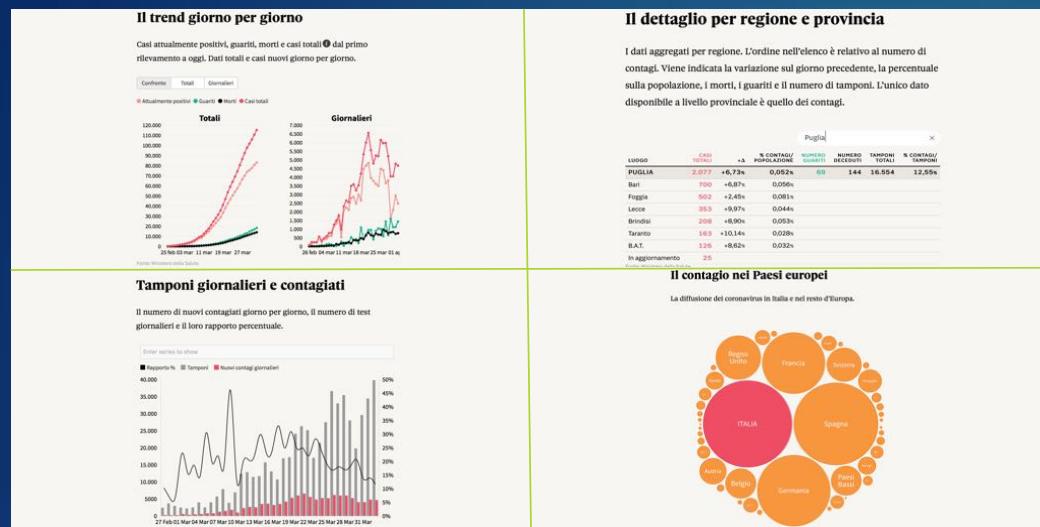


# Orientamento consapevole ...al tempo del Covid-19

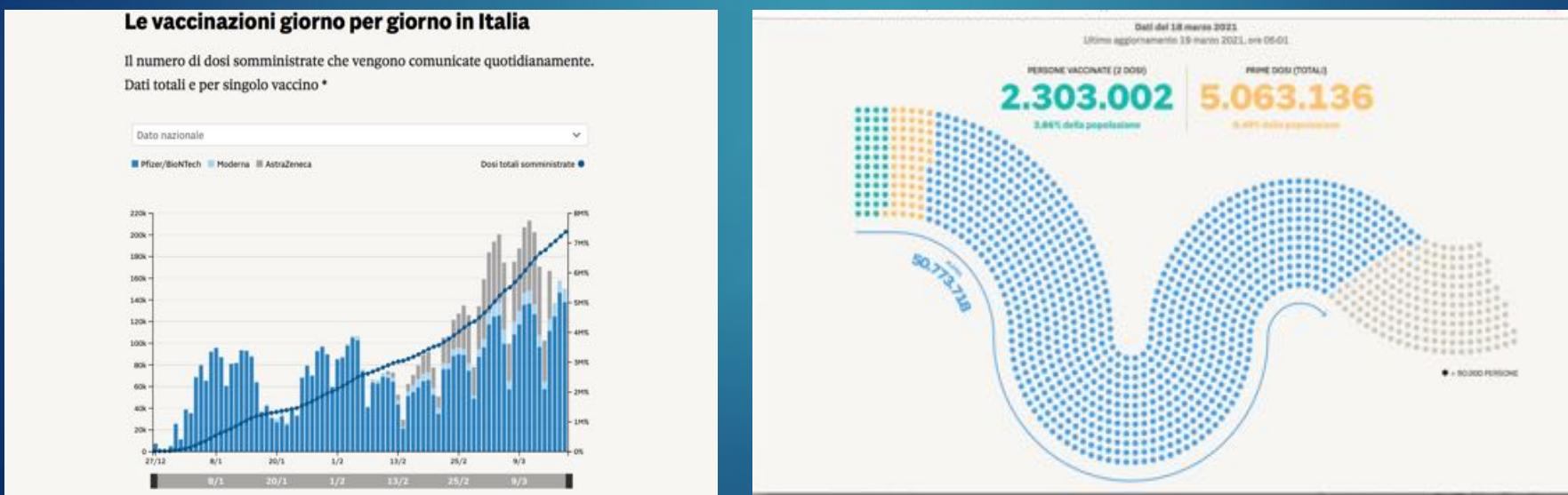
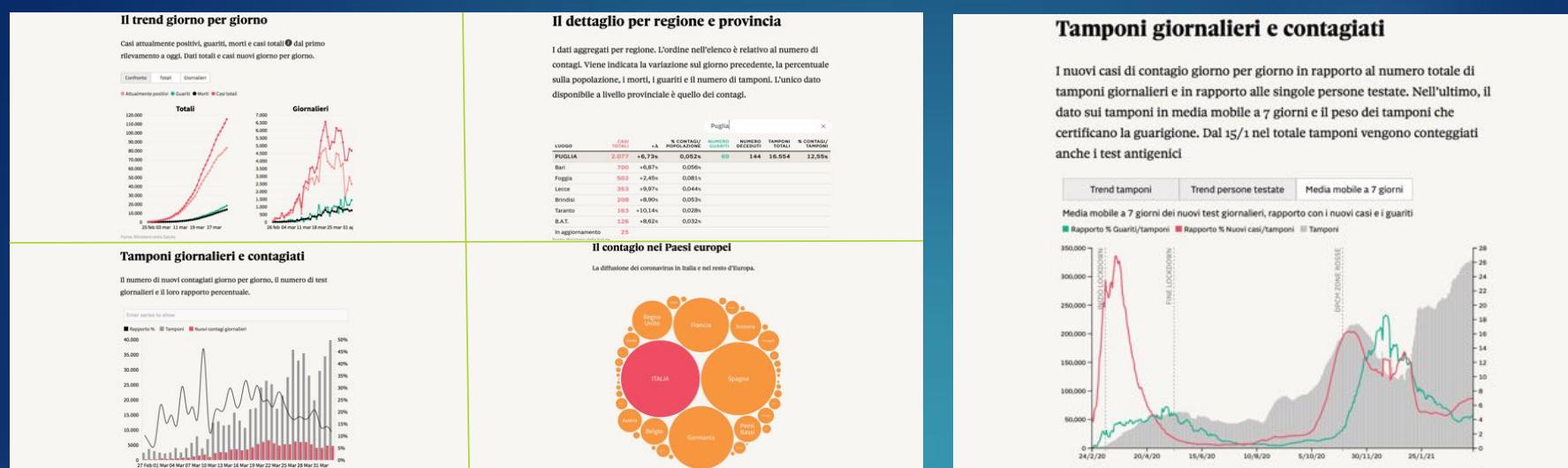
Eleonora Faggiano

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA  
UNIVERSITÀ DI BARI ALDO MORO



Proviamo a ripartire da qui

Mathematics  
is everywhere

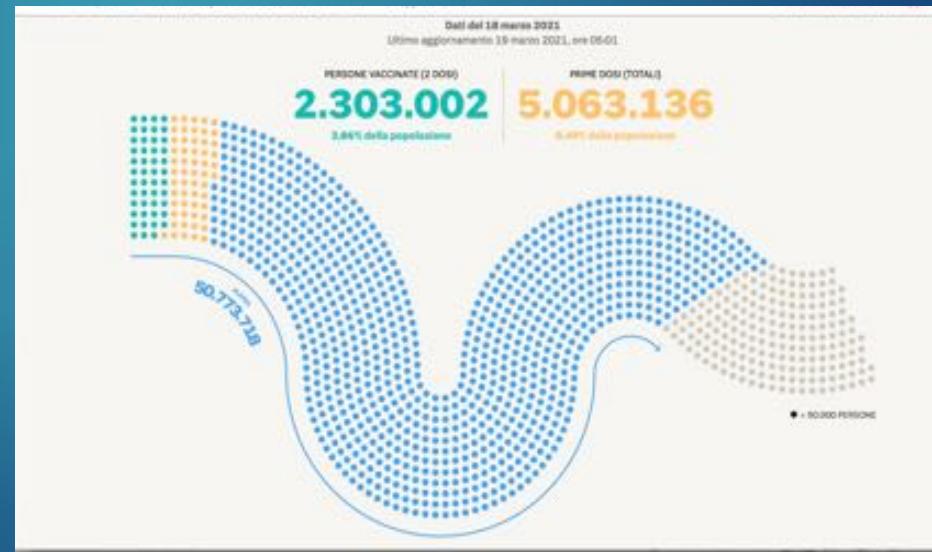


<https://lab24.ilsole24ore.com/coronavirus/>



14 marzo 2021

## Una matematica per un mondo migliore





14 marzo 2021

Una matematica  
per un mondo migliore

Quale contributo  
può dare il matematico?

Per comprenderlo, diamo un rapido sguardo agli obiettivi formativi delle lauree (triennale e magistrale) in Matematica

# Obiettivi formativi della Laurea Triennale in Matematica

- ▶ una solida conoscenza delle nozioni di base e dei metodi propri dei vari settori della matematica e in particolare dell'algebra, della geometria, dell'analisi matematica e della probabilità;
- ▶ conoscenze di calcolo numerico, algebrico e simbolico;
- ▶ capacità di comprendere e utilizzare descrizioni e modelli fisico-matematici e numerici nell'ambito della fisica, delle scienze naturali, dell'ingegneria, dell'economia e delle scienze umane;

- ▶ adeguate competenze informatiche;
- ▶ capacità di utilizzare almeno la lingua inglese, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;
- ▶ adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
- ▶ capacità di lavorare in gruppo e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

# Obiettivi formativi della Laurea Magistrale in Matematica

- ▶ una solida e ampia preparazione culturale nell'area della matematica;
- ▶ acquisizione dei metodi propri della ricerca matematica;
- ▶ conoscenza approfondita del metodo scientifico;
- ▶ avanzate competenze computazionali e informatiche;

- ▶ conoscenze matematiche specialistiche in specifici settori, anche contestualizzate ad altre scienze, all'economia, alla finanza, all'ingegneria e ad altri campi applicativi;
- ▶ specifiche capacità per la comunicazione dei problemi e dei metodi della matematica;
- ▶ capacità di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, la lingua inglese oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari;
- ▶ capacità relazionali e decisionali, di lavoro con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità scientifiche e organizzative.

Per comprendere meglio cosa fa  
il matematico... provate anzitutto  
a chiedervi, secondo voi:

Che cosa è la matematica?

# NON è la scienza che studia i numeri

- ▶ Il 99% dei matematici moderni NON passa il suo tempo a cercare le proprietà dei numeri o elencare tutti i numeri primi o cercare tutte le cifre di  $\pi$
- ▶ Se prendete un foglio a caso scritto da un matematico, solo nel 60% dei casi troverete un numero, e nel 99% di questi il numero sarà 0 o 1

[E. Cristiani, “Chiamalo x!”, Springer]

# Piuttosto per Matematica (in genere) si intende:

- ▶ La disciplina (ed il relativo corpo di conoscenze) che studia *problemi* che riguardano le quantità, le estensioni e figure spaziali, i movimenti di corpi, e tutte le *strutture* che permettono di trattare questi aspetti *in modo generale*

# Di cosa si nutre la matematica?

Definizioni

Axiomi

Modelli

Teoremi

Congettura

Dimostrazioni

...ma anche intuizioni, senso estetico...

## Possibili approfondimenti:

- ▶ Cercate sul dizionario della lingua italiana il significato di “definizione”
- ▶ Spiegate quali sono le caratteristiche proprie delle definizioni in matematica
- ▶ Che differenza c’è tra una definizione ed una condizione necessaria e sufficiente?
- ▶ Che cosa è e a cosa serve una dimostrazione?
- ▶ Cosa si intende per congettura?

