



CONVITTO NAZIONALE «MARCO FOSCARINI»  
VENEZIA 29/09/2013



**3° CONVEGNO SULL'INSEGNAMENTO DELLA ANALISI NON STANDARD NELLE SCUOLE SUPERIORI**  
**Convitto Nazionale «Marco Foscarini» Venezia, 29 settembre 2013**

*“Analisi degli errori sulla frontiera e NSA”  
dalle formule di Gauss per l'area alla Gaussiana*

---

**Sergio Casiraghi**  
(formatore di formatori)

**eTutor member task force for innovation in education**  
(socio EMS, UMI, AIRO, ADI, ANITEL, ANIMAT e AICA n.14729)

## Punti di concentrazione dell'intervento sulla NSA

### 1. Percorso per **neoimmessi** in ruolo 2013 a Sondrio

1. *Misura dello 'spread' tra insegnanti*
2. *Un esempio pratico incrociato*

### 2. Passaggio dal discreto al continuo

1. Formule per l'area di Gauss-Green
2. Analisi degli errori e integrazioni

### 3. Altri rimandi all'analisi degli errori e # macchina

(Al 4° Convegno sull'insegnamento della NSA, in Valtellina?)



**Sergio Casiraghi**

**eTutor member task force for innovation in education**

(socio EMS, UMI, AIRO, ADI, ANITEL, ANIMAT e AICA n.14729)



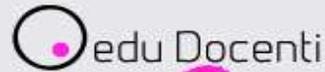




### 3° CONVEGNO SULL'INSEGNAMENTO DELLA ANALISI NON STANDARD NELLE SCUOLE SUPERIORI

[<http://neoimmessi.blogspot.it>]

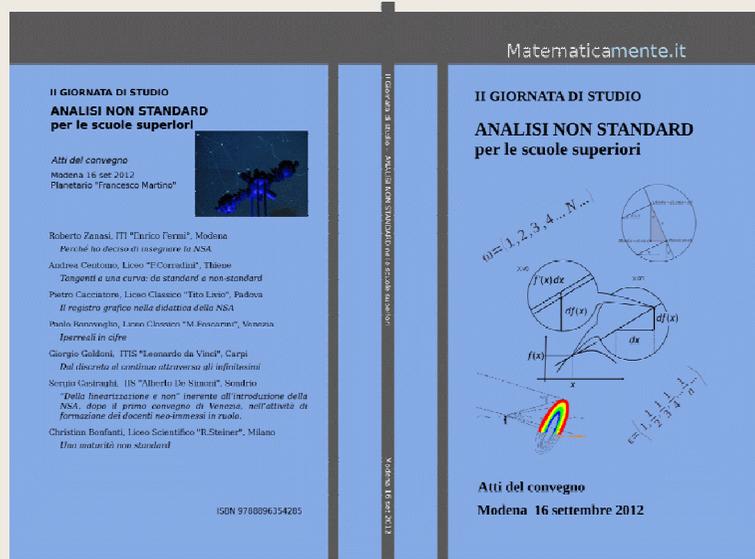
Protagonisti nell'anno di prova

 **Neoassunti 2012/2013**



Agenzia Nazionale per lo Sviluppo dell'Autonomia Scolastica  
**Indire**

## Formazione degli insegnanti neo-immessi in ruolo vs Non Standard Analysis (NSA)



Misura dello spread tra insegnanti su Italy vs Rest of the World



**Sergio Casiraghi**  
eTutor member task force for innovation in education  
(socio EMS, UMI, AIRO, ADI, ANITEL, ANIMAT e AICA n.14729)



## Insegnamento/*apprendimento* vs 'nuove' discipline



(World innovation summit 4 education)

