

Corso-Laboratorio CIDI

Matematica: contenuti e metodi “in continuità” dalla primaria al biennio della secondaria

presso

ITET “Capitini” - Perugia

mercoledì 6 dicembre 2017

Francesca Conti Candori
fconticandori43@gmail.com

Valerio Scorsipa
valerio.scorsipa@alice.it

Visitiamo il sito CIDI di Perugia

- il portale: <http://cidi-perugia.it>
- l'ambiente Moodle: <http://el.cidi-perugia.it>

Uno studente dell'ultimo anno della scuola secondaria di secondo grado scrive:

Uno studente dell'ultimo anno della scuola secondaria di secondo grado scrive:

Per risolvere un'equazione, non hai certo bisogno di creatività, non serve la tua interpretazione, oppure dire quello che senti; la matematica è priva di sentimento, basta pensare al famoso detto: “la matematica non è un'opinione”. Proprio in quella frase è racchiusa la mia ripugnanza nei confronti di essa, non è come un tema del quale si possono avere interpretazioni diverse, c'è un solo modo di riuscire, un unico metodo.

[Da una ricerca sul rapporto con la matematica degli studenti italiani, condotta da Rosetta Zan]

Che cosa dichiarano gli insegnanti

Con quale obiettivo (o obiettivi) insegnare matematica ad uno specifico livello scolastico?

Le risposte in genere sono:

Che cosa dichiarano gli insegnanti

Con quale obiettivo (o obiettivi) insegnare matematica ad uno specifico livello scolastico?

Le risposte in genere sono:

- appassionare gli alunni alla disciplina (c'è chi si accontenta di “non farla odiare”);

Che cosa dichiarano gli insegnanti

Con quale obiettivo (o obiettivi) insegnare matematica ad uno specifico livello scolastico?

Le risposte in genere sono:

- fornire strumenti per affrontare problemi sia in termini di conoscenze specifiche, sia di processi di pensiero (“insegnare a ragionare”).

Come va a finire?

Ma, poi in aula, quanto chiediamo ai nostri allievi di ragionare, di risolvere problemi che non siano esercizi, di argomentare mettendo in evidenza i propri processi di pensiero durante le lezioni di matematica?

...

Come va a finire?

Ma, poi in aula, quanto chiediamo ai nostri allievi di ragionare, di risolvere problemi che non siano esercizi, di argomentare mettendo in evidenza i propri processi di pensiero durante le lezioni di matematica?

...

In generale si finisce per richiedere la ripetizione di procedure (esercizi, dunque) piuttosto che mettere gli allievi innanzi a situazioni nuove, da affrontare con gli strumenti, matematici e non, costruiti nel tempo (problemi).

Quale impostazione prevale?

Si fa attenzione:

Quale impostazione prevale?

Si fa attenzione:

- ai processi riproduttivi (risoluzione di esercizi) piuttosto che ai processi produttivi (risoluzione di problemi)

Quale impostazione prevale?

Si fa attenzione:

- ai processi riproduttivi (risoluzione di esercizi) piuttosto che ai processi produttivi (risoluzione di problemi)
- ai prodotti (risultati), piuttosto che ai processi e alla capacità di saperli descrivere e sostenere (argomentazione)

Quale impostazione prevale?

Si fa attenzione:

- ai processi riproduttivi (risoluzione di esercizi) piuttosto che ai processi produttivi (risoluzione di problemi)
- ai prodotti (risultati), piuttosto che ai processi e alla capacità di saperli descrivere e sostenere (argomentazione)

Quale impostazione prevale?

Si fa attenzione:

- ai processi riproduttivi (risoluzione di esercizi) piuttosto che ai processi produttivi (risoluzione di problemi)
- ai prodotti (risultati), piuttosto che ai processi e alla capacità di saperli descrivere e sostenere (argomentazione)

Nei libri di testo i problemi sono d'altronde raggruppati rispetto alle operazioni da usare, legati al capitolo specifico in cui compaiono e perciò sono da considerare alla stregua di esercizi.

Quale è la causa?

Quale è la causa?

L'ansia del tempo attanaglia molti insegnanti, portandoli a concentrarsi su ciò che ritengono essenziale e a escludere la possibilità di fare altro.

Ma...

Quale è la causa?

L'ansia del tempo attanaglia molti insegnanti, portandoli a concentrarsi su ciò che ritengono essenziale e a escludere la possibilità di fare altro.

