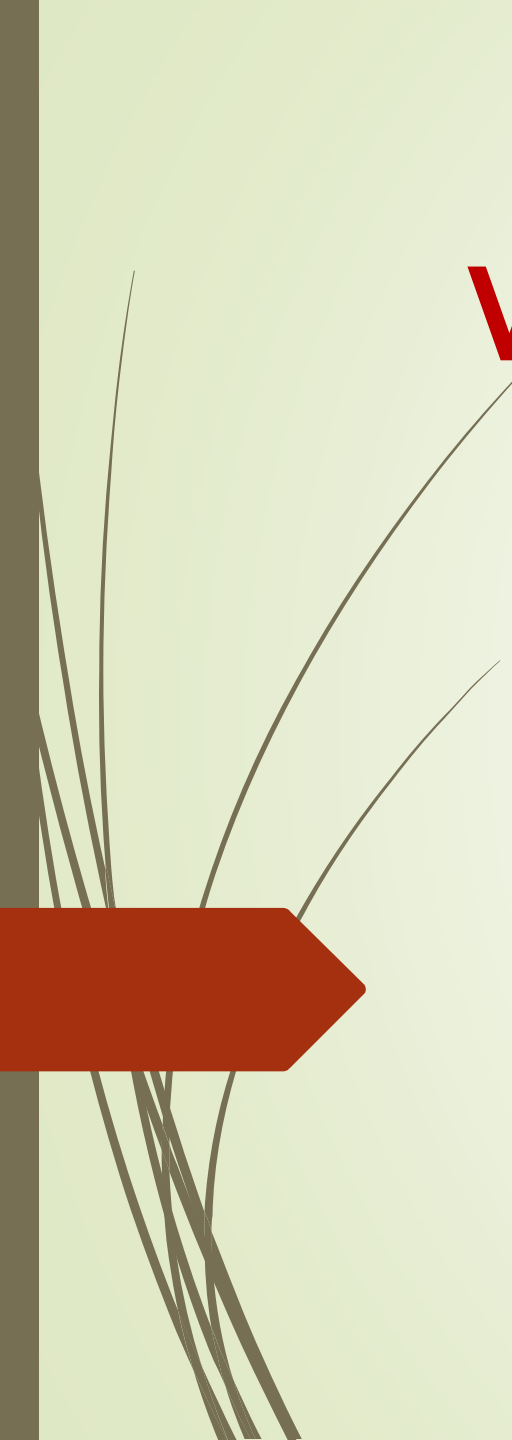




Variabili, costanti e funzioni: l'azione in classe di Emma Castelnuovo

**Lucilla Cannizzaro – Roma 1
Biblioteca Emma Castelnuovo**

lucilla.cannizzaro@gmail.com

*Triangolo metaforico
di questa riflessione*

➡ Abstract

➡ Testo negli Atti

➡ Power point

*non sono sovrapponibili negli esempi e
nei riferimenti bibliografici*



**Giacardi L. e Zan R. (a cura di)
Emma Castelnuovo. L'insegnamento come passione. *La
Matematica nella Società e nella Cultura*, Rivista
dell'Unione Matematica Italiana, Aprile 2013, Serie I, Vol.
VI, N. 1
'volume UMI per i 100 anni'.**

- **Degli Esposti C. e Lanciano N., 2016, *Emma Castelnuovo, L'Asino d'Oro***
- **Daniela Valenti,
<http://www.mathisintheair.org/wp/2018/03/emma-castelnuovo-nella-scuola-di-ieri-e-di-oggi/>**

ISSN 1120-7234

Aprile 2011
Seri I, Vol. VI, N. 1
Pubblicazione quadrimestrale

LA MATEMATICA NELLA SOCIETÀ E NELLA CULTURA

RIVISTA
DELLA
UNIONE MATEMATICA ITALIANA

DIRETTORE: CIRO CILIBERTO

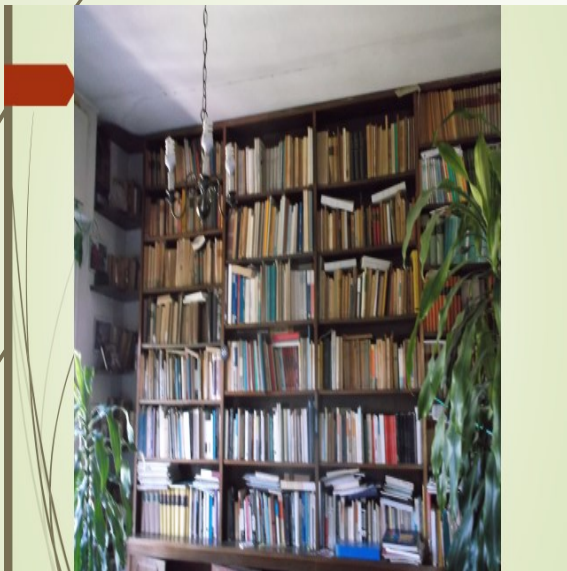
Emma Castelnuovo
L'insegnamento come passione
a cura di
Livia Giacardi e Rosetta Zan



UNIONE MATEMATICA ITALIANA
BOLOGNA 2011

Prodotto e distribuito da: Associazione per lo Sviluppo della Matematica Italiana (ASMI) - Via dell'Industria 1, 40139 Bologna, Italia