<http://www.wise-qatar.org>

**Geomatica** (geografia+informatica, matematica, big data, GIS, ..)

<http://fds.mate.polimi.it>



Maria Brovelli,  
*Dalla terra di carta alla terra digitale*

<http://www.inactionwithmath.polimi.it>



in  
**ACTION**  
with  
**MATH**  
Percorsi di matematica cre-attiva



**Studiare cambia la vita? Sì!**  
CONGRESSO NAZIONALE AICA 2013



AICA

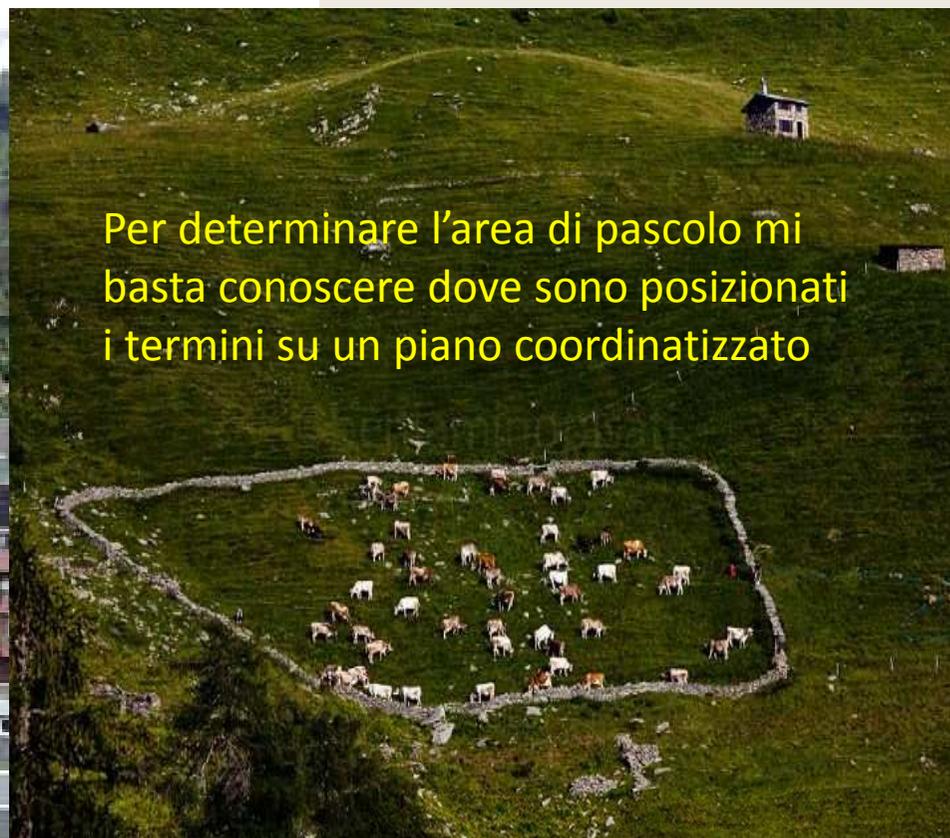
**Sergio Casiraghi**

eTutor member task force for innovation in education

(socio EMS, UMI, AIRO, ADI, ANITEL, ANIMAT e AICA n.14729)



*Nel mio caso: studiarlo mi ha cambiato la vita!*



Per determinare l'area di pascolo mi basta conoscere dove sono posizionati i termini su un piano coordinatizzato