# Cosa fa il matematico?

- ▶ Sviluppa le proprie conoscenze nel quadro di *sistemi ipotetico-deduttivi*:
  - ▶ a partire da *definizioni* e da *assiomi* riguardanti proprietà degli oggetti definiti, raggiunge nuove certezze (esprese dai *teoremi*), per mezzo delle *dimostrazioni*
  - ▶ a partire da *dati* *descrive* ed *interpreta modelli rappresentativi di fenomeni di varia natura*
- ▶ Per far ciò fa largo uso degli strumenti della logica e utilizza un linguaggio preciso e rigoroso



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI BARI  
ALDO MORO

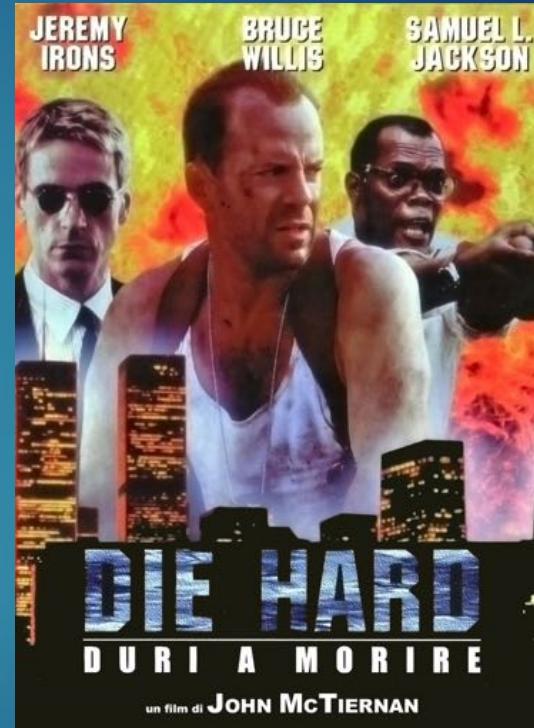
Orientamento Consapevole 2021 – Dipartimento di Matematica  
Eleonora Faggiano

# E ora... Matematica in movimento

METTIAMOCI UN PO' ALLA PROVA

# Gli ingredienti del gioco:

- ▶ Un terrorista  
(Simon Gruber – J. Irons)
- ▶ Un poliziotto  
(John McClane – B. Willis)
- ▶ Il compagno di sventura  
(Zues – S.L. Jackson)



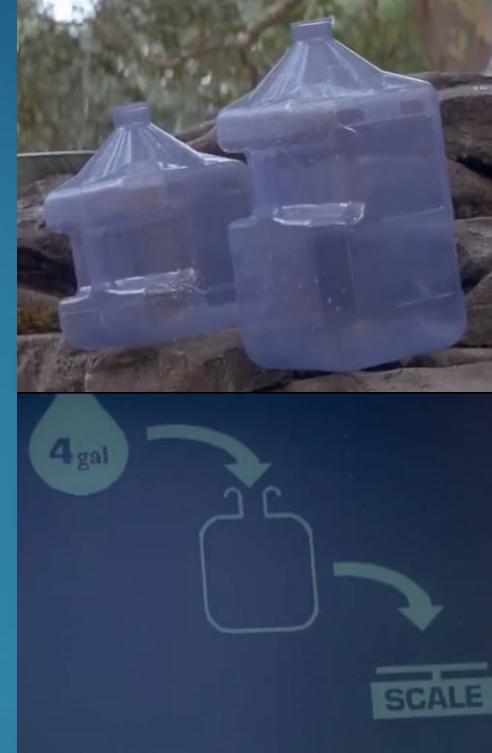
...e una serie di bombe da disinnescare

# L'enigma dei 4 galloni

- ▶ Una fontana
- ▶ Una tanica da 5 galloni/litri
- ▶ Una tanica da 3 galloni/litri

Riempire una delle tue taniche con **esattamente** 4 galloni/litri di acqua

- ▶ Le taniche sono irregolari
- ▶ La conclusione va trovata in 5 minuti, pena l'esplosione della bomba
- ▶ È concesso un solo tentativo



# Come disarmare la bomba?

5	0
2	3
2	0
0	2
5	2
4	3

- ▶ Riempire la tanica da 5 l e travasare l'acqua in quella da 3 l fino a riempirla
- ▶ Svuotare la tanica da 3 l e versare il contenuto di quella da 5 l (ora 2 l) in quella da 3 l
- ▶ Riempire la tanica da 5 l e versarne il contenuto in quella da 3 l (contenente già 2 l) fino a riempirla
- ▶ Nella tanica da 5 l restano esattamente 4 l di acqua!

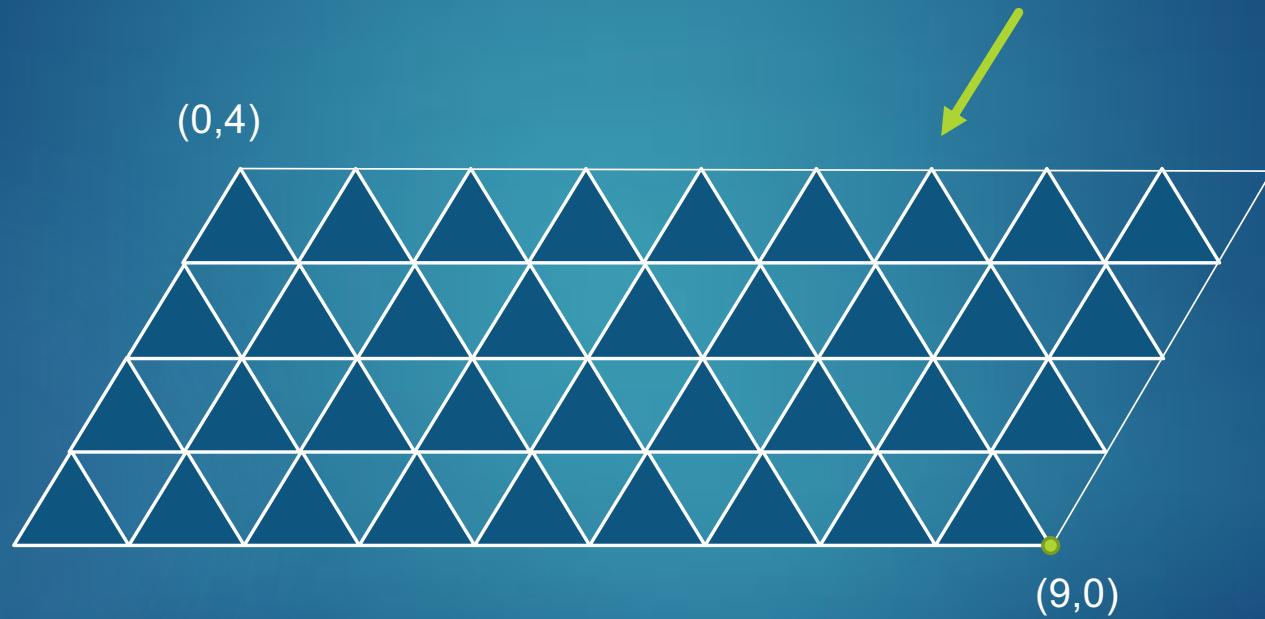
E se...  
volessi 6 litri di acqua avendo  
a disposizione una tanica da  
9 litri e una da 4 litri?

E se volessi 6 l di acqua avendo a disposizione una tanica da 9 l e una da 4 l?

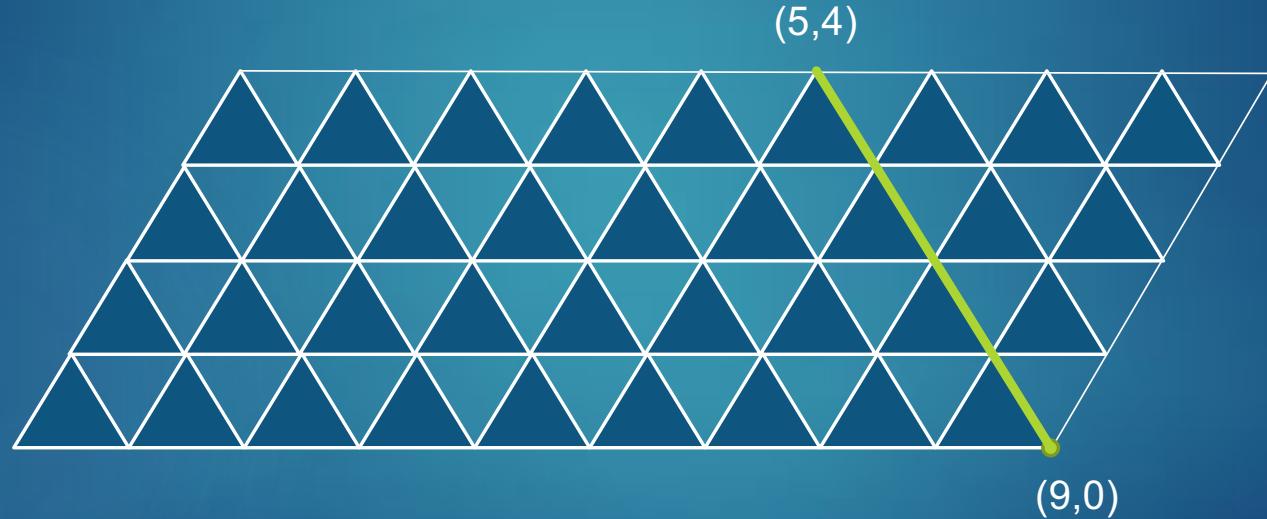
Invece di riempire  
questa tabella  
proviamo a muoverci  
su una griglia...



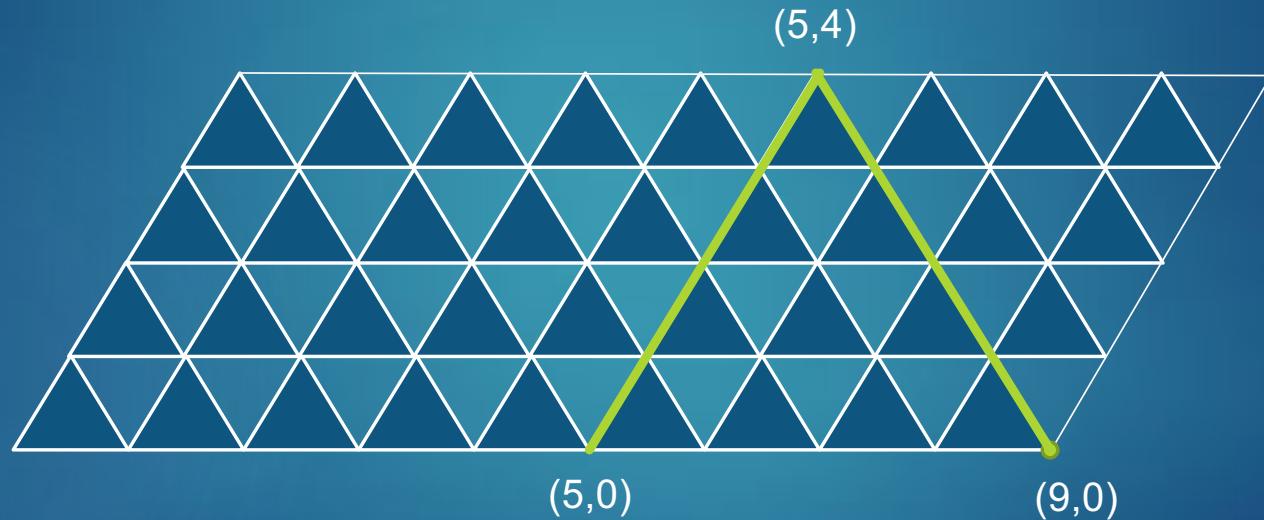
E se volessi 6 l di acqua avendo a disposizione una tanica da 9 l e una da 4 l?