Ma...

- Dal punto di vista epistemologico, molti matematici sottolineano come l'essenza del fare matematica sia il risolvere problemi.

Quale è la causa?

L'ansia del tempo attanaglia molti insegnanti, portandoli a concentrarsi su ciò che ritengono essenziale e a escludere la possibilità di fare altro.

Ma...

- Dal punto di vista epistemologico, molti matematici sottolineano come l'essenza del fare matematica sia il risolvere problemi.
- Dal punto di vista normativo, le Indicazioni Nazionali (MIUR, 2012) affermano che lo sviluppo di competenze di problem solving e di argomentazione è fondamentale per tutta l'educazione matematica dai 3 ai 14 anni.

Cosa indica il MIUR

Elementari (III, IV, V)

① Aritmetica

Cosa indica il MIUR

Elementari (III, IV, V)

- 1 Aritmetica
- 2 Geometria e
Misura

Cosa indica il MIUR

Elementari (III, IV, V)

- 1 Aritmetica
- 2 Geometria e
Misura
- 3 Logica

Cosa indica il MIUR

Elementari (III, IV, V)

- 1 Aritmetica
- 2 Geometria e
Misura
- 3 Logica
- 4 Prob. Stat.
Inform.

Cosa indica il MIUR

Elementari (III, IV, V)

- 1 Aritmetica
- 2 Geometria e
Misura
- 3 Logica
- 4 Prob. Stat.
Inform.

Cosa indica il MIUR

Elementari (III, IV, V) Secondaria di I grado

- ① Aritmetica
 - ② Geometria e Misura
 - ③ Logica
 - ④ Prob. Stat. Inform.
- ① Geometria

Cosa indica il MIUR

Elementari (III, IV, V) Secondaria di I grado

- | | |
|--------------------------|--------------------|
| ① Aritmetica | ① Geometria |
| ② Geometria e
Misura | ② Insiemi numerici |
| ③ Logica | |
| ④ Prob. Stat.
Inform. | |

Cosa indica il MIUR

Elementari (III, IV, V) Secondaria di I grado

- | | |
|--------------------------|---------------------------------|
| ① Aritmetica | ① Geometria |
| ② Geometria e
Misura | ② Insiemi numerici |
| ③ Logica | ③ Mat. del certo e
del prob. |
| ④ Prob. Stat.
Inform. | |

Cosa indica il MIUR

Elementari (III, IV, V) Secondaria di I grado

- | | |
|--------------------------|---------------------------------|
| ① Aritmetica | ① Geometria |
| ② Geometria e
Misura | ② Insiemi numerici |
| ③ Logica | ③ Mat. del certo e
del prob. |
| ④ Prob. Stat.
Inform. | ④ Problemi ed
equazioni |

Cosa indica il MIUR

Elementari (III, IV, V) Secondaria di I grado

- | | |
|--------------------------|---------------------------------|
| ① Aritmetica | ① Geometria |
| ② Geometria e
Misura | ② Insiemi numerici |
| ③ Logica | ③ Mat. del certo e
del prob. |
| ④ Prob. Stat.
Inform. | ④ Problemi ed
equazioni |
| | ⑤ Il metodo delle
coordinate |

Cosa indica il MIUR

Elementari (III, IV, V) Secondaria di I grado

- | | |
|--------------------------|---------------------------------|
| ① Aritmetica | ① Geometria |
| ② Geometria e
Misura | ② Insiemi numerici |
| ③ Logica | ③ Mat. del certo e
del prob. |
| ④ Prob. Stat.
Inform. | ④ Problemi ed
equazioni |
| | ⑤ Il metodo delle
coordinate |
| | ⑥ Trasformazioni
geometriche |

Cosa indica il MIUR

Elementari (III, IV, V) Secondaria di I grado

- | | |
|--------------------------|--|
| ① Aritmetica | ① Geometria |
| ② Geometria e
Misura | ② Insiemi numerici |
| ③ Logica | ③ Mat. del certo e
del prob. |
| ④ Prob. Stat.
Inform. | ④ Problemi ed
equazioni |
| | ⑤ Il metodo delle
coordinate |
| | ⑥ Trasformazioni
geometriche |
| | ⑦ Corrispondenze-
analogie
strutturali |

Cosa indica il MIUR

Elementari (III, IV, V) Secondaria di I grado

- | | |
|--------------------------|--|
| ① Aritmetica | ① Geometria |
| ② Geometria e
Misura | ② Insiemi numerici |
| ③ Logica | ③ Mat. del certo e
del prob. |
| ④ Prob. Stat.
Inform. | ④ Problemi ed
equazioni |
| | ⑤ Il metodo delle
coordinate |
| | ⑥ Trasformazioni
geometriche |
| | ⑦ Corrispondenze-
analogie
strutturali |

Cosa indica il MIUR

Elementari (III, IV, V)

- 1 Aritmetica
- 2 Geometria e Misura
- 3 Logica
- 4 Prob. Stat. Inform.