<http://youtu.be/hkV3HvYpOqc>

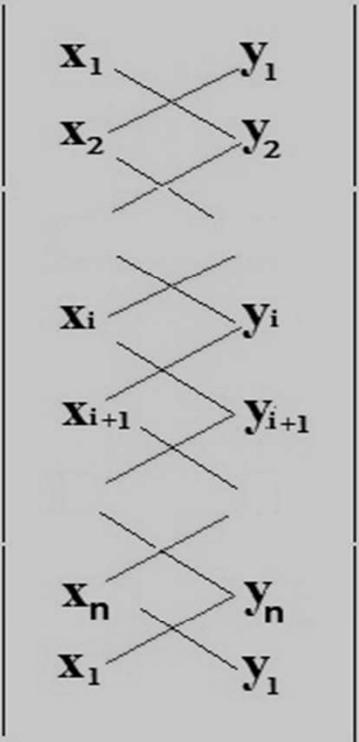
**Sergio Casiraghi**

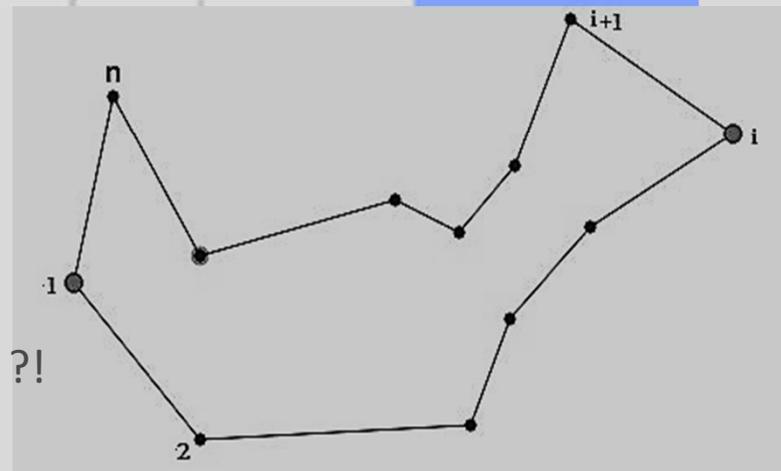
**eTutor member task force for innovation in education**

(socio EMS, UMI, AIRO, ADI, ANITEL, ANIMAT e AICA n.14729)

**IN/OUT**

## La FORMULA dell'area per una poligonale chiusa

$$S_n = \frac{1}{2}$$




Dove nascono e soprattutto come si propagano gli **ERRORI** ?!

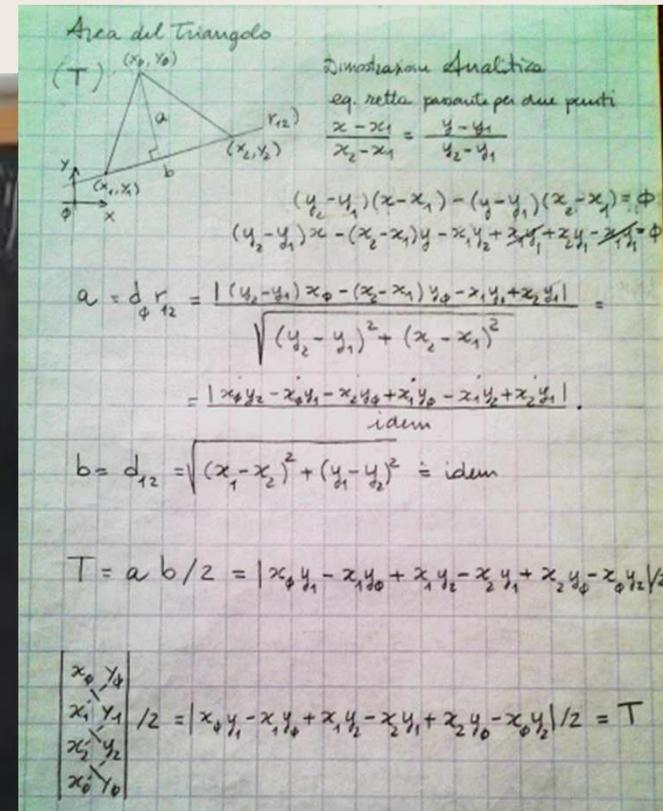
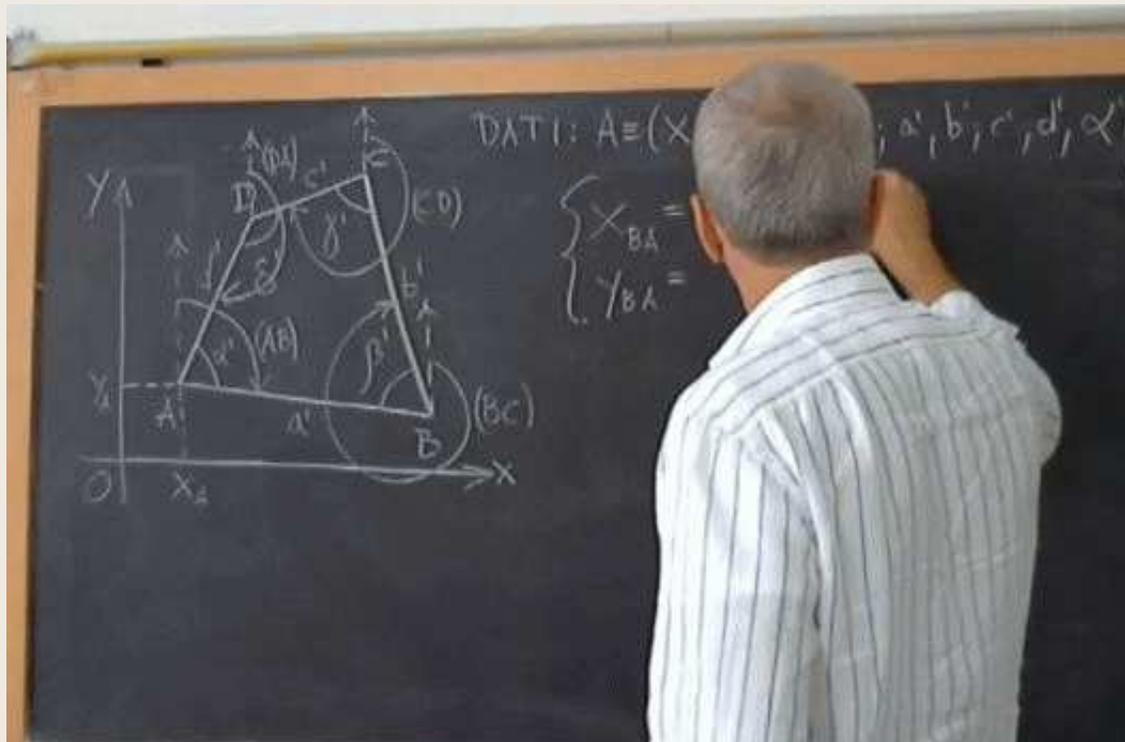
**Sergio Casiraghi**