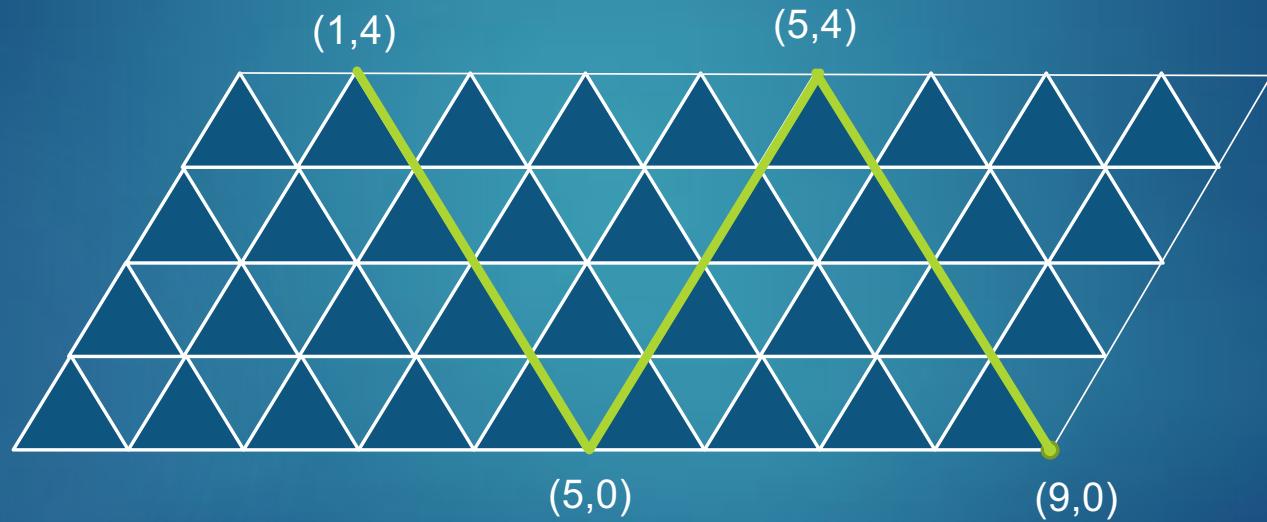
E se volessi 6 l di acqua avendo a disposizione una tanica da 9 l e una da 4 l?



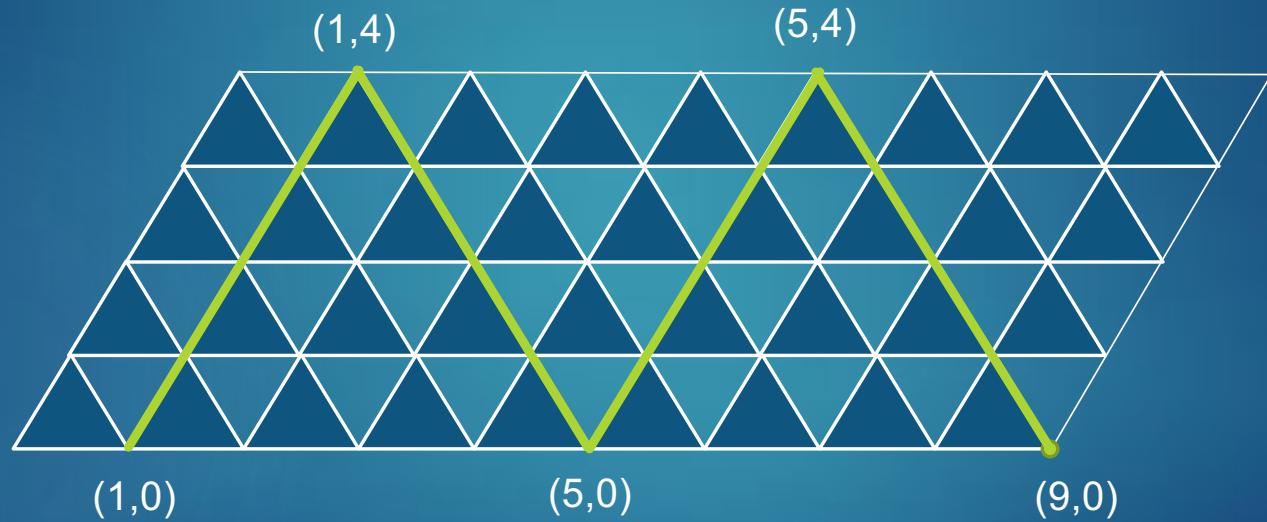
E se volessi 6 l di acqua avendo a disposizione una tanica da 9 l e una da 4 l?



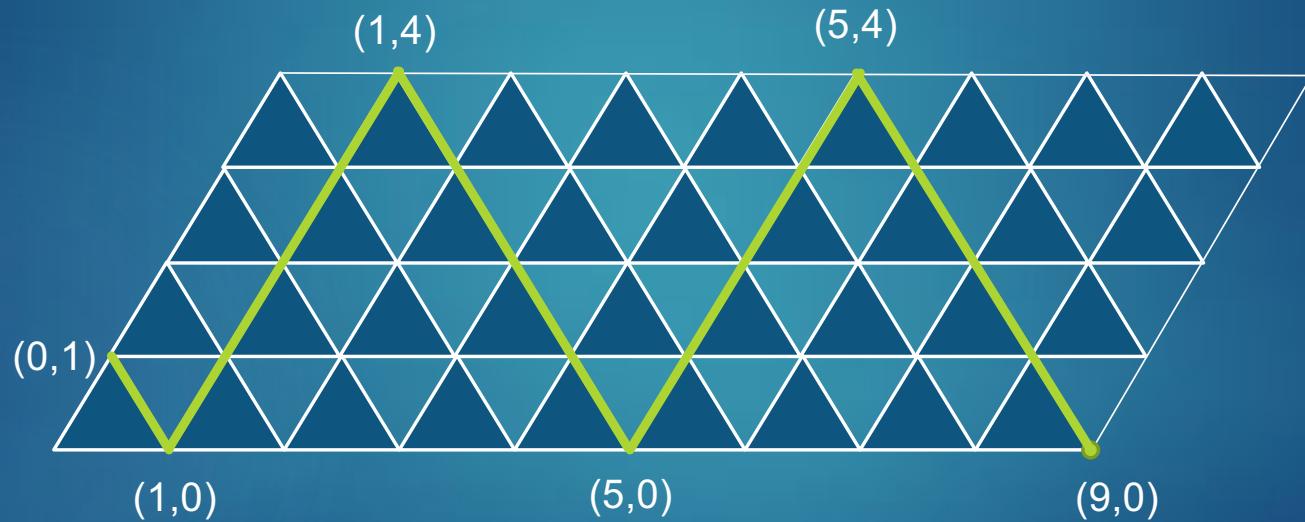
E se volessi 6 l di acqua avendo a disposizione una tanica da 9 l e una da 4 l?



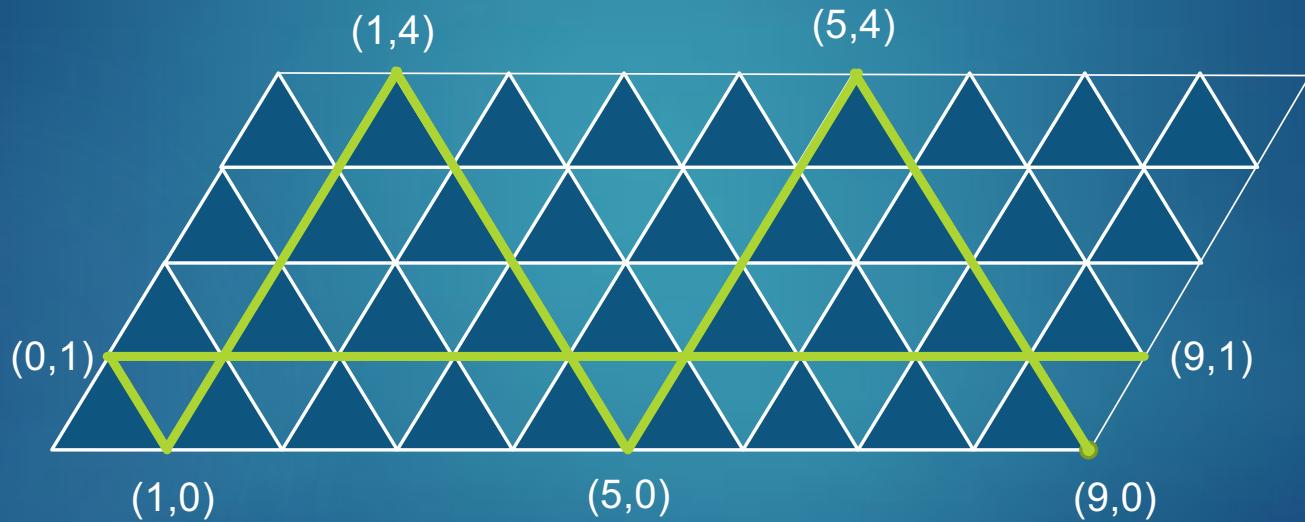
E se volessi 6 l di acqua avendo a disposizione una tanica da 9 l e una da 4 l?



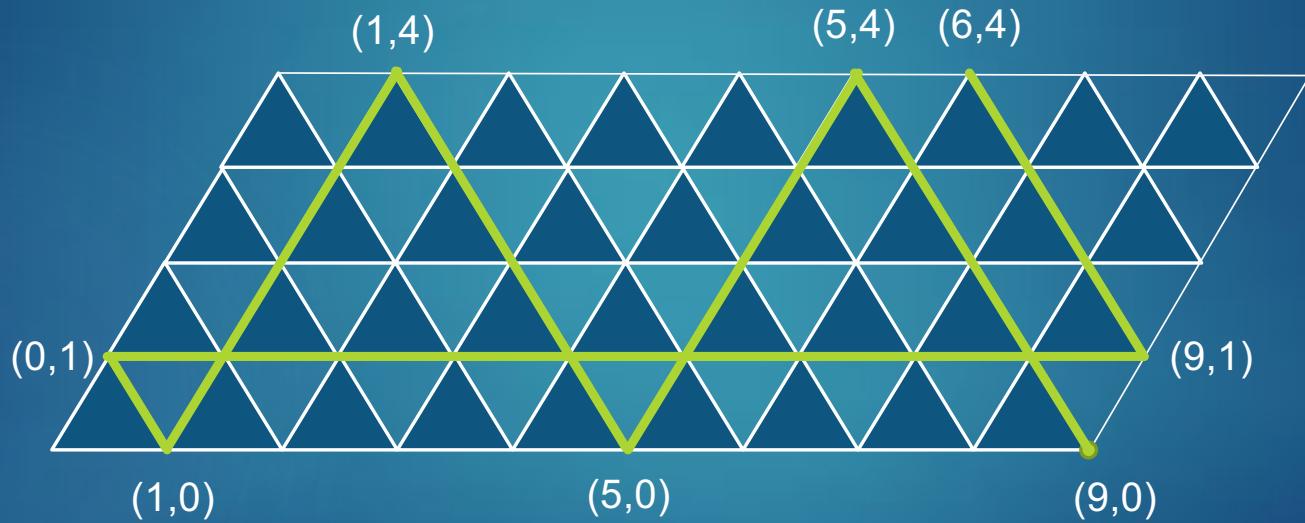
E se volessi 6 l di acqua avendo a disposizione una tanica da 9 l e una da 4 l?