‘Biblioteca Emma Castelnuovo’ MCE IISS Darwin di Roma





La biblioteca di Emma Castelnuovo

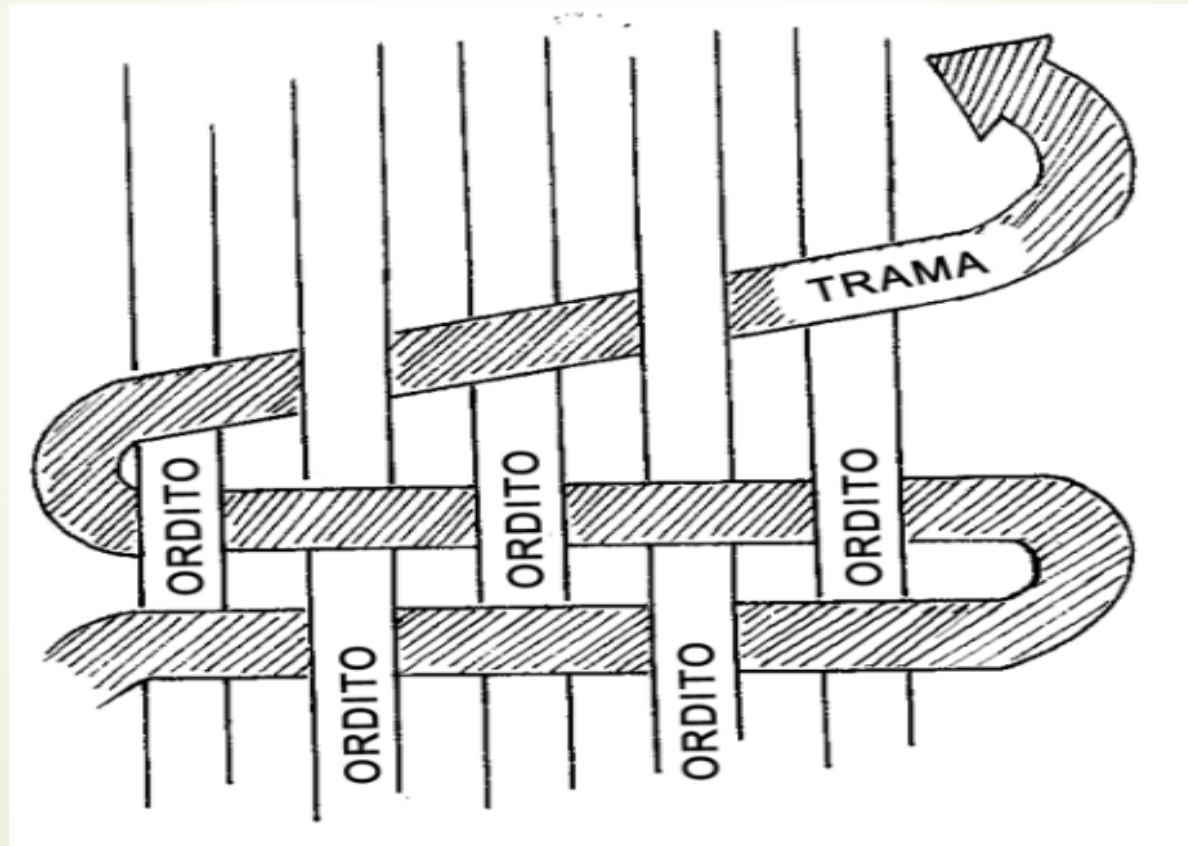


Movimento di
Cooperazione
Educativa



- 
- 
- <http://www.mce-fimem.it/pubblicazioni/la-biblioteca-di-emma-castelnuovo/> è disponibile la lista (gennaio 2018) degli articoli di E.C., con i relativi PDF scaricabili
 - In un futuro prossimo, in ambiente Drive, una **‘Bacheca* Emma Castelnuovo’**:
 - l’elenco dei volume della sua Biblioteca
 - un elenco di articoli su di lei
 - elenco di materiali concreti con riferimenti biblio
 - materiali usati in alcuni incontri con insegnanti nella Biblioteca presso il ‘Darwin’
 - riflessioni sul tirocinio

Trama ed ordito della azione di E. C. in classe





➤ didattica

➤ pedagogia

➤ epistemologia





➤ Manipolare



➤ Parlare



➤ Scrivere



➤ reale



➤ allievo

➤ insegnante



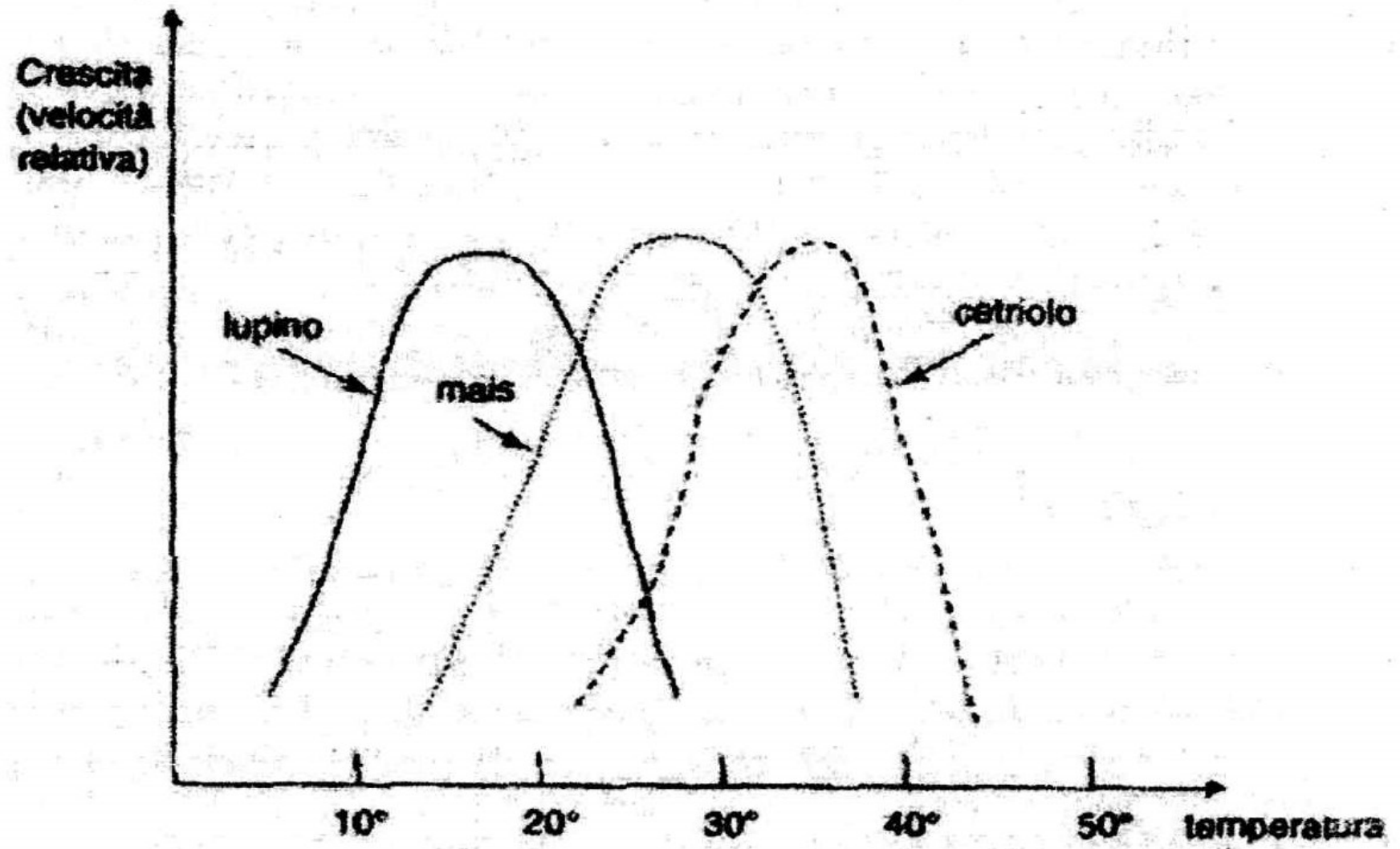
Una narrazione sul materiale che usavo per aprire il corso di Istituzioni di Matematiche per Farmacisti

ispirato da e dedicato ad Emma

*Tranelli , trucchi, inciampi, sospensioni nei tempi del
'recitato' del docente , gioco tra gesti e parole che si
sovrappongono non completi*

*per anticipare, stanare, fare emergere errori latenti da
chiarire prima possibile*

Un grafico, la sollecitazione a verbalizzare





LA CRESCITA DIPENDE dalla temperatura
Secondo un andamento che è comune alle tre specie
ma i valori caratteristici variano da una specie all'altra

- ➡ Il grafico identifica uno stesso andamento funzionale al variare della temperatura per tre specie vegetali differenti
 - ➡ Consente di formulare una nuova classificazione delle specie con nuove e differenti 'classi'
- 

Quale messaggio trasmette questo grafico?

**... qui si vede che il lupino cresce poco a 10°C,
....aumentando ancora la temperatura la crescita diminuisce
....Invece il mais cresce poco a 20°**

**parlo di crescita e non verbalizzo la '(velocità
relativa)'**

**con il gesto seguo sul grafico le parole;
'poco' è 'gratuito' ma crea clima per il gesto che
sale verso il max e prepara a**



.....cosa succede 'al max'?

.....e quando la temperatura cresce ancora?

Basta individuare qualche studente maggiormente disponibile a 'compromettersi', dare la parola, e anche con 100 studenti si animano piccoli gruppi di discussione.

« .. Dopo il max il lupino descresce»

« ma cosa significa?»

E qualcuno si fa avanti recuperando informazioni taciute

« ma... dai!! in y c'è la velocità di crescita!....»