eTutor member task force for innovation in education

(socio EMS, UMI, AIRO, ADI, ANITEL, ANIMAT e AICA n.14729)

## Come e da chi viene introdotto il tema?

<http://www.youtube.com/watch?v=4M140Ch3fK8>



Quadrature proposte dall'insegnante di topografia con procedure analitiche tradizionali

<http://www.nervigalilei.gov.it/> <http://www.iisdesimoni.gov.it/>

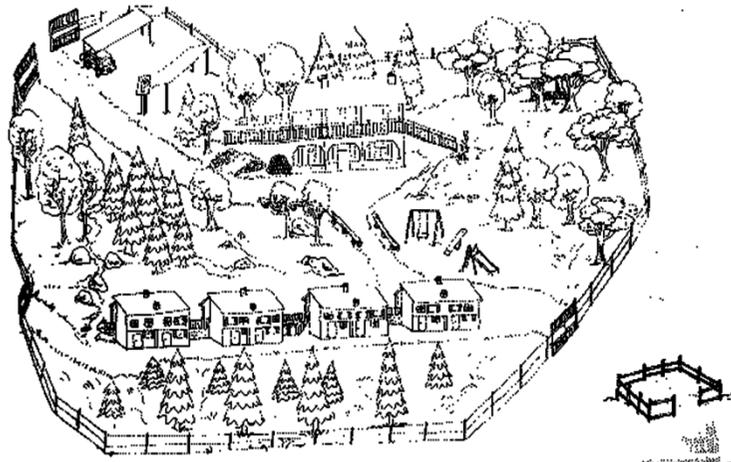
**Sergio Casiraghi**

eTutor member task force for innovation in education

(socio EMS, UMI, AIRO, ADI, ANITEL, ANIMAT e AICA n.14729)



## Esempi incrociati, compiti e dimostrazioni



Su figure semplici del piano

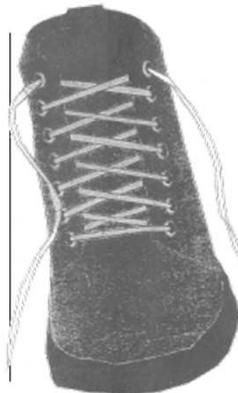
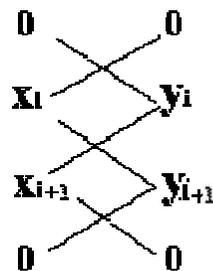
Varie  
Dimostrazioni  
della formula di Gauss

$$S_n = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (x_i y_{i+1} - x_{i+1} y_i)$$

1. La formula è additiva
2. Vale per un triangolo generico

'shoelace formula'

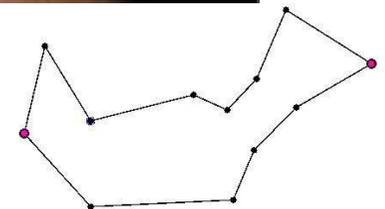
$$T_i = \frac{1}{2}$$



**Sergio Casiraghi**

eTutor member task force for innovation in education

(socio EMS, UMI, AIRO, ADI, ANITEL, ANIMAT e AICA n.14729)





In quale «cornice» trattiamo l'area di  $S$  ?