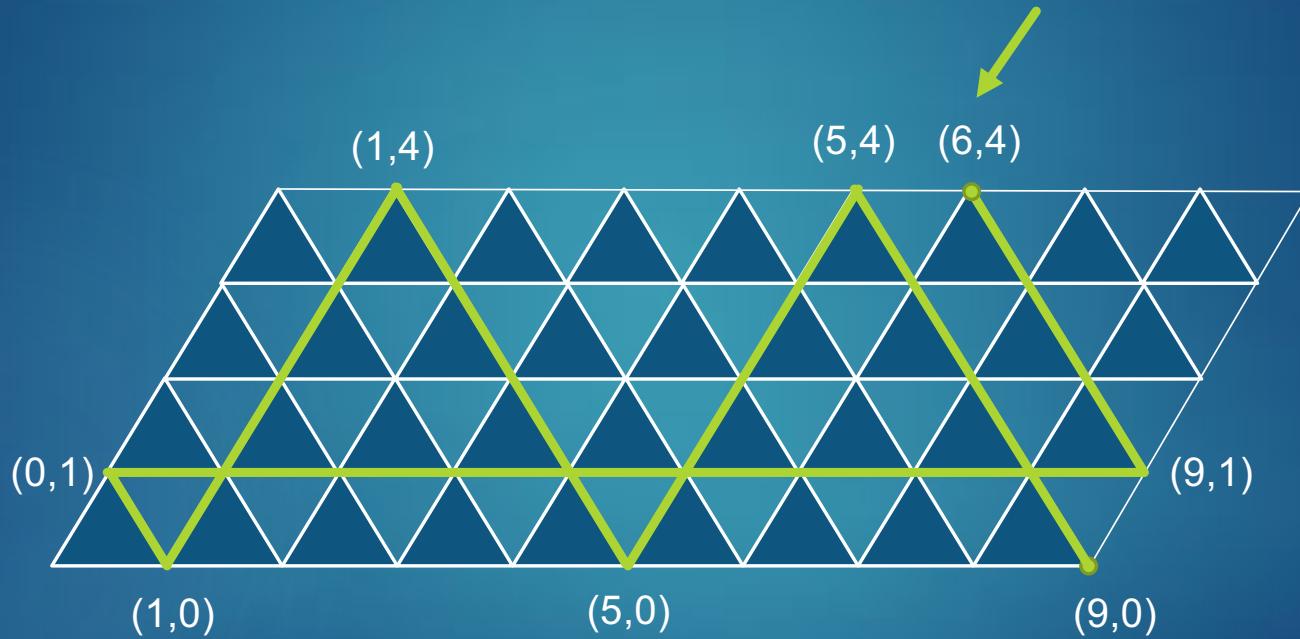
E se volessi 6 l di acqua avendo a disposizione una tanica da 9 l e una da 4 l?



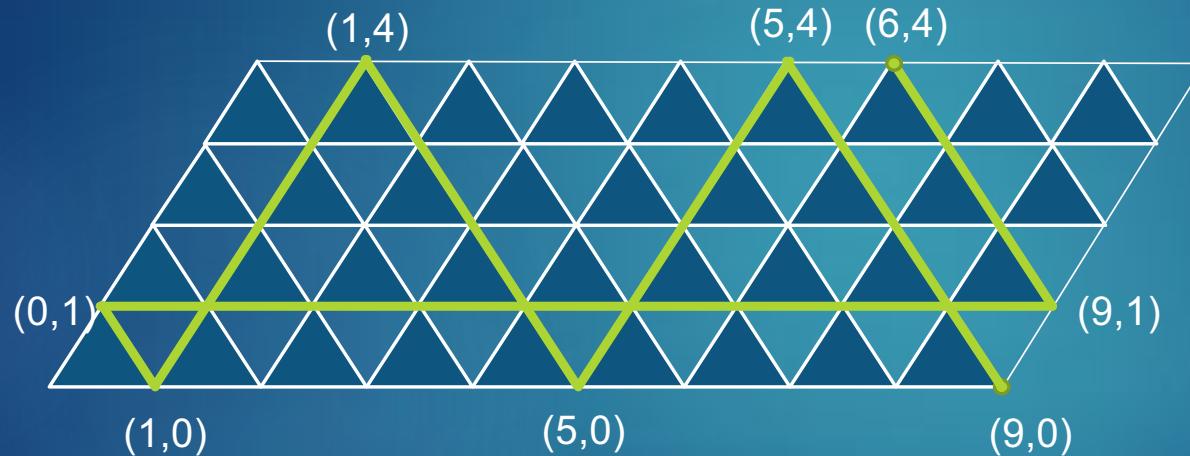
E se volessi 6 l di acqua avendo a disposizione una tanica da 9 l e una da 4 l?



E se volessi 6 l di acqua avendo a disposizione una tanica da 9 l e una da 4 l?

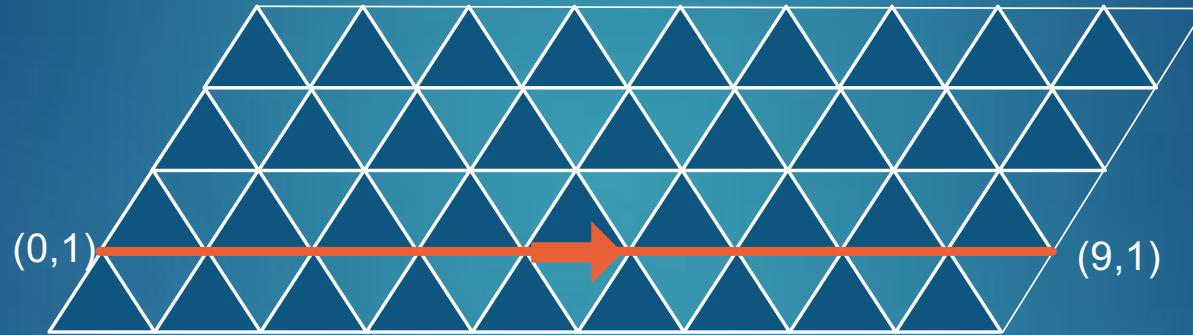


E se volessi 6 l di acqua avendo a disposizione una tanica da 9 l e una da 4 l?



9	0
5	4
5	0
1	4
1	0
0	1
9	1
6	4

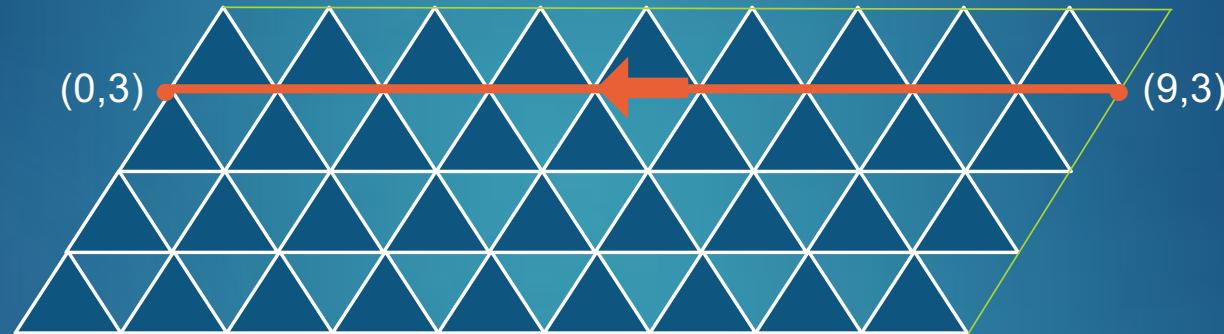
# Perché funziona?



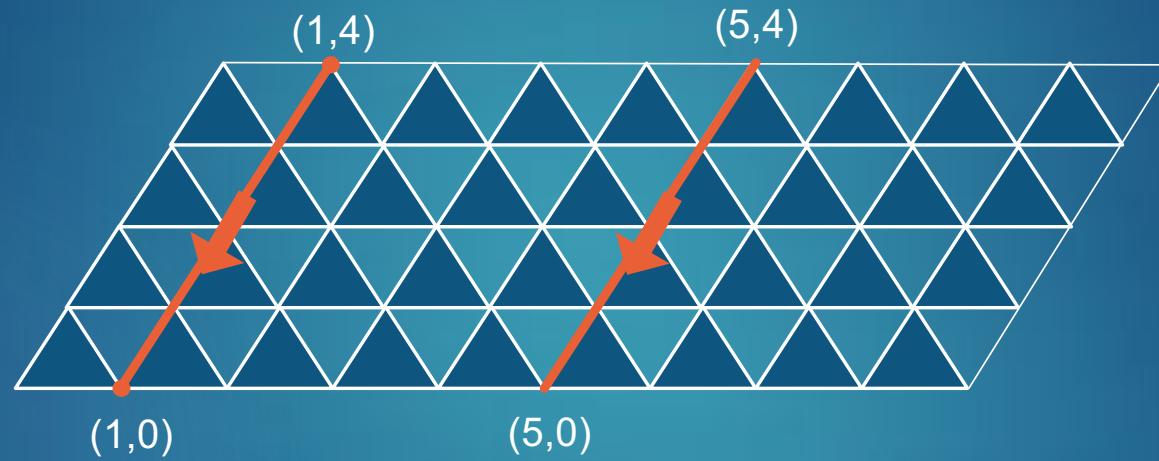
Riempire la tanica più grande

# Perché funziona?

Svuotare la tanica più grande



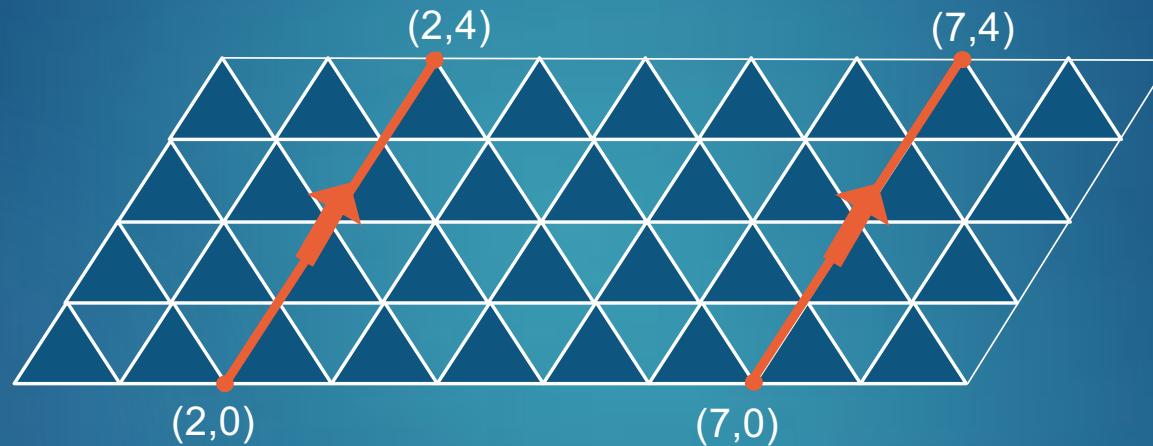
# Perché funziona?