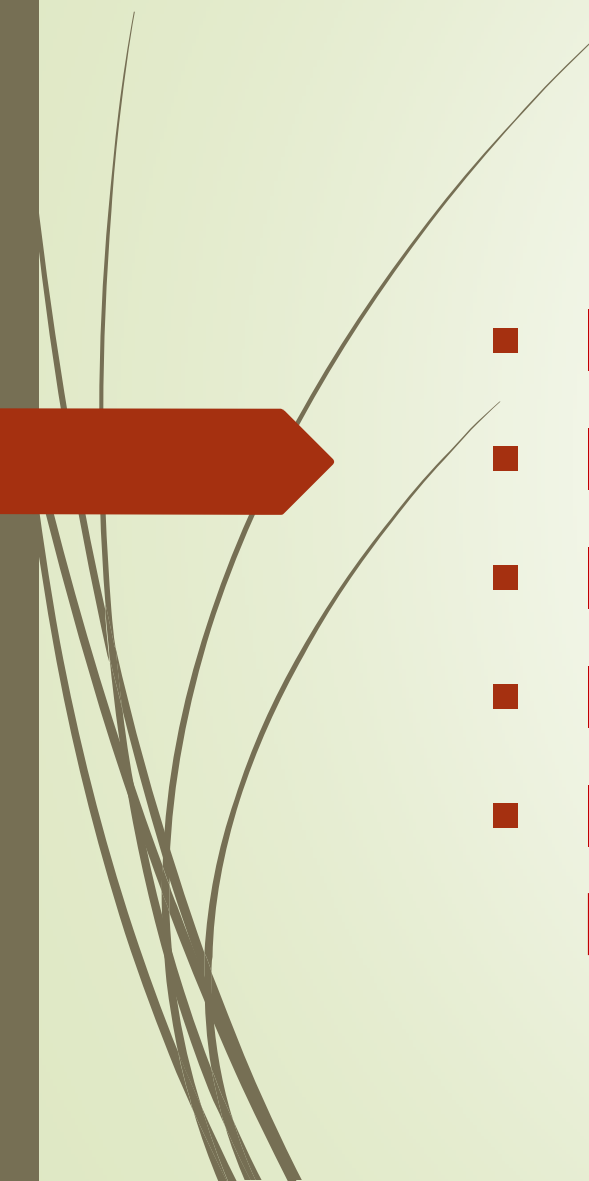
tutto previsto per suscitare e
accogliere l'imprevisto e per
valorizzarlo al massimo



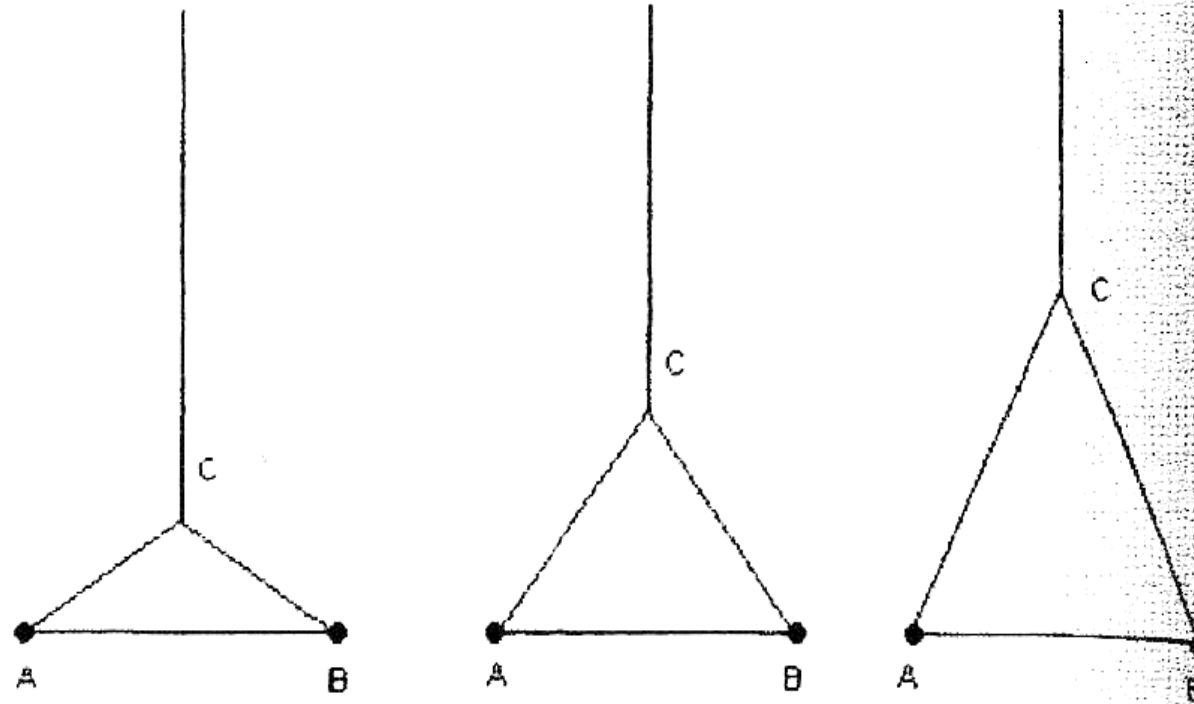
Il ruolo dei materiali concreti in classe:

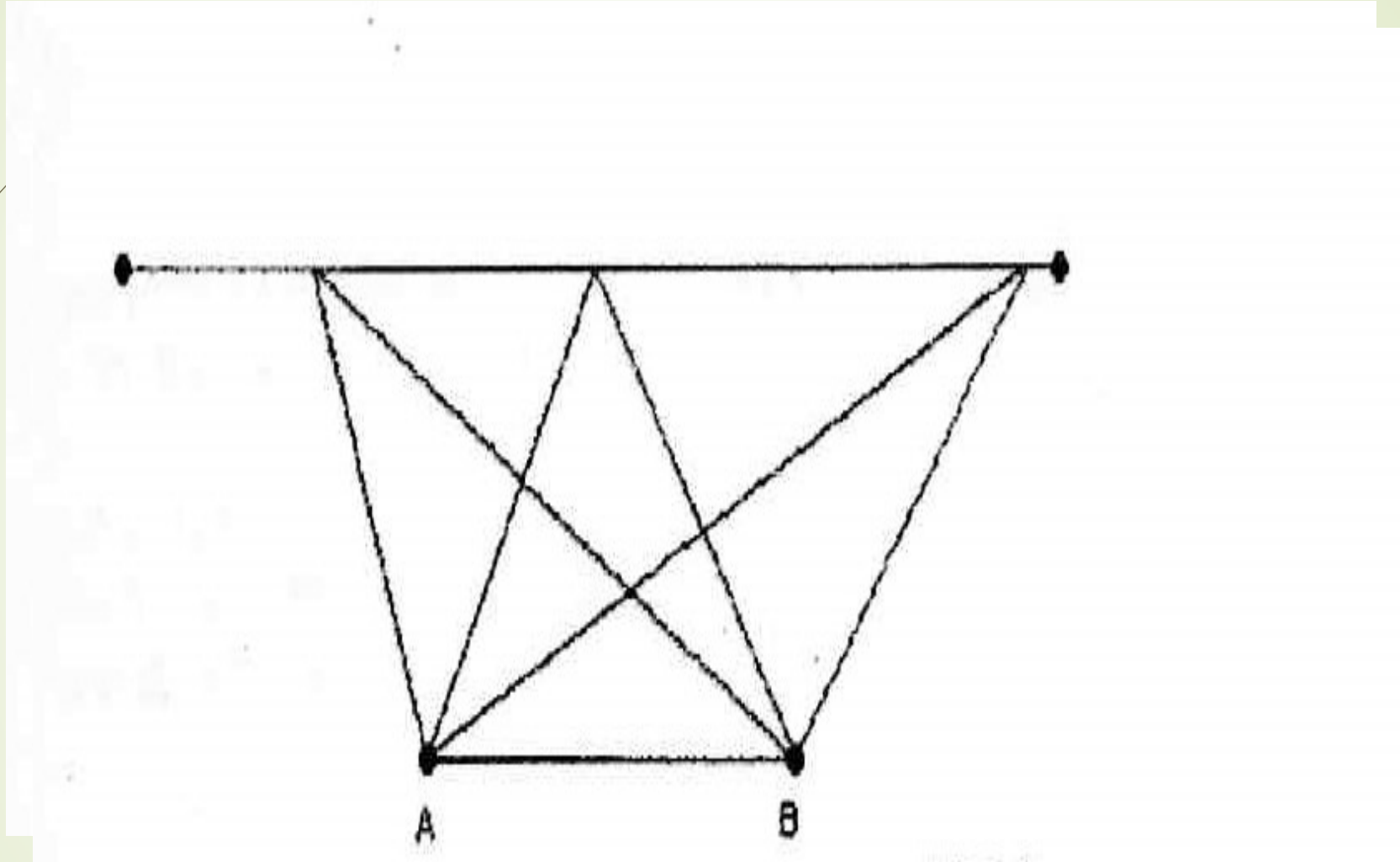
- ❖ **poveri ma ben programmati**
- ❖ **ripetutamente perfezionati**
- ❖ **volutamente imperfetti**