Secondaria di I grado

- 1 Geometria
- 2 Insiemi numerici
- 3 Mat. del certo e del prob.
- 4 Problemi ed equazioni
- 5 Il metodo delle coordinate
- 6 Trasformazioni geometriche
- 7 Corrispondenze-strutturali

Biennio Second. II gr.

- 1 Aritmetica e Algebra

Cosa indica il MIUR

Elementari (III, IV, V)

- 1 Aritmetica
- 2 Geometria e Misura
- 3 Logica
- 4 Prob. Stat. Inform.

Secondaria di I grado

- 1 Geometria
- 2 Insiemi numerici
- 3 Mat. del certo e del prob.
- 4 Problemi ed equazioni
- 5 Il metodo delle coordinate
- 6 Trasformazioni geometriche
- 7 Corrispondenze-strutturali

Biennio Second. II gr.

- 1 Aritmetica e Algebra
- 2 Geometria

Cosa indica il MIUR

Elementari (III, IV, V)

- 1 Aritmetica
- 2 Geometria e Misura
- 3 Logica
- 4 Prob. Stat. Inform.

Secondaria di I grado

- 1 Geometria
- 2 Insiemi numerici
- 3 Mat. del certo e del prob.
- 4 Problemi ed equazioni
- 5 Il metodo delle coordinate
- 6 Trasformazioni geometriche
- 7 Corrispondenze-strutturali

Biennio Second. II gr.

- 1 Aritmetica e Algebra
- 2 Geometria
- 3 Relazioni e funzioni

Cosa indica il MIUR

Elementari (III, IV, V) Secondaria di I grado

- 1 Aritmetica
- 2 Geometria e Misura
- 3 Logica
- 4 Prob. Stat. Inform.

- 1 Geometria
- 2 Insiemi numerici
- 3 Mat. del certo e del prob.
- 4 Problemi ed equazioni
- 5 Il metodo delle coordinate
- 6 Trasformazioni geometriche
- 7 Corrispondenze-strutturali

Biennio Second. II gr.

- 1 Aritmetica e Algebra
- 2 Geometria
- 3 Relazioni e funzioni
- 4 Dati e previsioni

Cosa indica il MIUR

Elementari (III, IV, V)

- 1 Aritmetica
- 2 Geometria e Misura
- 3 Logica
- 4 Prob. Stat. Inform.

Secondaria di I grado

- 1 Geometria
- 2 Insiemi numerici
- 3 Mat. del certo e del prob.
- 4 Problemi ed equazioni
- 5 Il metodo delle coordinate
- 6 Trasformazioni geometriche
- 7 Corrispondenze-strutturali

Biennio Second. II gr.

- 1 Aritmetica e Algebra
- 2 Geometria
- 3 Relazioni e funzioni
- 4 Dati e previsioni
- 5 Elementi di informatica

A cosa tende il Corso

Individuare *scale in salita* fra i grandi temi che elenca il MIUR e che si corrispondono nei tre elenchi è un primo passo per un curriculum verticale, ma non è sufficiente.

I temi s'intrecciano e hanno spesso un'origine comune ed è ciò a rendere l'esplorazione e la ricerca didatticamente interessanti ed efficaci.

Per esempio:

A cosa tende il Corso

Individuare *scale in salita* fra i grandi temi che elenca il MIUR e che si corrispondono nei tre elenchi è un primo passo per un curriculum verticale, ma non è sufficiente.

I temi s'intrecciano e hanno spesso un'origine comune ed è ciò a rendere l'esplorazione e la ricerca didatticamente interessanti ed efficaci.

Per esempio:

- esistono “situazioni-problema” adatte ai tre gradi di scolarità?

A cosa tende il Corso

Individuare *scale in salita* fra i grandi temi che elenca il MIUR e che si corrispondono nei tre elenchi è un primo passo per un curriculum verticale, ma non è sufficiente.