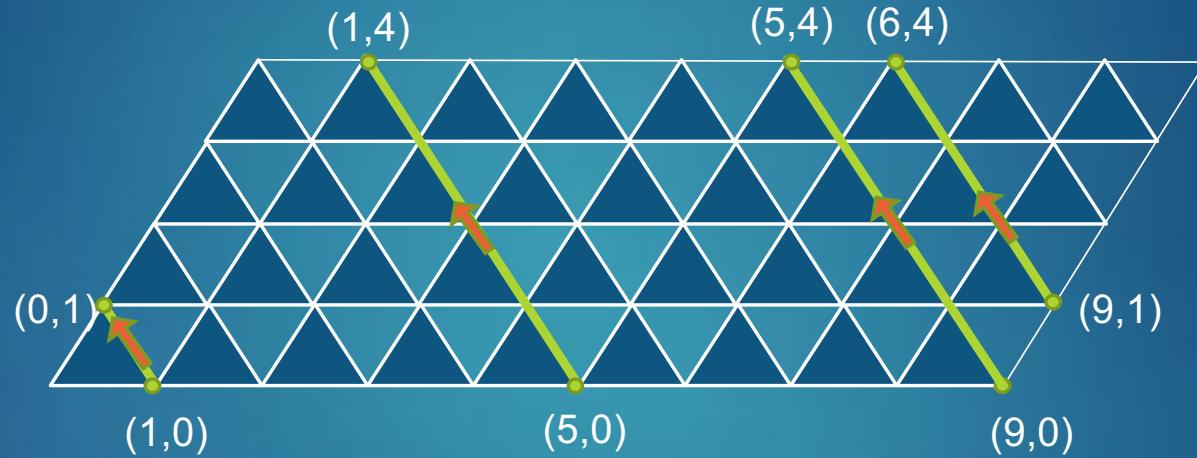
Svuotare la tanica più piccola

# Perché funziona?

Riempire la tanica più piccola

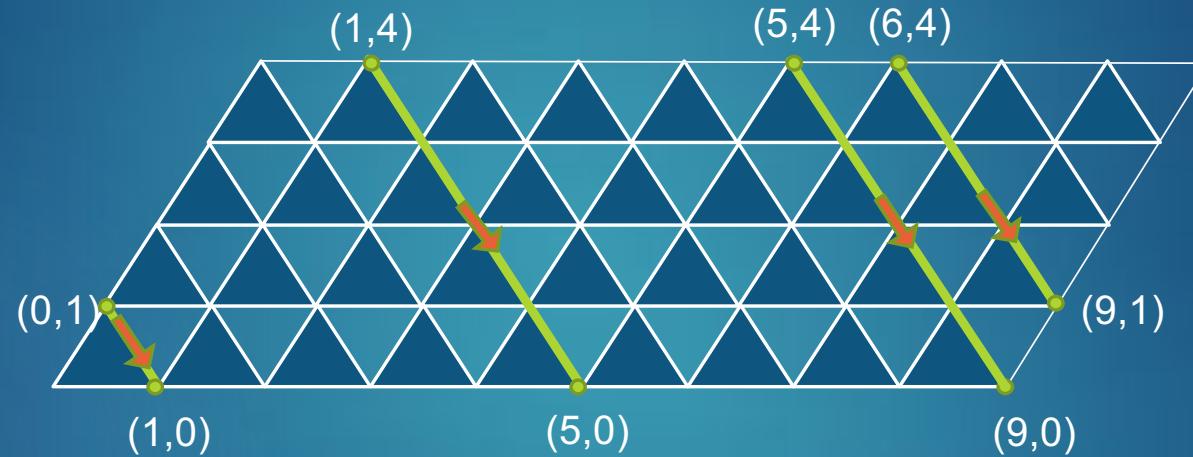


# Perché funziona?



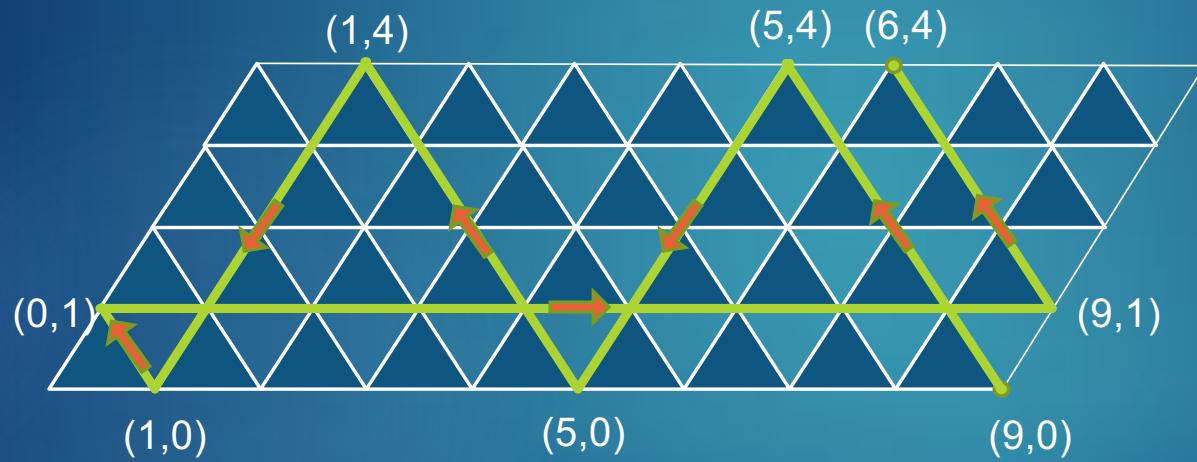
Trasvasare l'acqua dalla tanica più grande alla tanica più piccola

# Perché funziona?



Trasvasare l'acqua dalla tanica più  
piccola alla tanica più grande

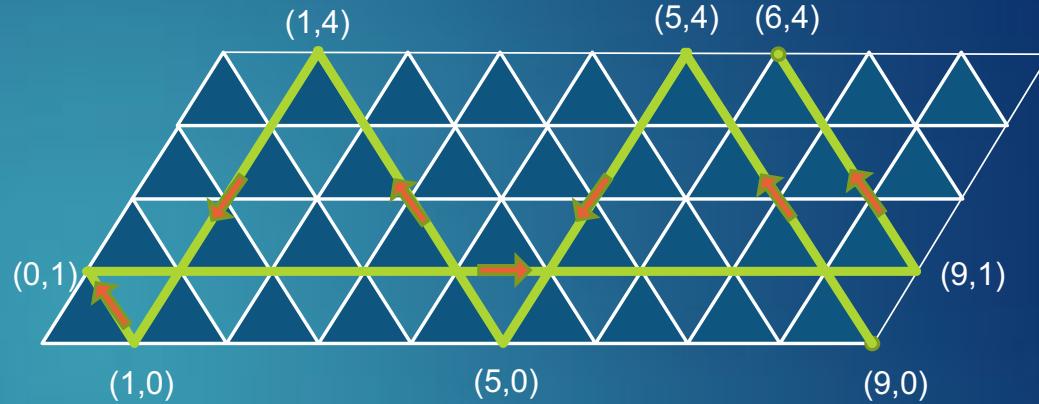
# Perché funziona?



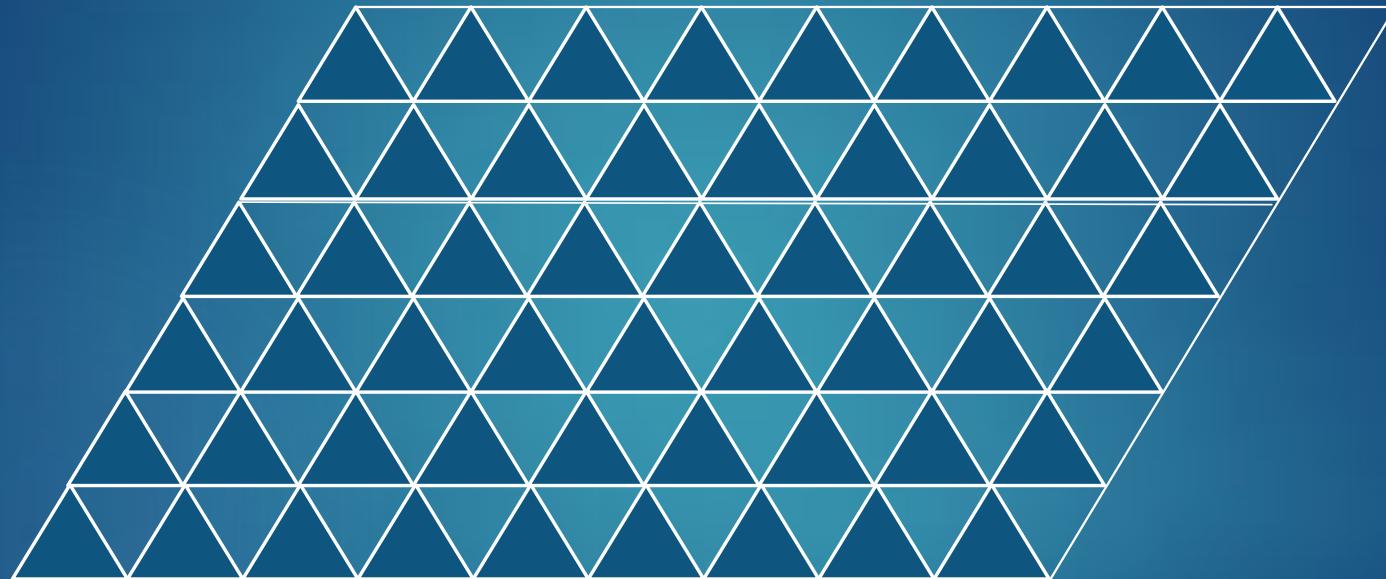
9	0
5	4
5	0
1	4
1	0
0	1
9	1
6	4

# Dal perché funziona al... funziona sempre?

- › Taniche da 5l e 3l per ottenere 4l
- › Taniche da 9l e 4l per ottenere 6l
- › E se da taniche da 9l e 4l volessi ottenere 7l?
- › E se per ottenere 7l avessi a disposizione taniche da 9l e 6l?



E se per ottenere 7l avessi a disposizione taniche da 9l e 6l?



# Dal perché funziona al... funziona sempre?

- › Taniche da 5l e 3l per ottenere 4l
- › Taniche da 9l e 4l per ottenere 6l
- › E se da taniche da 9l e 4l volessi ottenere 7l?
- › E se per ottenere 7l avessi a disposizione taniche da 9l e 6l?

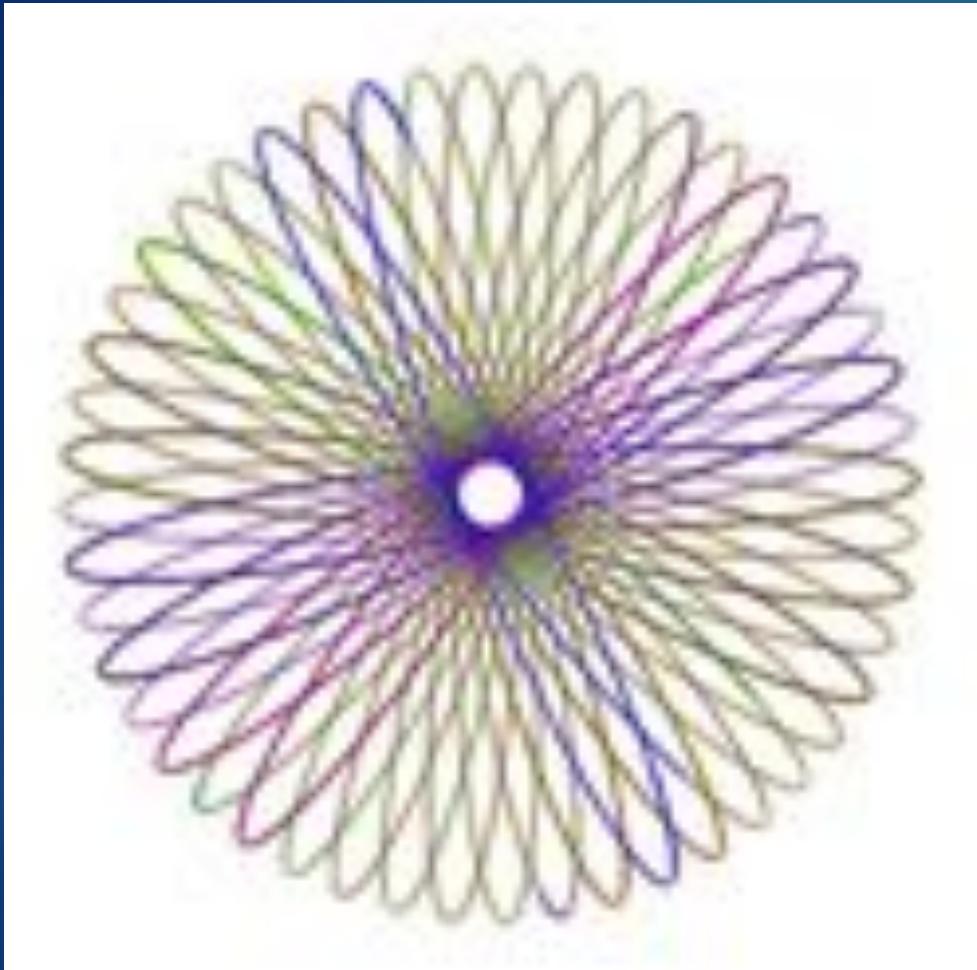
E perché a volte funziona e a volte no?