## CONCETTO DI BORDO vs FRONTIERA IN MATEMATICA

$$S = \iint_S dx \, dy = \frac{1}{2} \int_{+\partial S} (x \, dy - y \, dx) = \int_{+\partial S} x \, dy = \int_{+\partial S} -y \, dx$$

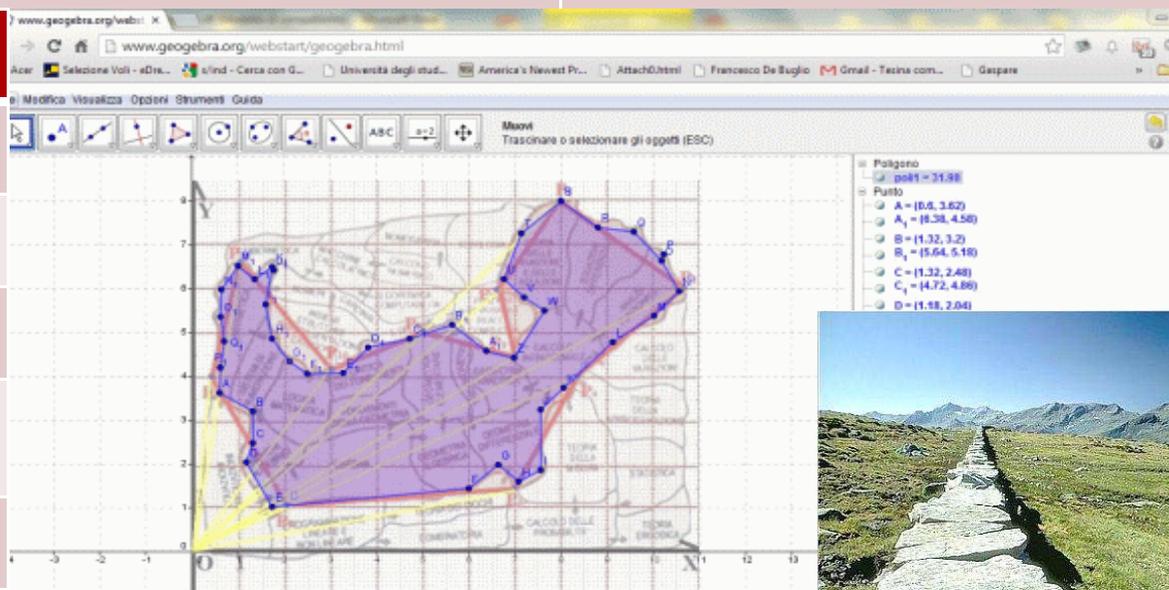
*«... Ma non cadete nella tentazione di addomesticare le frontiere: si deve andare verso le frontiere e non portare le frontiere a casa per verniciarle un po' e addomesticarle.»* ([Papa Francesco Bergoglio](#))

## Risultati delle elaborazioni fornite dagli studenti

Calcoli di S mediante  
formule di Gauss-Green  
approssimate nel discreto  
e i distinti valori indicati dai  
vari Enti interpellati

n	Area S con Geogebra [kmq]	Area S su Spreadsheet [kmq]
11	3421; 3230; <b>3212</b> ; ...	3361; 3288; 3145.64; ...
21	3194; 3146; ...	3395.36; 3138.64; ...
42	<b>3212</b> ; <b>3198</b> ; ...	3253.42; 3222.94; ...