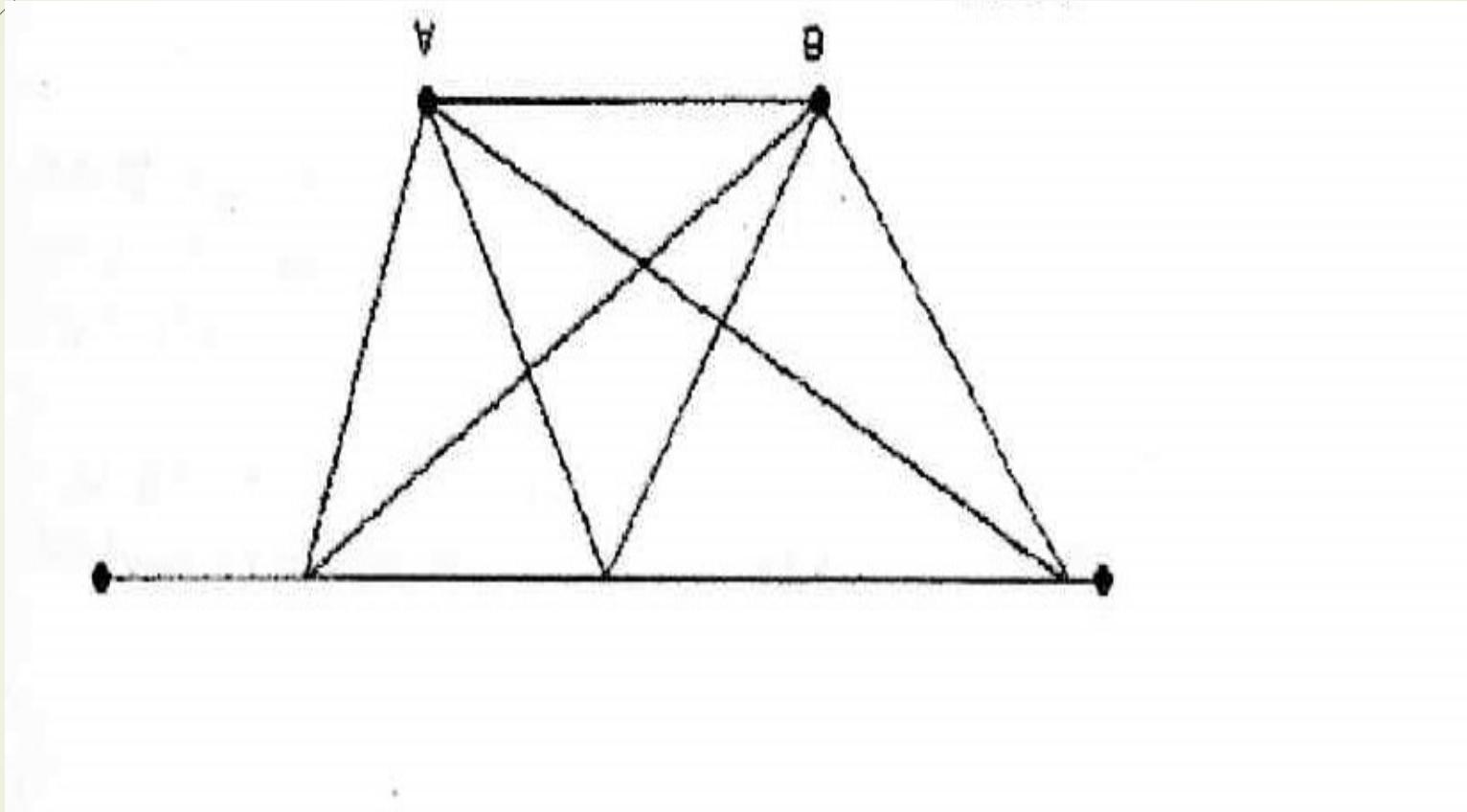
tutto previsto per accogliere
l'imprevisto e per valorizzarlo al
massimo

- 
- **I materiali da toccare e costruire**
 - **I materiali per 'inventare' il linguaggio**
 - **I materiali da pensare più raffinati**
 - **I materiali da de-materializzare**
 - **I materiali per fare nascere da un problema altri problemi**

Dai triangoli 'materiali' ai triangoli concettuali









E oggi un passo ulteriore:
passare al software dinamico ma:

- con i piedi saldi sul materiale
 - esplorando il software avendo nella mente il gioco delle mani e del linguaggio sul materiale
 - Per raffinare l'idea ed il linguaggio
- 



Lavorare

- con le mani
- con la testa
- con il linguaggio
- con attenzione
- con passione
- con desiderio di comunicare
- con ricerca di comunicazione attiva e passiva efficace
- con tenacia

LLR –L'educazione della mente- 1972- pag. 68

In ogni lavoro ...vi è la necessità di dedicare tempo alle acquisizioni di nozioni, di conoscenze sistematiche(omissis).

La scoperta scientifica è il risultato di un paziente impianto di apparecchiature, di infaticabile tenacia intellettuale (omissis).

Il genio-mago è un mito romantico menzogniero e diseducativo: 'il genio', poeta o scienziato, Leopardi o Fermi, è innanzi tutto un infaticabile lavoratore



rapporto con il sapere di allievi e insegnante

- *'non lo so, forse,*
- *penso che anche se non mi convince del tutto.'*
- *'non lo so, ... penso che,*
- *dovrebbe essere così ma meglio verificare,*
- *mi informo, ... anche voi cercate da altre parti, ...*



Il lavoro sul concreto per fare
maturare concetti è anche
'tensione' dell'insegnante verso
il raggiungimento da parte
degli allievi di quel concetto



lungo tutta l'attività: *limatura* di quanto già
introdotto; adattamento alla classe e alle
situazioni
ma anche sempre: *ricerca di qualche
argomento 'fuori rotta'*

- A Luigi Campedelli la Castelnuovo riconosce il merito di averla spronata in questa direzione.
- Si veda alla pagina 35 di E.C. (1988a) dell'elenco in sito MCE



Nella Guida del 1970 all'uso dei suoi
testi scolastici del 1966, Emma scrive

*“Mi chiedo: come indicare una strada
quando accade a me stessa di cambiare
di anno in anno non solo l'ordine degli
argomenti ma anche il modo di introdurli e
di svilupparli? “*



.....*vi sono nel mio insegnamento,*
come nell'insegnamento di qualunque docente,

dei punti fermi,
dei legami inscindibili fra argomento e
argomento,
delle idee pedagogiche generali



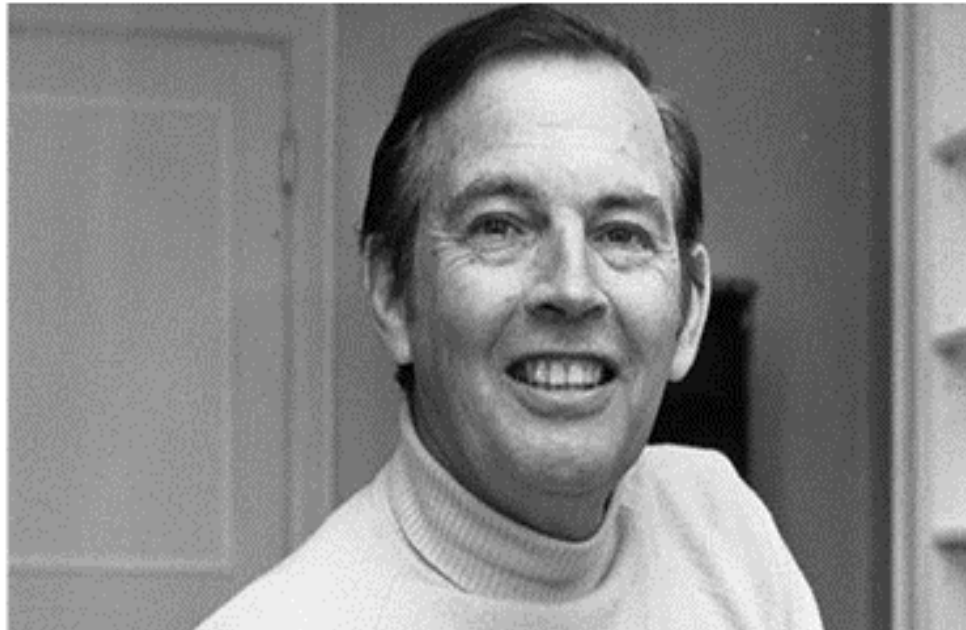
ma ... vediamo cosa
succedeva intorno



1966

1970

1967



il 3 aprile 1973 Martin Cooper ingegnere (Motorola) ha usato il primo cellulare



- peso di 1,1 kg
- impiegava circa dieci ore per caricarsi
- autonomia di 30 minuti.