I temi s'intrecciano e hanno spesso un'origine comune ed è ciò a rendere l'esplorazione e la ricerca didatticamente interessanti ed efficaci.

Per esempio:

- esistono “situazioni-problema” adatte ai tre gradi di scolarità?
- “relazioni e funzioni” può essere argomento nella scuola primaria di I gr. (III, IV, V)?

A cosa tende il Corso

Individuare *scale in salita* fra i grandi temi che elenca il MIUR e che si corrispondono nei tre elenchi è un primo passo per un curriculum verticale, ma non è sufficiente.

I temi s'intrecciano e hanno spesso un'origine comune ed è ciò a rendere l'esplorazione e la ricerca didatticamente interessanti ed efficaci.

Per esempio:

- esistono “situazioni-problema” adatte ai tre gradi di scolarità?
- “relazioni e funzioni” può essere argomento nella scuola primaria di I gr. (III, IV, V)?
- il concetto di proporzione è applicabile con successo ad ogni età scolare?

A cosa tende il Corso

Individuare *scale in salita* fra i grandi temi che elenca il MIUR e che si corrispondono nei tre elenchi è un primo passo per un curriculum in verticale, ma non è sufficiente.

I temi s'intrecciano e hanno spesso un'origine comune ed è ciò a rendere l'esplorazione e la ricerca didatticamente interessanti ed efficaci.

Per esempio:

- esistono “situazioni-problema” adatte ai tre gradi di scolarità?
- “relazioni e funzioni” può essere argomento nella scuola primaria di I gr. (III, IV, V)?
- il concetto di proporzione è applicabile con successo ad ogni età scolare?
- il metodo delle coordinate è esportabile nella scuola primaria di I grado?

A cosa tende il Corso

Individuare *scale in salita* fra i grandi temi che elenca il MIUR e che si corrispondono nei tre elenchi è un primo passo per un curriculum in verticale, ma non è sufficiente.

I temi s'intrecciano e hanno spesso un'origine comune ed è ciò a rendere l'esplorazione e la ricerca didatticamente interessanti ed efficaci.

Per esempio:

- esistono “situazioni-problema” adatte ai tre gradi di scolarità?
- “relazioni e funzioni” può essere argomento nella scuola primaria di I gr. (III, IV, V)?
- il concetto di proporzione è applicabile con successo ad ogni età scolare?
- il metodo delle coordinate è esportabile nella scuola primaria di I grado?
- ...

Ricognizione e riflessione

Ricognizione e riflessione

- individuare una situazione-problema

Ricognizione e riflessione

- individuare una situazione-problema
- comprendere la situazione attraverso un'indagine esplorativa

Ricognizione e riflessione

- individuare una situazione-problema
- comprendere la situazione attraverso un'indagine esplorativa
- raccogliere dati

Ricognizione e riflessione

- individuare una situazione-problema
- comprendere la situazione attraverso un'indagine esplorativa
- raccogliere dati
- riflettere sui dati e interpretarli

e poi...

e poi...

- fare un'ipotesi di azione (individuare il focus, decidere i tempi, le strategie, gli strumenti...)

e poi...

- fare un'ipotesi di azione (individuare il focus, decidere i tempi, le strategie, gli strumenti...)
- pianificare e poi agire

... azione

... azione

- realizzare quanto previsto

... azione

- realizzare quanto previsto
- monitorare l'azione

... azione

- realizzare quanto previsto
- monitorare l'azione
- condividere e interpretare i dati

Proviamo con il problema

Un cordino è avvolto in modo simmetrico intorno ad una barra circolare. Gira quattro volte intorno alla barra formando un' *elica cilindrica*. La circonferenza della barra è 4 cm e la sua lunghezza è 12 cm. Quale è la lunghezza del cordino? Mostra tutto il tuo lavoro.

Proviamo con il problema

Un cordino è avvolto in modo simmetrico intorno ad una barra circolare. Gira quattro volte intorno alla barra formando un' *elica cilindrica*. La circonferenza della barra è 4 cm e la sua lunghezza è 12 cm. Quale è la lunghezza del cordino? Mostra tutto il tuo lavoro.