- ▶ MCD (5,3)=1
- ▶ MCD (9,4)=1
- ▶ MCD (9,6)=3

# Riassumendo: Cosa fa il matematico?

- ▶ Osserva con attenzione
- ▶ Cerca una buona rappresentazione
- ▶ Si chiede cosa cambia e cosa non cambia se...
- ▶ Cerca regolarità
- ▶ Formula congetture
- ▶ Cerca di verificarle

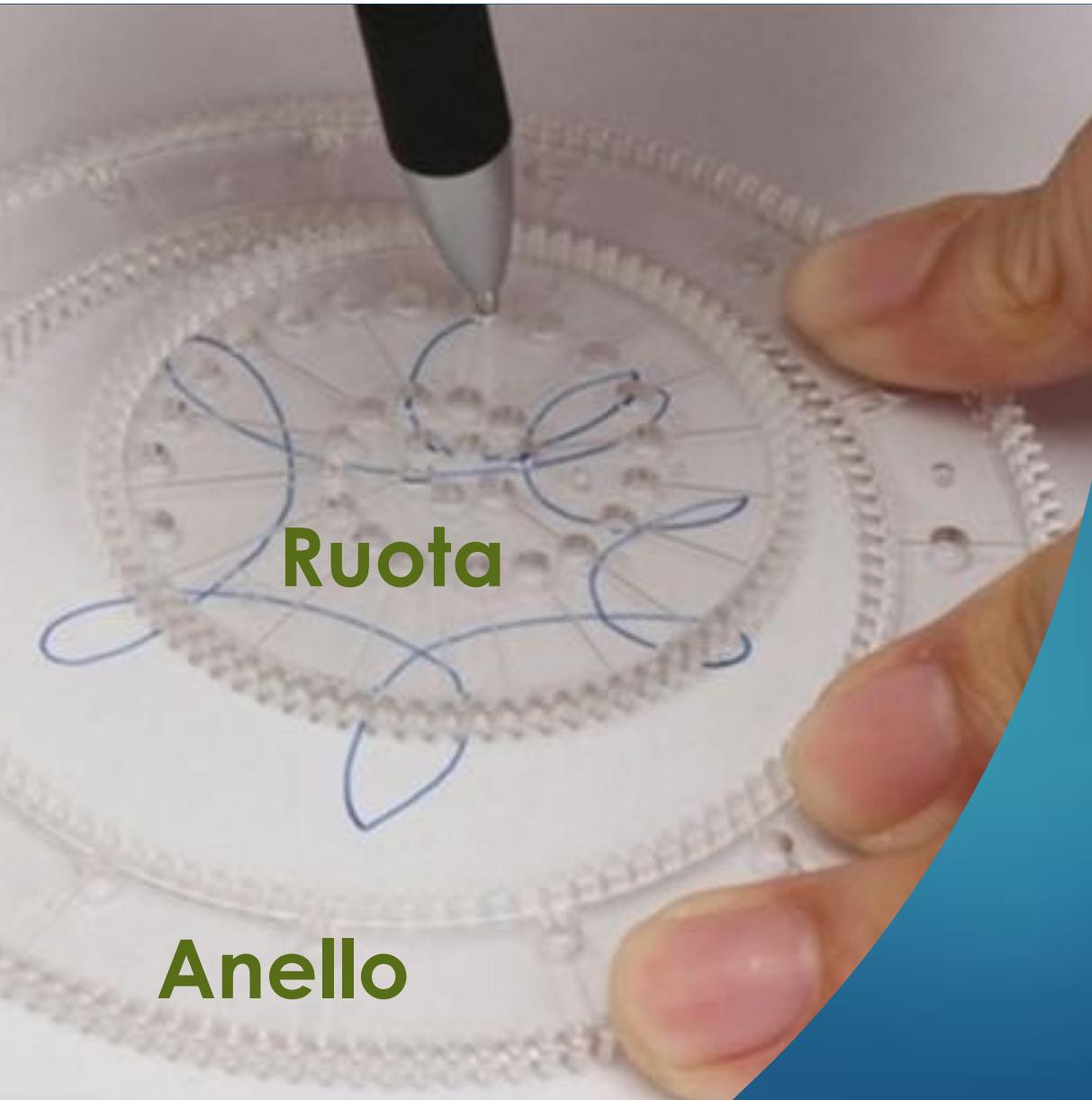
Per concludere con una  
dimostrazione



Da un'idea di F. Ferrara, G. Ferrari e K. Savioli

# Lo spirografo

Disegnare  
muovendo  
ruote e anelli



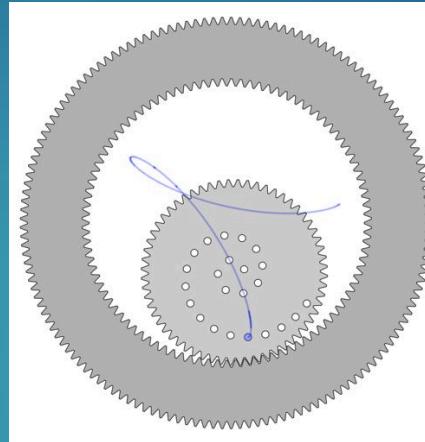
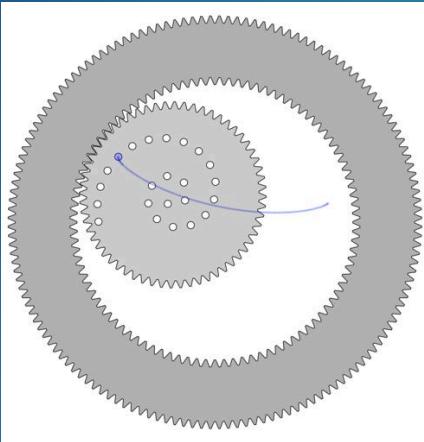
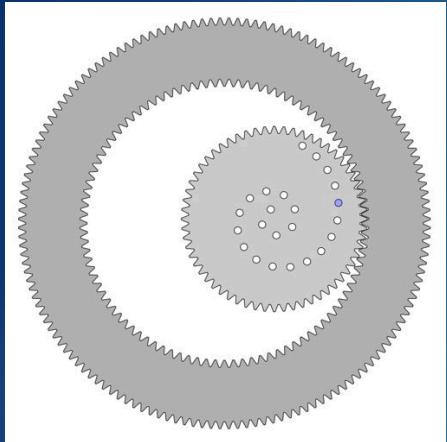
**Ruota**

**Anello**

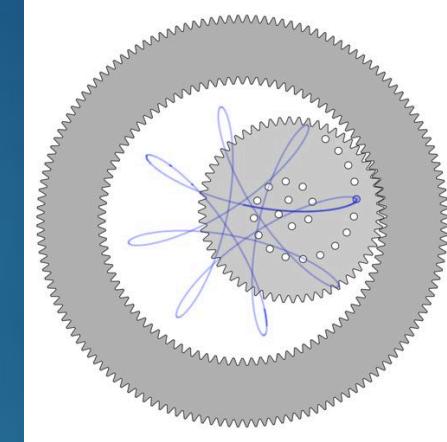
Come è fatto  
e come si usa  
uno spirografo

# Ottener curve muovendo ruote

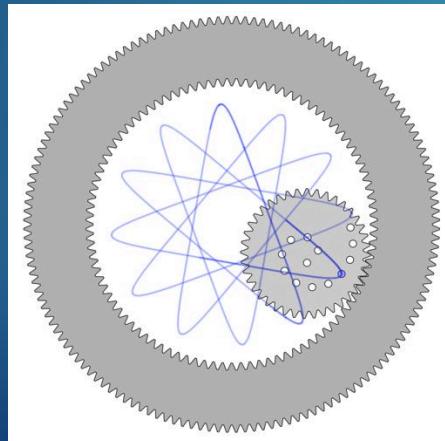
$R = 60$



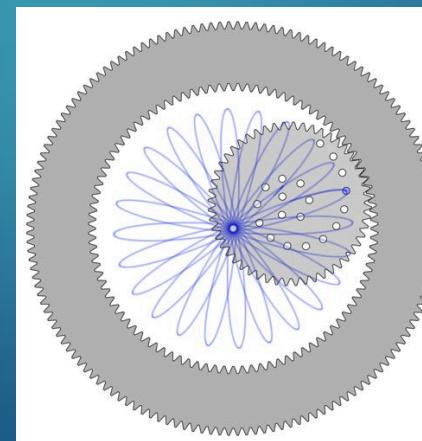
...



$A = 96$

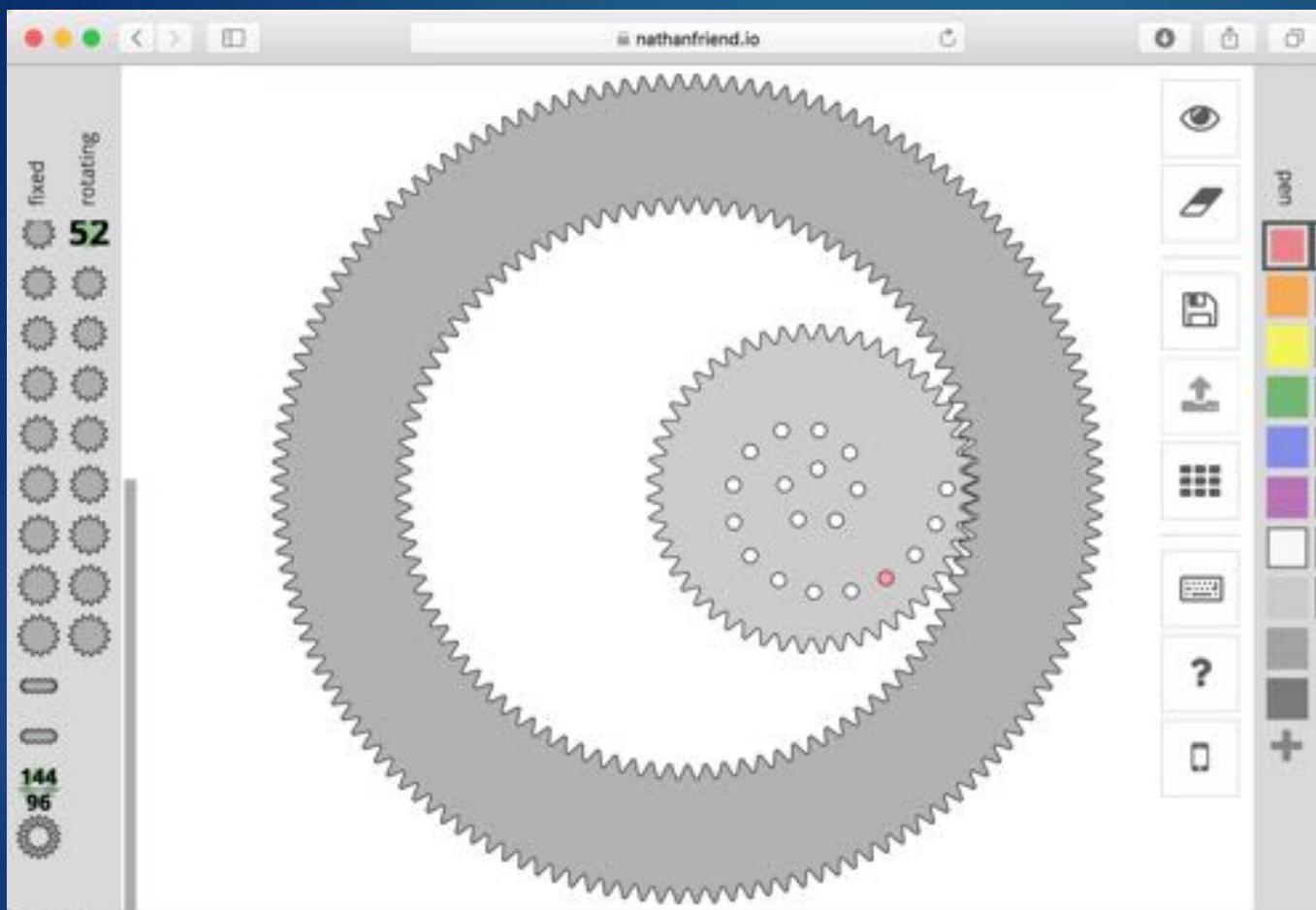


$R = 40$



Numero dei petali = 8

$R = 52$



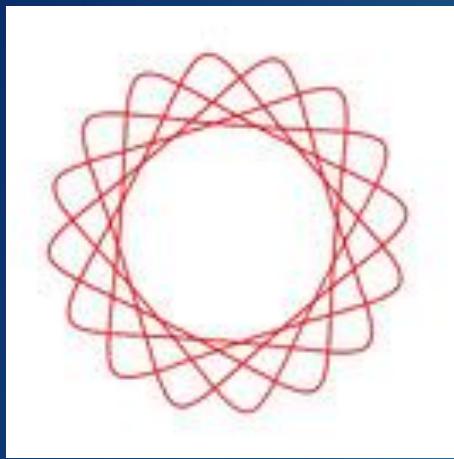
Ora tocca  
a voi!