Ruolo e Rapporto con i tirocinanti

- **Testi fondamentali**
- **Contatto con i materiali**
- **Posizione intermedia tra docente e studenti**
- **Osservare le difficoltà**
- **Valorizzare le scoperte**
- **Parlarne tra pari**



MOSTRE

COMUNE DI ROMA - *Assessorato alla Cultura*

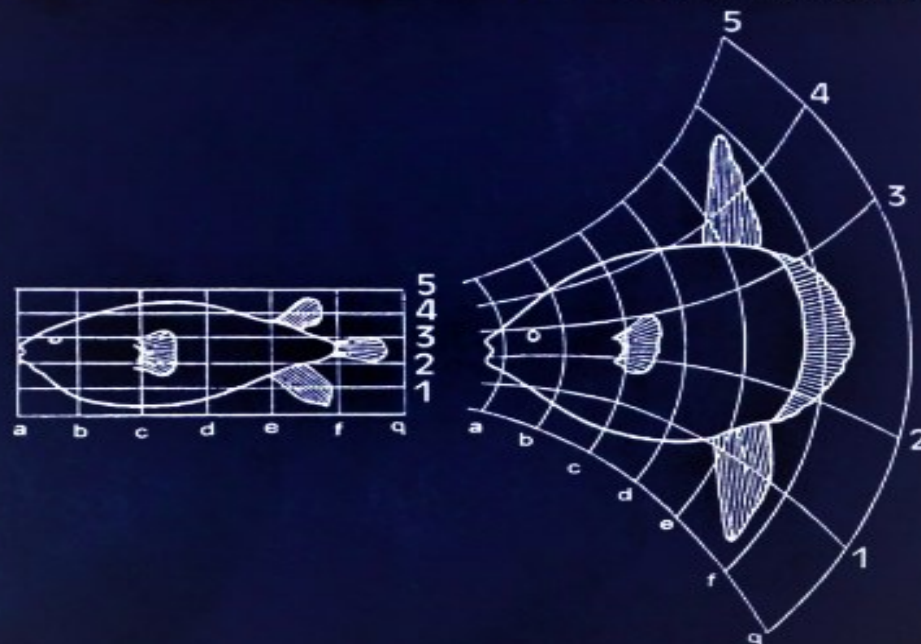
ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

Centro Linceo Interdisciplinare
Facoltà di scienze matematiche, fisiche e naturali

MOSTRA e CONVEGNO
SU

DIDATTICA DELLA MATEMATICA

« dedicato a EMMA CASTELNUOVO e LINA MANCINI PROIA »



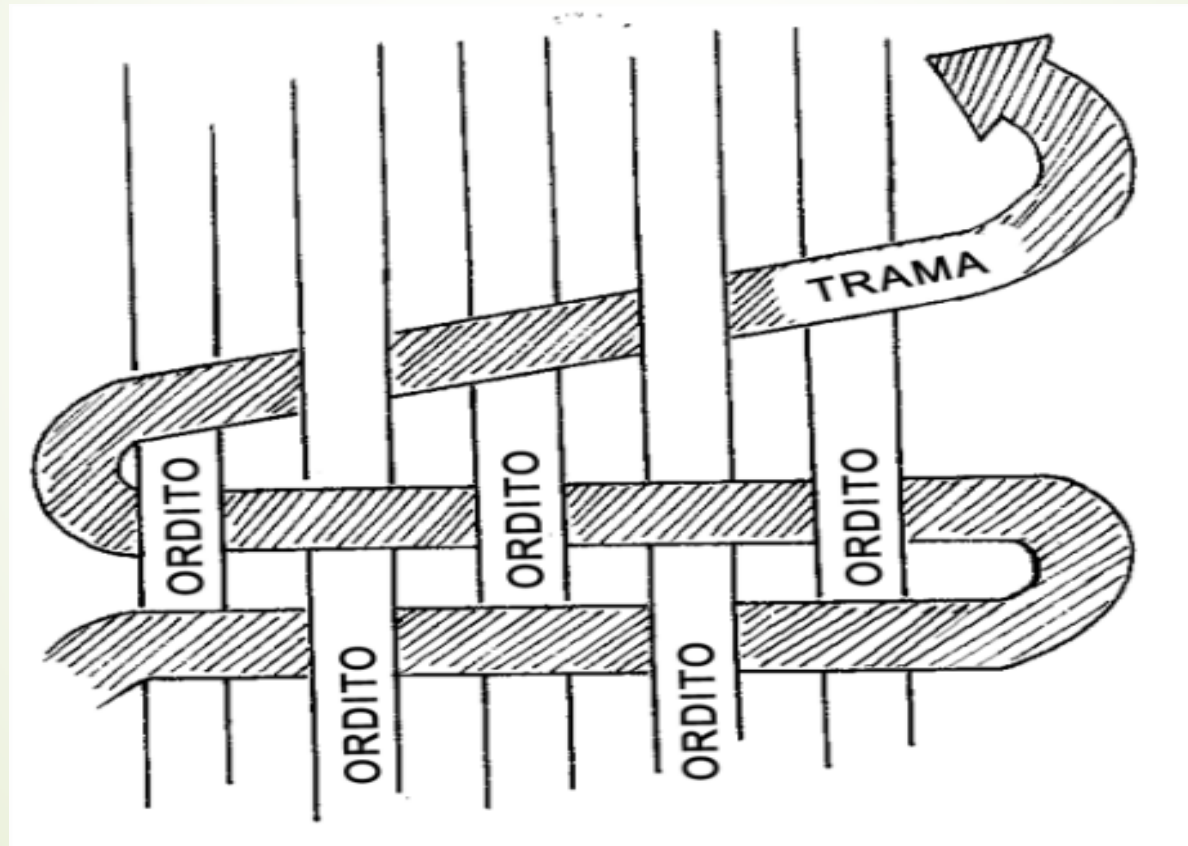
ROMA, 22-27 OTTOBRE 1979

MOSTRA
PALAZZINA DELL'AUDITORIO
Via della Lungara, 230
orario 9-13 / 16-19 - sabato 9-13

CONVEGNO
PALAZZO CORSINI
Via della Lungara, 10
apertura lunedì 22 ottobre, ore 9,30

Visite guidate a cura del Centro Didattico per i Premi Culturali, su prenotazione
telefonare al 67.10.30.44

Trama ed ordito della azione di E. C. in classe





Quale è l'area di un rettangolo di perimetro cm 24?

cominciamo con un semplice schema, con una tabella di tipo: base – altezza - area

L'osservazione della tabella conduce :