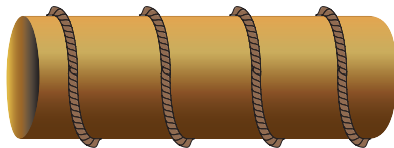


Proviamo con il problema

Un cordino è avvolto in modo simmetrico intorno ad una barra circolare. Gira quattro volte intorno alla barra formando un'*elica cilindrica*. La circonferenza della barra è 4 cm e la sua lunghezza è 12 cm. Quale è la lunghezza del cordino? Mostra tutto il tuo lavoro.

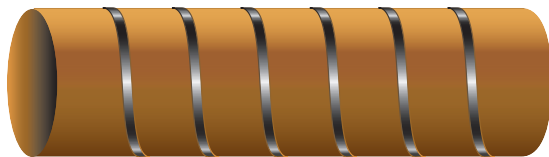
Proviamo con il problema

Un cordino è avvolto in modo simmetrico intorno ad una barra circolare. Gira quattro volte intorno alla barra formando un'elica cilindrica. La circonferenza della barra è 4 cm e la sua lunghezza è 12 cm. Quale è la lunghezza del cordino? Mostra tutto il tuo lavoro.



Che cosa è un'elica cilindrica

Si ottiene avvolgendo un filo attorno a un cilindro: la molla è un esempio.



Domande possibili

- Dove possiamo trovare avvolgimenti elicoidali?

Domande possibili

- Dove possiamo trovare avvolgimenti elicoidali?
- Nell'avvolgere uno spago intorno a un rullo cilindrico in modo da ottenere spire tutte uguali che cosa si può osservare?

Domande possibili

- Dove possiamo trovare avvolgimenti elicoidali?
- Nell'avvolgere uno spago intorno a un rullo cilindrico in modo da ottenere spire tutte uguali che cosa si può osservare?
- Quali materiali si possono usare per costruire e poi osservare materialmente, in modo tridimensionale, un'elica cilindrica?

Domande possibili

- Dove possiamo trovare avvolgimenti elicoidali?
- Nell'avvolgere uno spago intorno a un rullo cilindrico in modo da ottenere spire tutte uguali che cosa si può osservare?
- Quali materiali si possono usare per costruire e poi osservare materialmente, in modo tridimensionale, un'elica cilindrica?
- Come si costruisce industrialmente a partire da un cartone un rullo cilindrico intorno a cui è avvolta la carta stagnola o la carta igienica, o ...?

Domande possibili

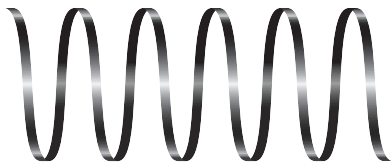
- Dove possiamo trovare avvolgimenti elicoidali?
- Nell'avvolgere uno spago intorno a un rullo cilindrico in modo da ottenere spire tutte uguali che cosa si può osservare?
- Quali materiali si possono usare per costruire e poi osservare materialmente, in modo tridimensionale, un'elica cilindrica?
- Come si costruisce industrialmente a partire da un cartone un rullo cilindrico intorno a cui è avvolta la carta stagnola o la carta igienica, o ...?
- Che cosa è il passo di un'elica cilindrica?

Domande possibili

- Dove possiamo trovare avvolgimenti elicoidali?
- Nell'avvolgere uno spago intorno a un rullo cilindrico in modo da ottenere spire tutte uguali che cosa si può osservare?
- Quali materiali si possono usare per costruire e poi osservare materialmente, in modo tridimensionale, un'elica cilindrica?
- Come si costruisce industrialmente a partire da un cartone un rullo cilindrico intorno a cui è avvolta la carta stagnola o la carta igienica, o ...?
- Che cosa è il passo di un'elica cilindrica?
- Il passo dell'elica e la circonferenza sono i dati che servono a trovare la lunghezza dello spago?

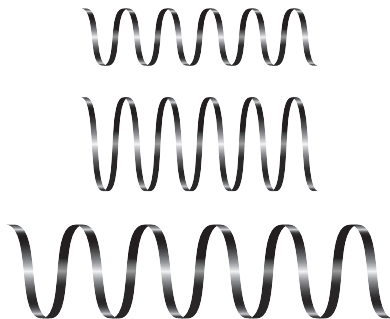
L'elica cilindrica

Ogni avvolgimento completo si chiama “spira”.
In questa figura ci sono 5 o 5,5 oppure 6 spire?