	Ente indicatore	Area S [kmq]
1	Provincia Sondrio	<b>3212</b>
2	Wikipedia	3211.9
3	Regione Lombardia	<b>3170.3</b>
4	Data Base top. sui dati dei 78 Comuni	<b>3198</b>
5	ISTAT	<b>3194,587790</b>



*Dove corre la linea di confine tra risultato 'giusto' e 'sbagliato'?*

**Sergio Casiraghi**

**eTutor member task force for innovation in education**

(socio EMS, UMI, AIRO, ADI, ANITEL, ANIMAT e AICA n.14729)

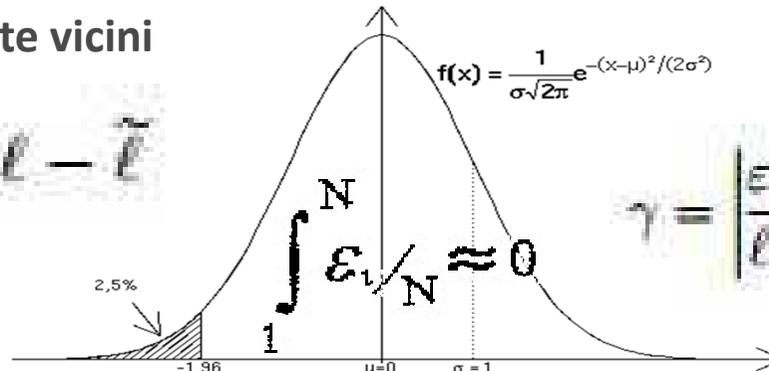
## Ritorno su analogie tra l'analisi datistica degli errori e NSA

“errore”:

due numeri infinitamente vicini



$$\varepsilon = \ell - \tilde{\ell}$$



“errori relativi”:

due numeri indistinguibili

$$\gamma = \left| \frac{\varepsilon}{\ell} \right| = \left| \frac{\ell - \tilde{\ell}}{\ell} \right|$$



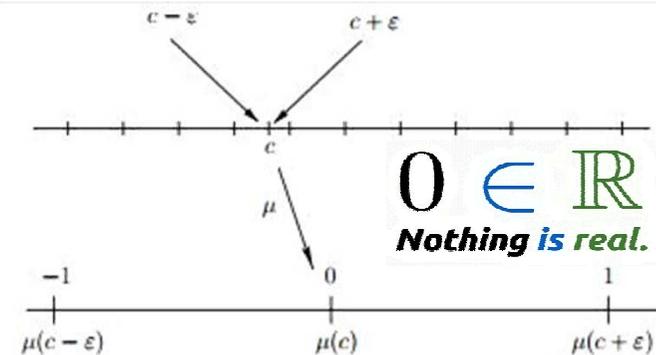
Per visualizzare la differenza fra  $c$  e  $c \pm \varepsilon$  introduciamo la trasformazione  $\mu : \mathbb{R}^* \rightarrow \mathbb{R}^*$  definita da



1000.6	32.7
303.3	10.2



$$\mu(x) = \frac{x - c}{\varepsilon}$$



Per approfondire l'analisi degli errori, i numeri macchina, e altro ancora, vi invito a ritrovarci un'altra volta, magari a Sondrio ...

**Sergio Casiraghi**

eTutor member task force for innovation in education

(socio EMS, UMI, AIRO, ADI, ANITEL, ANIMAT e AICA n.14729)



## Integrazioni e curiosità in NSA (2)

Si tratta di integrare l'apprendimento con la **formazione continua** lungo *tutto l'arco della vita*.

**La vita ..** è segnata dai successi, ma anche dagli **errori**,  
dunque?



**il matematico dimostra e l'artista mette in mostra**

**Sergio Casiraghi**

**eTutor member task force for innovation in education**

(socio EMS, UMI, AIRO, ADI, ANITEL, ANIMAT e AICA n.14729)

## *L'esperienza VERTICALE in NSA* INTEGRAZIONE DI MODELLI NON Standard

**Sergio Casiraghi**

**eTutor member task force for innovation in education**

(socio EMS, UMI, AIRO, ADI, ANITEL, ANIMAT e AICA n.14729)

**MODELLI e *generi di pittura*: l'opera di Roberto Plevano**

(<http://www.plevano.com>)

**Grazie!**

ConTatto: [casintel@gmail.com](mailto:casintel@gmail.com)

URL=<http://sergiocasiraghi.eu>

<http://neoimmessi.blogspot.it>



**Sergio Casiraghi**  
eTutor member task force for innovation in education  
(socio EMS, UMI, AIRO, ADI, ANITEL, ANIMAT e AICA n.14729)