<https://nathanfriend.io/inspirograph/>

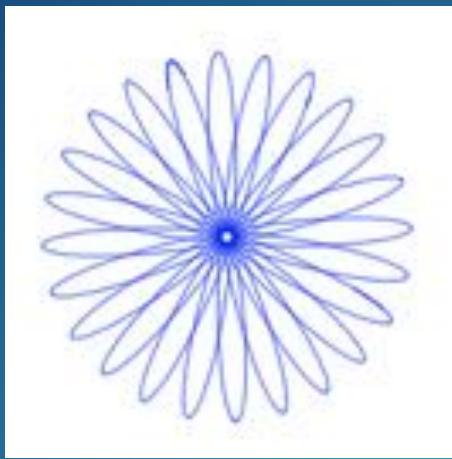


UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI BARI  
ALDO MORO

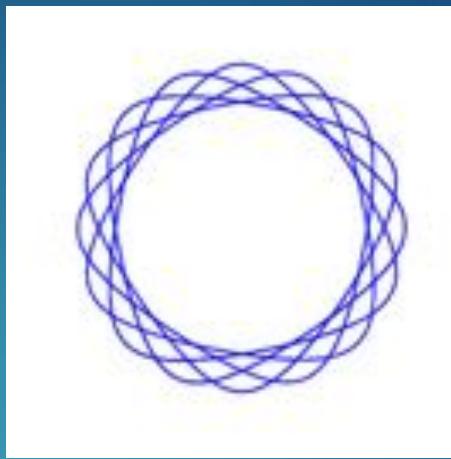
Orientamento Consapevole 2021 – Dipartimento di Matematica  
Eleonora Faggiano