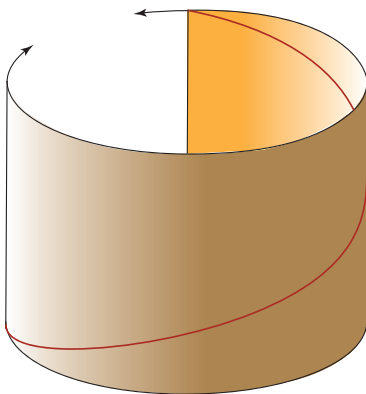
Confronto fra molle

E i caratteri geometrici di una molla (ovvero di un'elica cilindrica)?



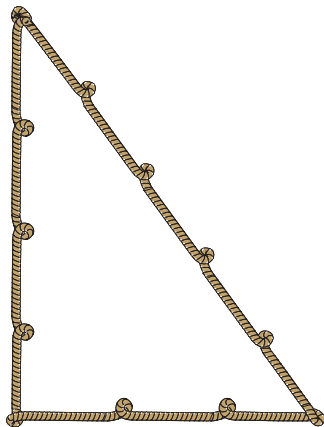
Una costruzione

- Su un foglio rettangolare tracciare una diagonale;
- congiungere due lati opposti con nastro isolante così da avere un cilindro con la traccia della diagonale visibile sulla superficie.

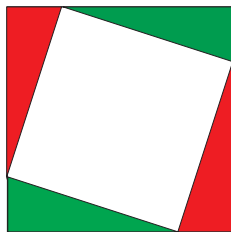
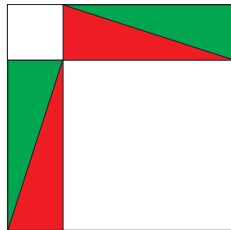
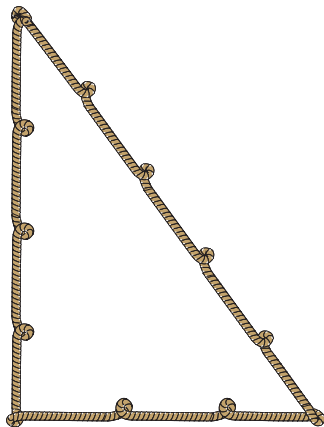


Pitagora: nodi ed equivalenze

Pitagora: nodi ed equivalenze

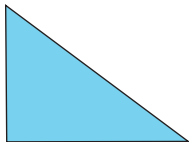


Pitagora: nodi ed equivalenze

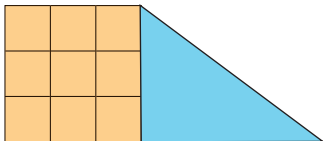


Pitagora a quadretti

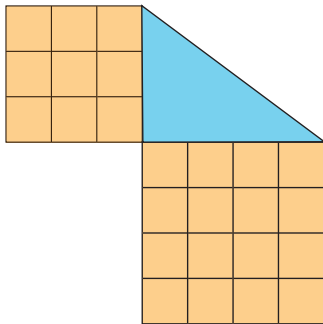
Pitagora a quadretti



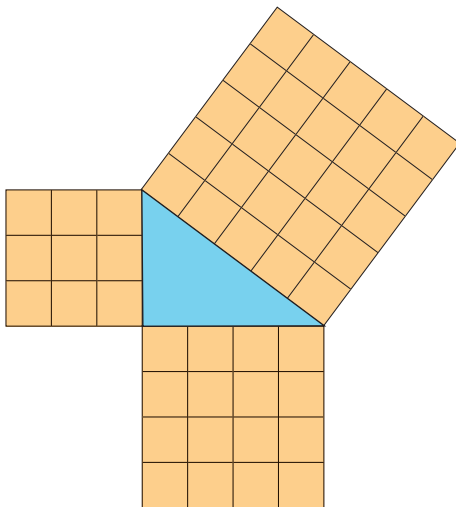
Pitagora a quadretti



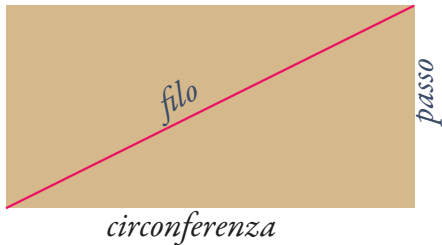
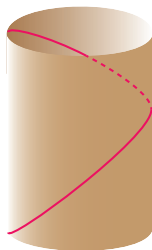
Pitagora a quadretti