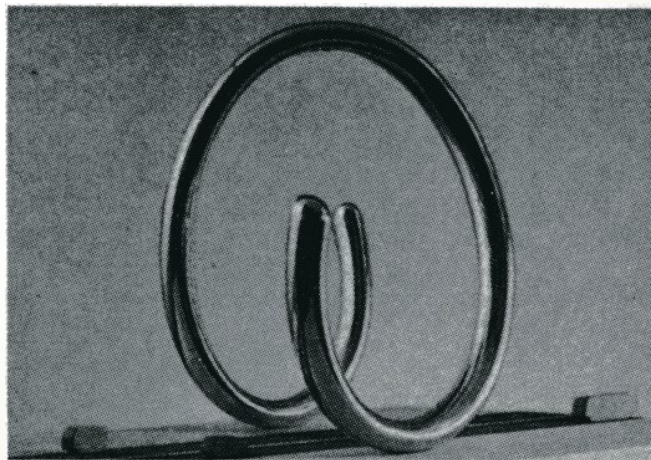
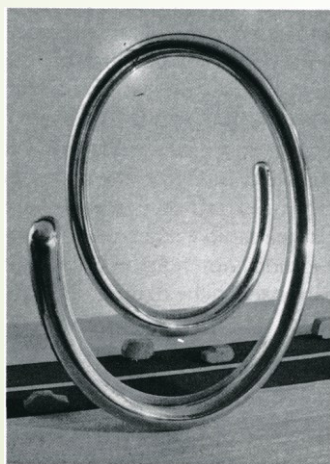
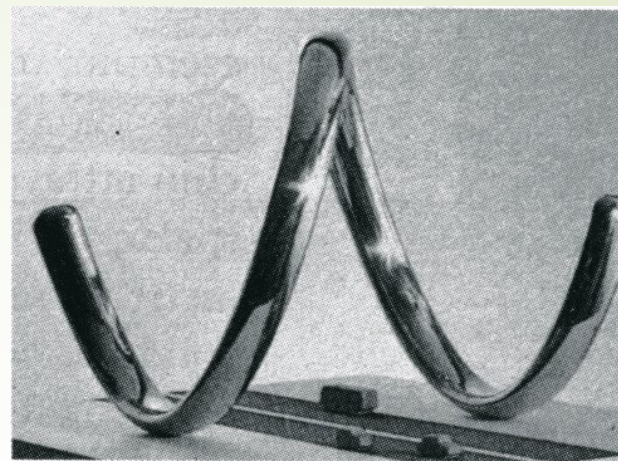
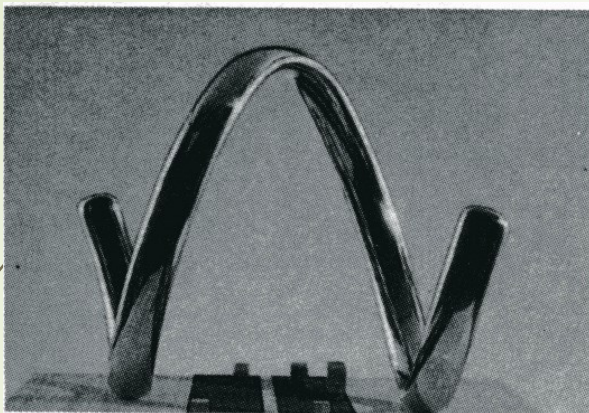
- 
- 
- ❖ a considerare **valore massimo dell'area**, **valore minimo**, **casi uguali**, cioè simmetria nei valori dell'area
 - ❖ ad **osservazioni sul prodotto di un numero intero per un numero minore di 1**
 - ❖ fa nascere il desiderio di costruire il grafico della funzione



la problematica sui rettangoli isoperimetrici
fa ricordare altri casi di poligoni aventi lo
stesso perimetro

può anche portare alla considerazione del
problema duale, cioè del problema di
rettangoli (o in generale poligoni) aventi la
stessa area

L



(da «Connoisseur», aprile 1981)



Il concetto di funzione:

nella geometria presentata in tutta la sua «dinamicità » vi è lo spunto per:

- la lettura di una formula
 - la costruzione di una legge a partire da una questione geometrica
 - la trasformazione di una figura o dell'intero spazio
- 



È importante che la lettura di una formula sia completa: tutte le « lettere » devono essere pensate come variabili.

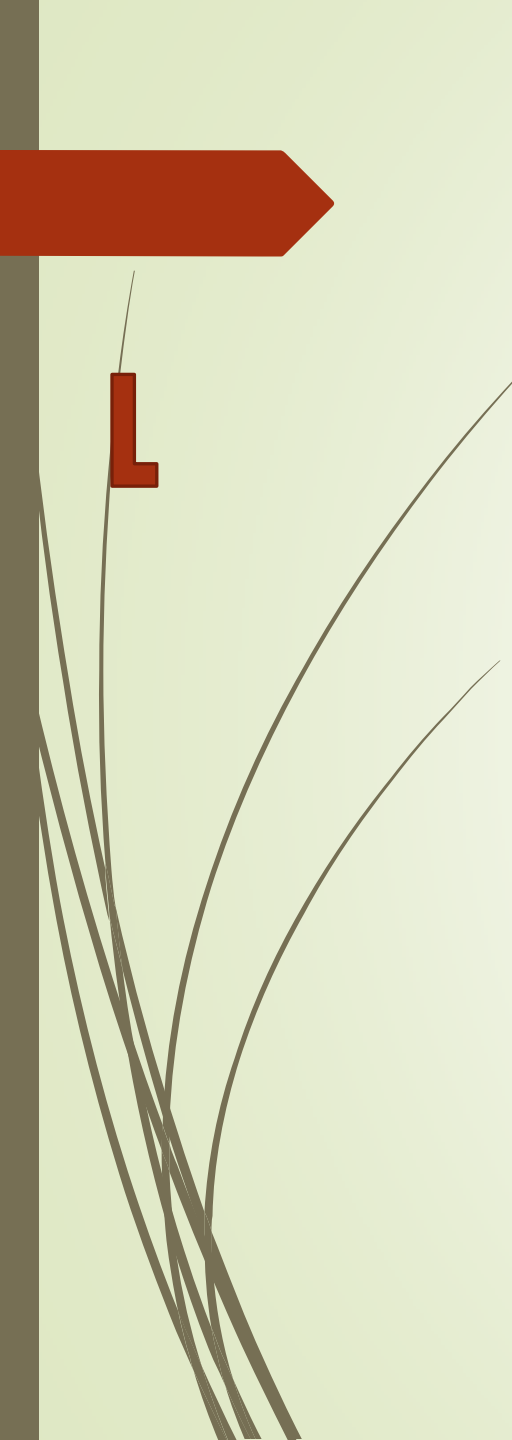
$A=b.h$ e $s=v.t$ si riferiscono rispettivamente.....

si possono riguardare come una stessa legge matematica considerando costante:

- 1) una delle grandezze del 2° membro;
- 2) la grandezza che compare al 1° membro.

Di quali leggi si tratta?

Rappresentare queste leggi sul piano cartesiano fissando a piacere la costante.



Nella tradizione didattica troviamo
pervasivamente:

1. funzione sottoinsieme del prodotto
cartesiano

‘in atto’