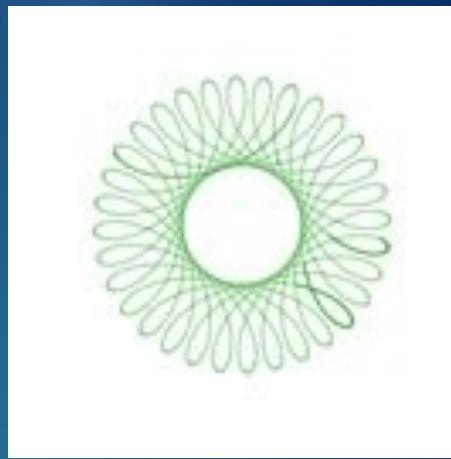
A=96 R=30 P=16



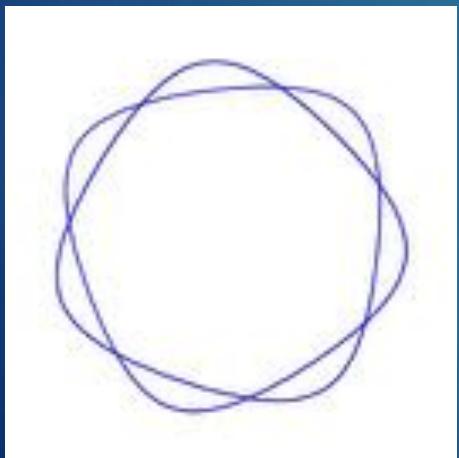
A=96 R=52 P=24



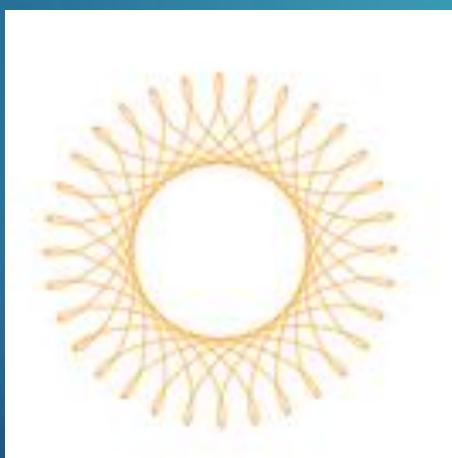
A=96 R=56 P=12



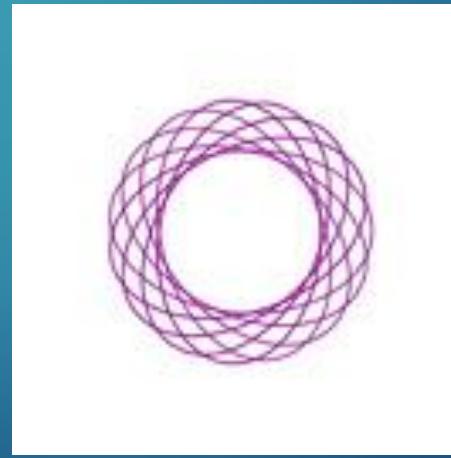
A=96 R=75 P=32



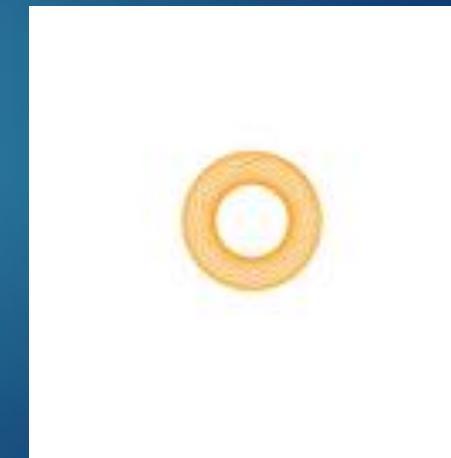
A=105 R=30 P=7



A=105 R=48 P=35



A=105 R=56 P=15



A=105 R=80 P=21

# Mettiamo a fuoco...

La ruota gira 8 volte  
su se stessa prima di  
tornare al punto di  
partenza



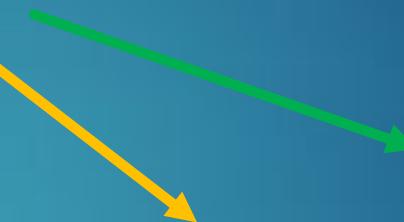
I petali sono 8

Numero dei denti  
della Ruota

$$8 * 60 = 5 * 96 = \text{mcm} (96,60)$$



La ruota gira 5  
volte dentro  
l'anello prima di  
chiudere la curva

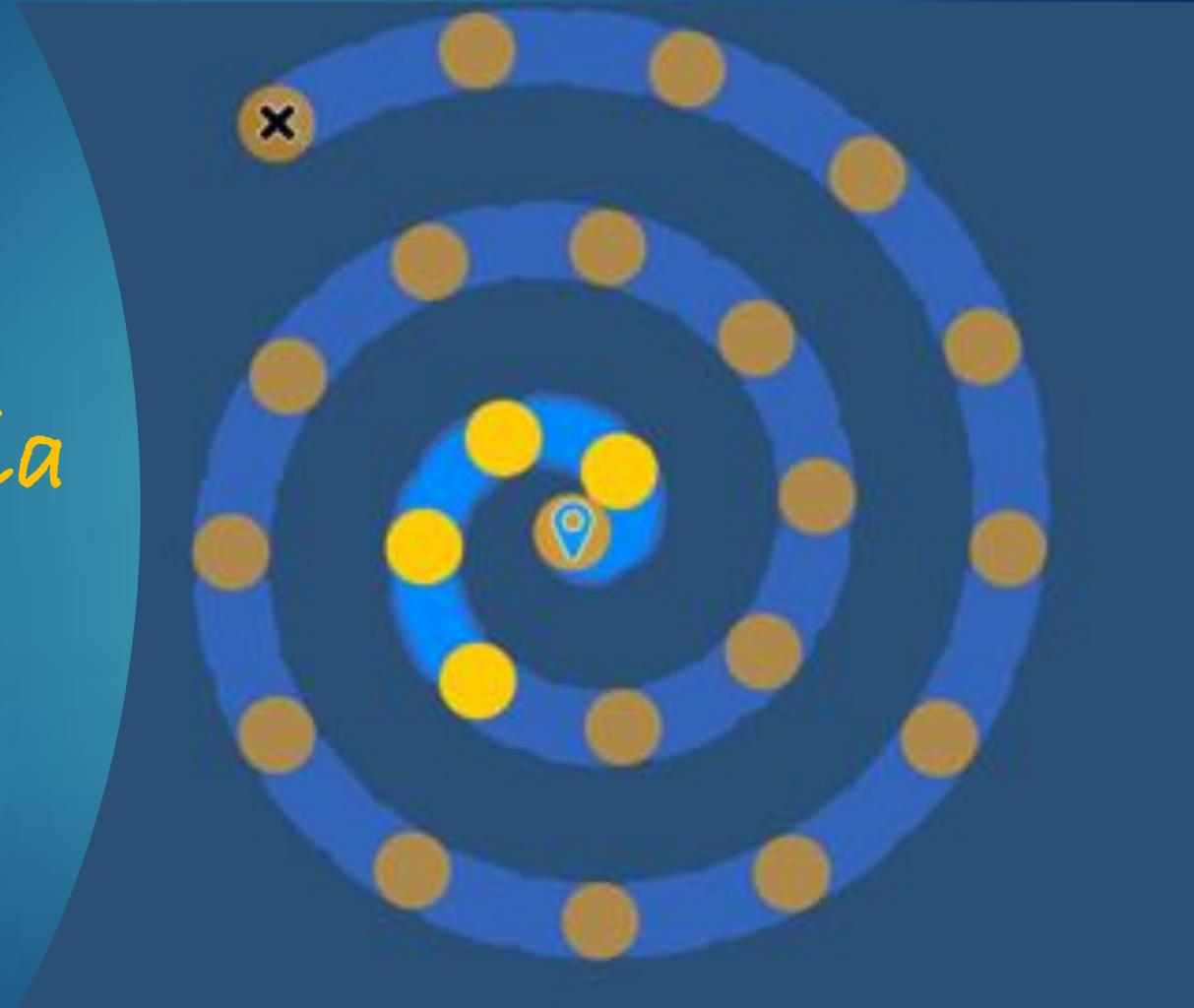


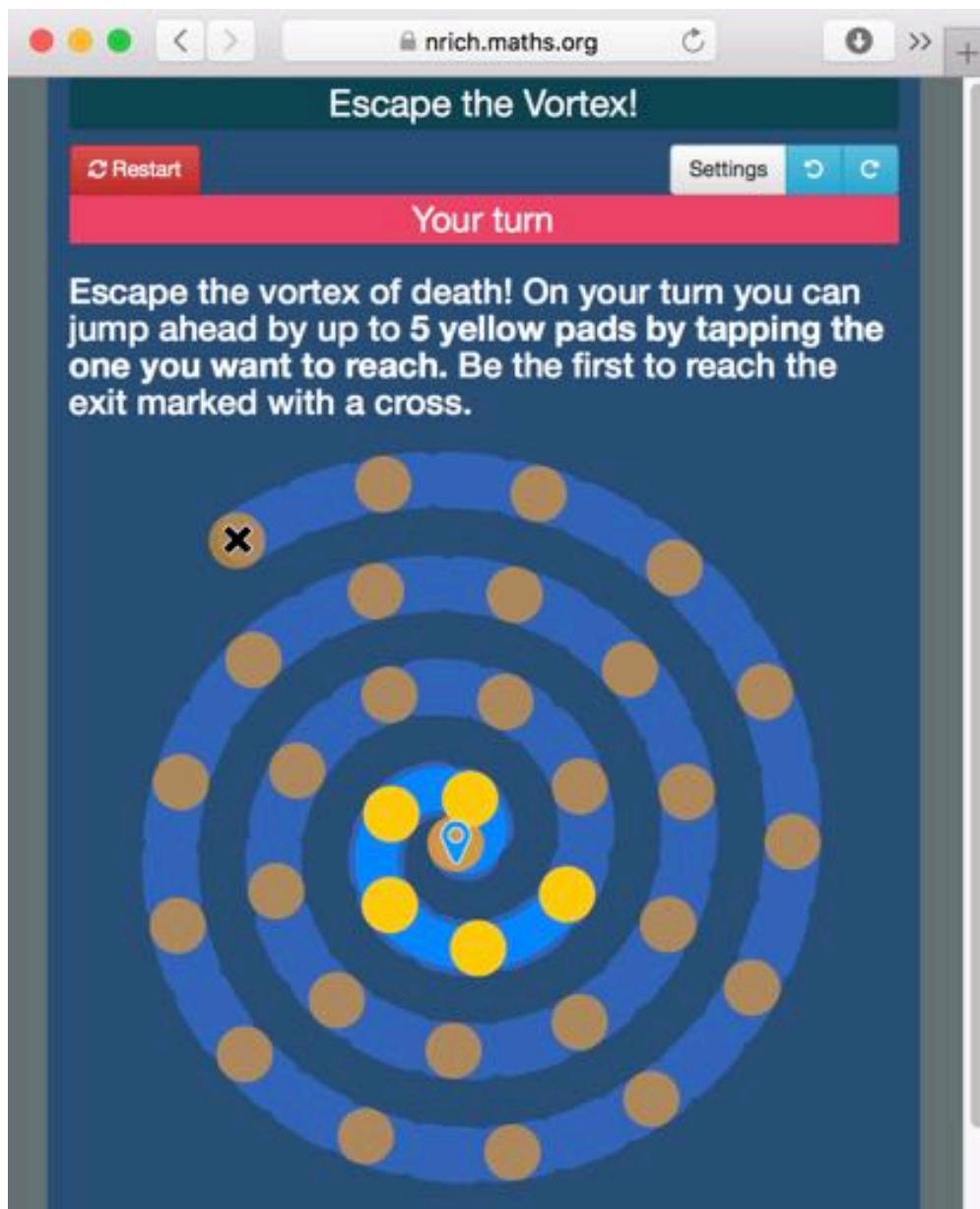
Numero dei  
denti dell'Anello

$$\text{MCD} (96,60) = 12$$

I petali distano tra loro 12 denti

E ora...  
scappiamo via  
dal vortice



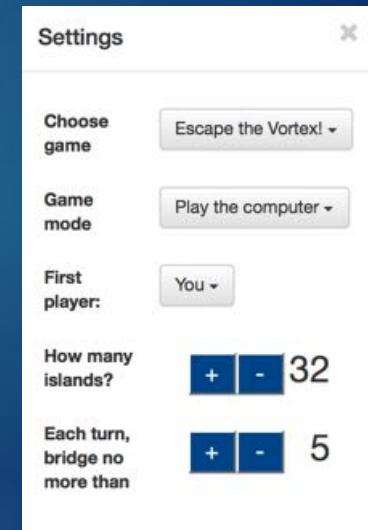


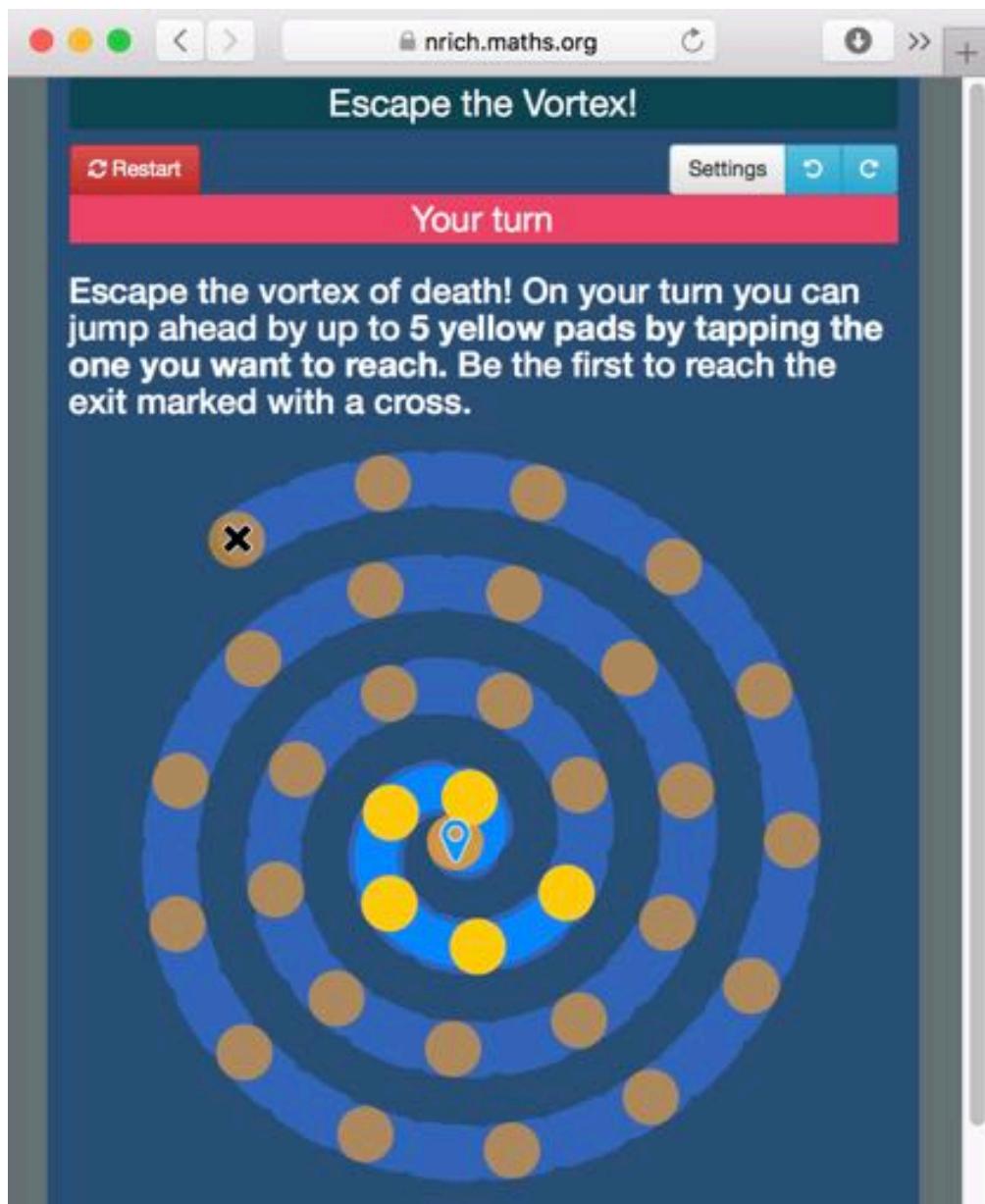
<https://nrich.maths.org/gotit>



Per fuggire dal vortice  
al tuo turno salta in avanti di  
massimo 5 caselle

Vince chi per primo raggiunge  
l'uscita ( $X = 32$ )

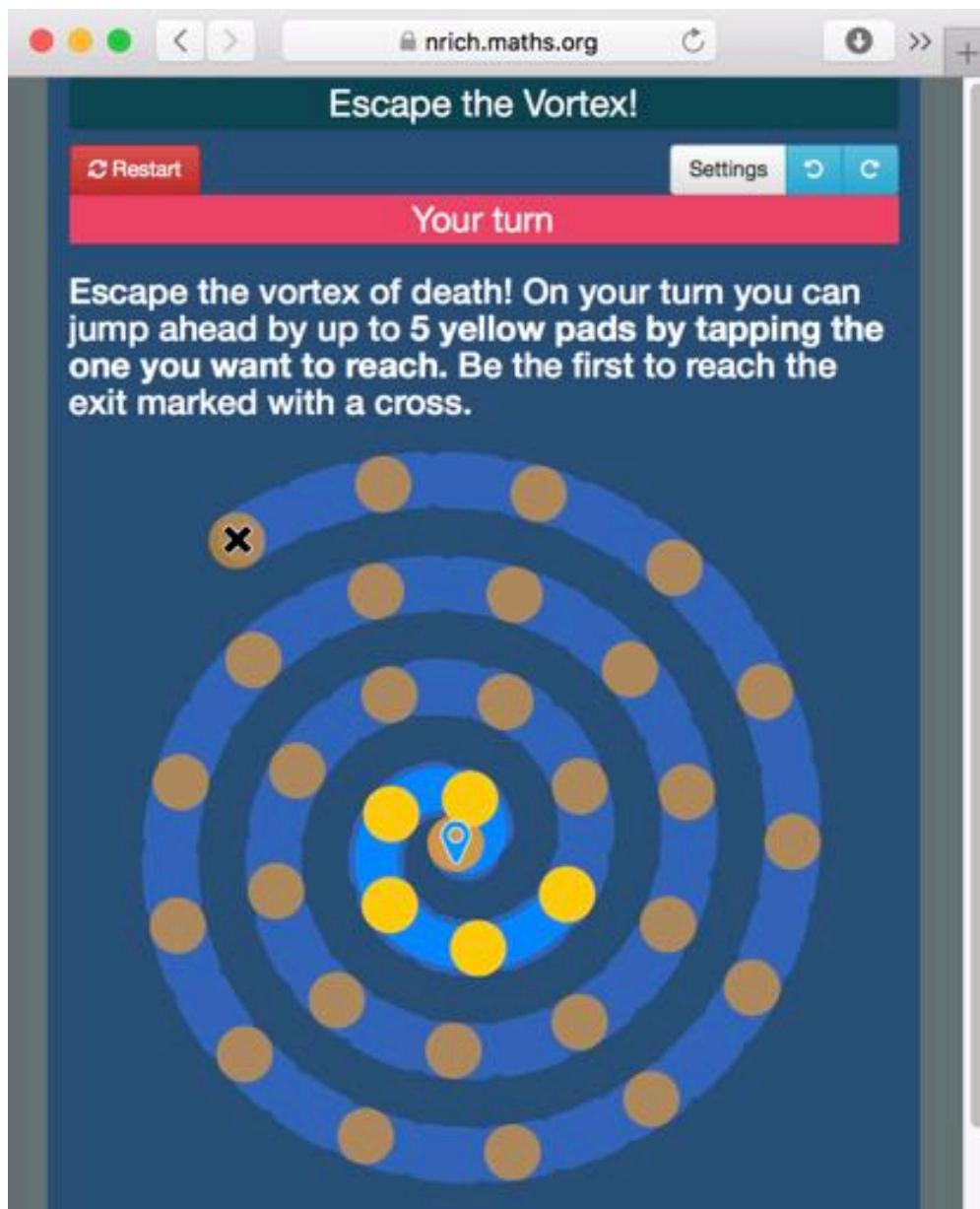




<https://nrich.maths.org/gotit>



- ▶ Le caselle sono 32
- ▶ Il salto più lungo possibile è di 5 caselle, quindi vinco se raggiungo la casella  
**26 (32-6)**
- ▶ Le altre posizioni vincenti sono:  
**20, 14, 8 e 2**
- ▶ La strategia vincente per il primo giocatore è  
**saltare sulla seconda casella**



<https://nrich.maths.org/gotit>



E cosa succede se cambiamo il numero corrispondente all'obiettivo e/o quello della lunghezza del salto massimo?

Provate per esempio con obiettivo 30 e salto massimo 4

Il primo giocatore ha sempre una strategia vincente?

Se tutto questo vi ha divertito e  
incuriosito...  
ci auguriamo di potervi vedere  
presto nelle nostre aule!

Eleonora Faggiano

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA  
UNIVERSITÀ DI BARI ALDO MORO