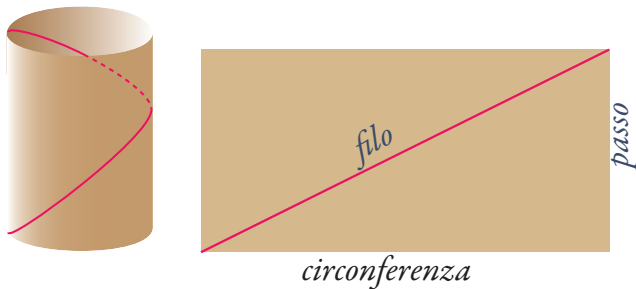
Pitagora a quadretti



La lunghezza del filo

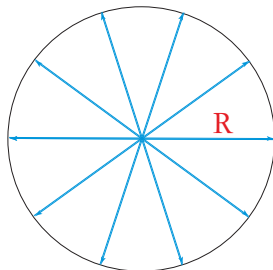
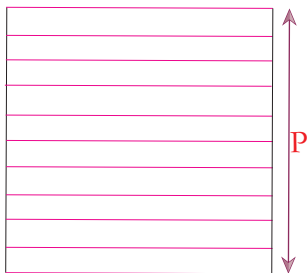


La lunghezza del filo

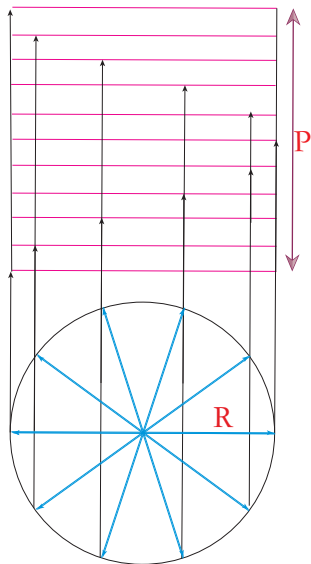


$$\text{Circonferenza}^2 + \text{Passo}^2 = \text{Filo}^2$$

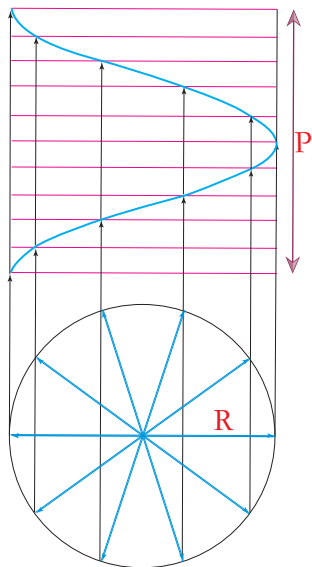
Costruzione Elica Cilindrica



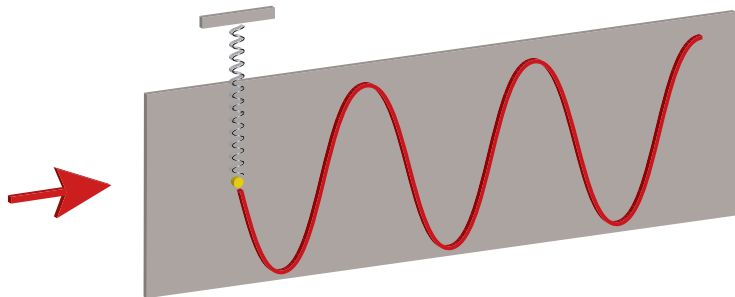
Costruzione Elica Cilindrica



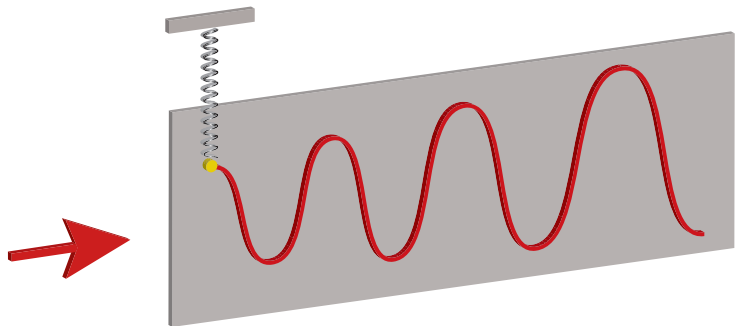
Costruzione Elica Cilindrica



Composizione di due moti



Ma in presenza di attrito



La vite di Archimede