2. funzione legame causa-effetto

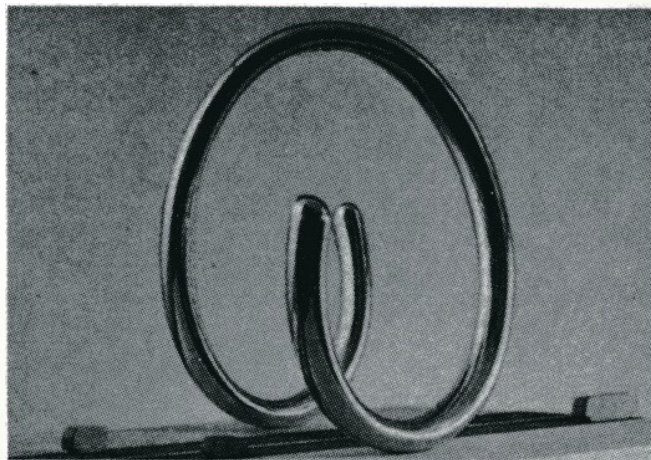
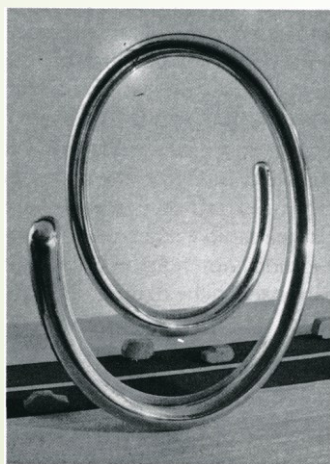
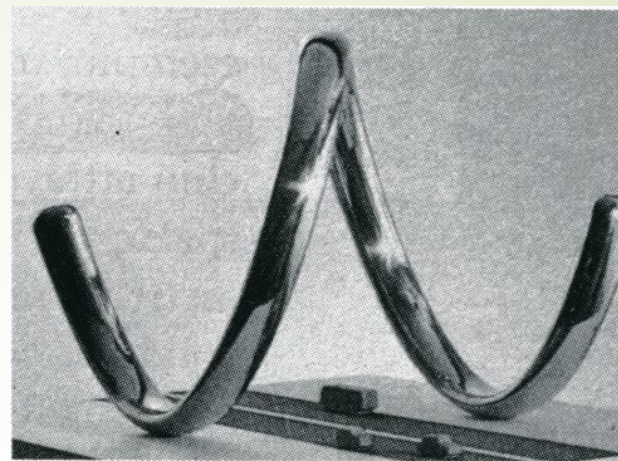
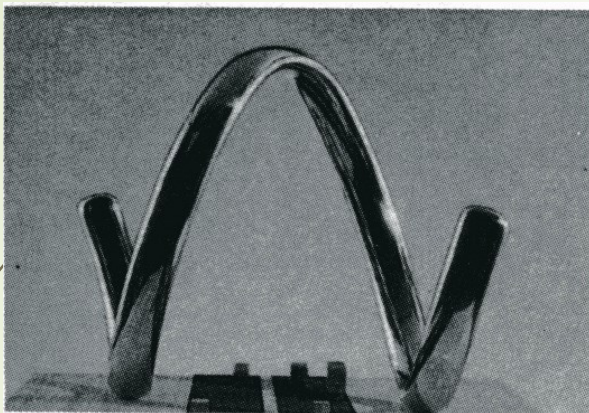
‘paradigma deterministico’



3. funzione grafico in un
riferimento cartesiano

4. funzione espressione algebrica ...

Sviluppo del “senso della funzione”
così come
sviluppo del “senso del numero”



(da «Connoisseur», aprile 1981)



Girando tutto intorno...

► funzione empirica o sperimentale

- ✓ Costruzione di orologi solari
- ✓ Determinazione peso specifico di sassi
- ✓ Determinazione del profilo dei sedimenti di un fiume
- ✓ Determinazione sperimentale della relazione esistente tra

- funzione nella accezione di legge fisica

- ✓ legge di Boyle e Mariotte: le isoterme che legano pressione e volume di un Gas Perfetto

- funzione nella accezione di legge matematica

- ✓ legge che lega in una sfera la misura del volume alla misura del raggio

- 
- funzione nella accezione
di legge *ricorsiva*

✓ nella successione dei numeri triangolari,
quadrati, ... figurati

- funzione nella accezione di
legge/relazione statistica

nella descrizione di flussi migratori di popolazioni



e allora ... per questo ed altro...

lenta costruzione

molte facce

tendenza alla mutazione

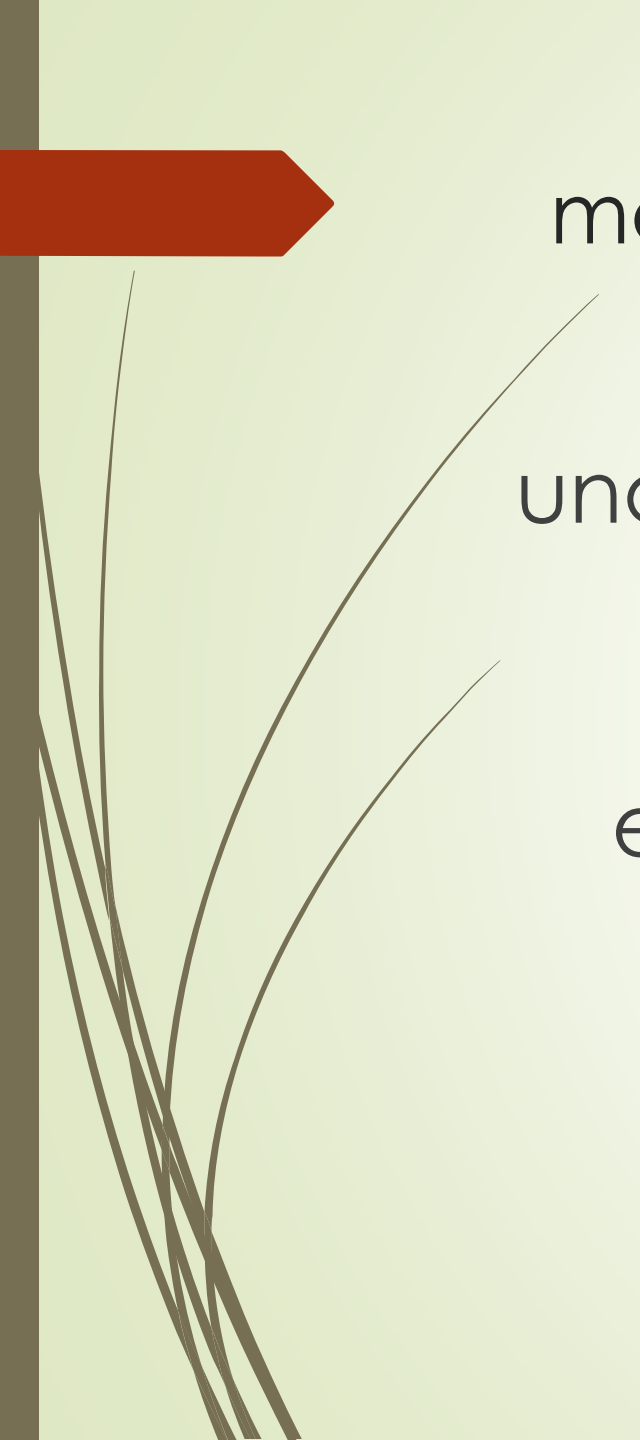




Termine linguistico:

- fungere
- stare al posto di
- sostituire
- dipendere da
- avere
comportamento
previsto e fissato

modello



ma muturerà verso

una **concezione sistemica**
di **interrelazioni causali**

e di **relazioni causali con feedback**

e anche di **legge casuale**
(quasi un ossimoro)

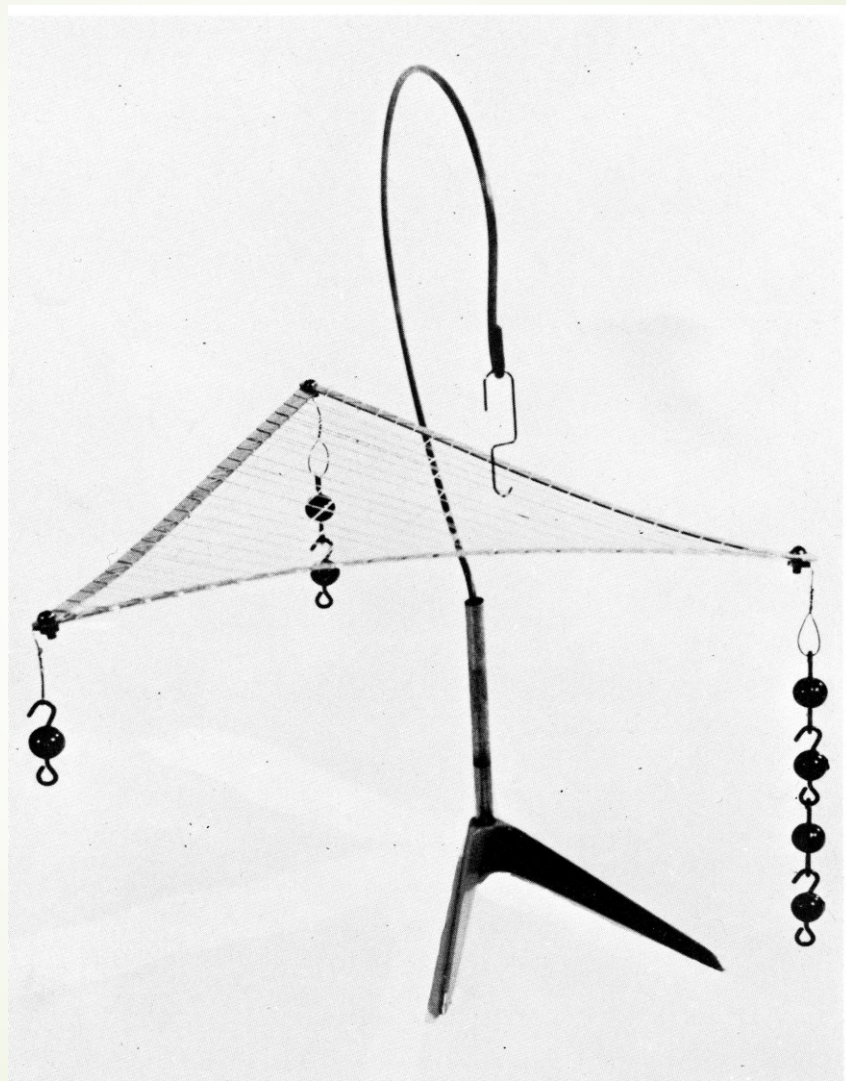


è essenziale sviluppare capacità:

- ❖ di passare da una accezione all'altra,
 - ❖ di passare da un sistema rappresentativo all'altro
 - ❖ di sviluppare capacità di scegliere sistemi di rappresentazione adeguati
- 



molteplicità delle rappresentazioni



The ICMI Emma Castelnuovo Award for Excellence in the Practice of Mathematics Education



ICMI decided in 2013 to create an award to recognize outstanding achievements in the practice of mathematics education. This award is named after Emma Castelnuovo, an Italian mathematics educator born in 1913 to celebrate her 100th birthday and honour her pioneering work.

- 
- 
- ❑ Due indicazioni di articoli di Emma Castelnuovo da scaricare dal sito del MCE citato nella slide n. 7:
 - articolo di EC del 1975 sul Periodico di Matematiche
 - intervento di EC al Congresso Mathesis del 2004
 - ❑ Ancora un contributo su Emma Castelnuovo:
 - il PPT di Paola Gario al Convegno UMI-CIIM del 2013, rintracciabile nel sito dell'UMI e dal quale riporto qui di seguito 6 slide

**XXXI Convegno Nazionale UMI-CIIM
FARE MATEMATICA NELLA SCUOLA DI TUTTI
PPT di Paola Gario**



Gario

Salerno 2013

Dedicato a Emma Castelnuovo

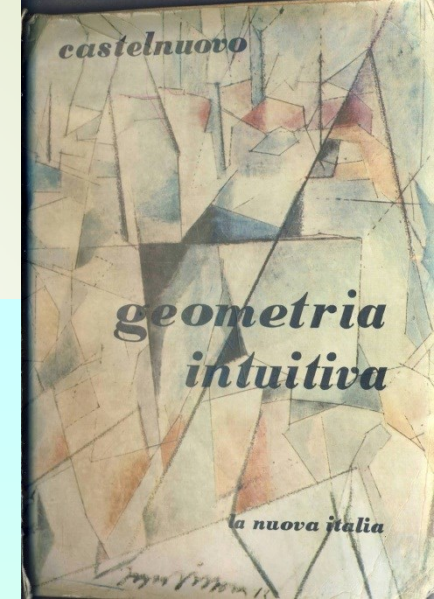
Salerno 2013

Il manifesto didattico di Emma

Gario

Obiettivo principale del corso di Geometria intuitiva è suscitare, attraverso l'osservazione dei fatti riguardanti la tecnica, l'arte e la natura, l'interesse dell'alunno per le proprietà fondamentali delle figure geometriche e, con esso, il gusto e l'entusiasmo per la ricerca. Questo gusto non può nascere, credo, se non facendo partecipare l'alunno nel lavoro creativo. E' necessario animare la naturale e istintiva curiosità che hanno i ragazzi dagli 11 ai 14 anni accompagnandoli nella scoperta delle verità matematiche, trasmettendo l'idea di averlo fatto per se stessi e, dall'altra parte, far sentire progressivamente la necessità di un ragionamento logico.

Emma Castelnuovo, «Geometria intuitiva», *Prefazione*, giugno 1948.



1958

*L'Object et l'action dans l'enseignement
de la géométrie intuitive*

Gario

L'OGGETTO E L'AZIONE NELL'INSEGNAMENTO
DELLA GEOMETRIA INTUITIVA

di E. CASTELNUOVO

Volume a cura della CIAEM

(1965, ed. it.)

Si parlerà di materiale, di modelli, di dispositivi:
non si aspetti il lettore che si apra davanti a lui la cas-
setta delle meraviglie! Ci auguriamo soltanto che qualche
idea che ci è venuta al contatto degli allievi possa ma-
turarsi al contatto di altri allievi; possa quindi esten-
dersi e dar adito ad altre esperienze, ad altre idee.

didattica viva

IL MATERIALE
PER L'INSEGNAMENTO
DELLA MATEMATICA

Scritti di

C. Gattegno - W. Servais - E. Castelnuovo

J. L. Nicolet - T. J. Fletcher - L. Motard

L. Campedelli - A. Biguenet

J. W. Peskett - P. Puig Adam

la nuova italia firenze

1965

Matematica moderna nella scuola Media

(a cura di M. Villa)

1962
Scuola
Meda
Unica

Gario

AFFINITÀ

1. - Osservazioni.

« La mia ombra mi ha sempre accompagnato fin da quando ero piccolo. Correvo e lei correva: qualche volta ero io che andavo avanti, e mi voltavo e lei era sempre dietro di me, altre volte invece era lei che mi precedeva, e io cercavo di prenderla, di pestarla, ma lei era sempre avanti. E cambiava forma, l'ombra: poteva essere più grande di me, ma poteva essere anche più piccola. Qualche volta, però, la mia ombra non c'era: era sotto di me, si schiacciava sotto i miei piedi.

Da piccolo, non sapevo spiegarmi questi mutamenti; non avrei certo saputo prevedere, uscendo di casa in una giornata di sole, se si sarebbe presentato l'uno o l'altro caso. Ma poco m'interessava di saperlo: la mia ombra era sempre con me, e non mi importava in quale direzione fosse e nemmeno se fosse grande o piccola: c'era, e io le volevo bene come si vuole bene a un amico fedele.

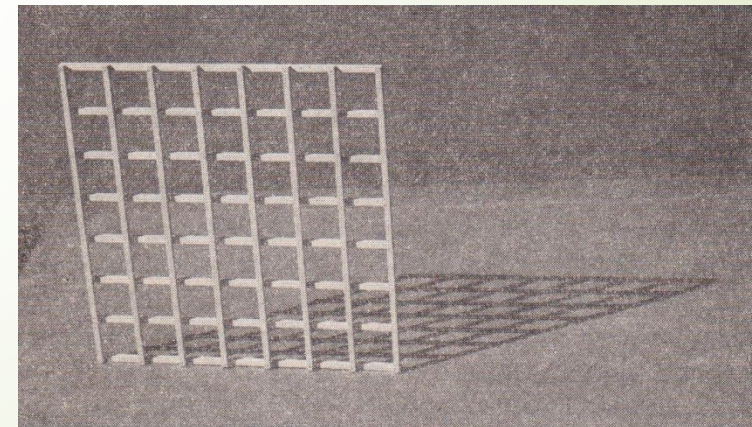
Poi sono diventato più grande, e l'ombra l'ho guardata di meno; questo amico — confesso — ho finito per perderlo un po' di vista. Ora, mi interessavano di più i veri amici, i miei compagni con cui potevo parlare e giocare.

LE TRASFORMAZIONI ELEMENTARI E LE CONICHE DAL PUNTO DI VISTA SPERIMENTALE

Mi guardo intorno: cosa vedo e cosa penso.

di

EMMA CASTELNUOVO



2007: al Festival della Scienza di Roma

Gario

Insegnare la Matematica

**Lectio Magistralis
di
Emma Castelnuovo**



Roma, 15 marzo 2007

<http://www.auditorium.com/eventi/4896613>

<http://www.auditorium.com/eventi/4896613>





Gario