



*Commissione Italiana per
l'Insegnamento della Matematica*

*Commissione Permanente
dell'Unione Matematica Italiana*



HOME

CHE COS'È LA CIIM

ATTIVITÀ DELLA CIIM

MATERIALI UMI-CIIM

ALTRE RISORSE

CONTATTI

NEWS



XXXII Convegno UMI-CIIM (Livorno, 16-18 ottobre 2014)

IL VALORE FORMATIVO DELLA MATEMATICA NELLA SCUOLA DI OGGI dedicato a
Federigo Enriques (vai al sito del convegno)



Commissione Italiana per
l'Insegnamento della Matematica

Commissione Permanente
dell'Unione Matematica Italiana



HOME

CHE COS'È LA CIIM

ATTIVITÀ DELLA CIIM

MATERIALI UMI-CIIM

ALTRE RISORSE

CONTATTI

NEWS

Definire e dimostrare nella scuola primaria: un'impresa impossibile?

Mariolina Bartolini Bussi

Università di Modena e Reggio Emilia

XXXII Convegno UMI-CIIM (Livorno, 16-18 ottobre 2014)

IL VALORE FORMATIVO DELLA MATEMATICA NELLA SCUOLA DI OGGI dedicato a
Federigo Enriques (vai al sito del convegno)

Matematica

Funzione strumentale

Matematica del
quotidiano
Modellizzazione
Applicazioni della
matematica alle scienze,
alla tecnologia, alla vita
quotidiana

Funzione culturale

Matematica come oggetto
di conoscenza,
come processo / prodotto
Processi di pensiero
caratteristici della
matematica (es. definire,
dimostrare).

Le teorie: ad esempio

Definire

Congettare

Argomentare

Dimostrare

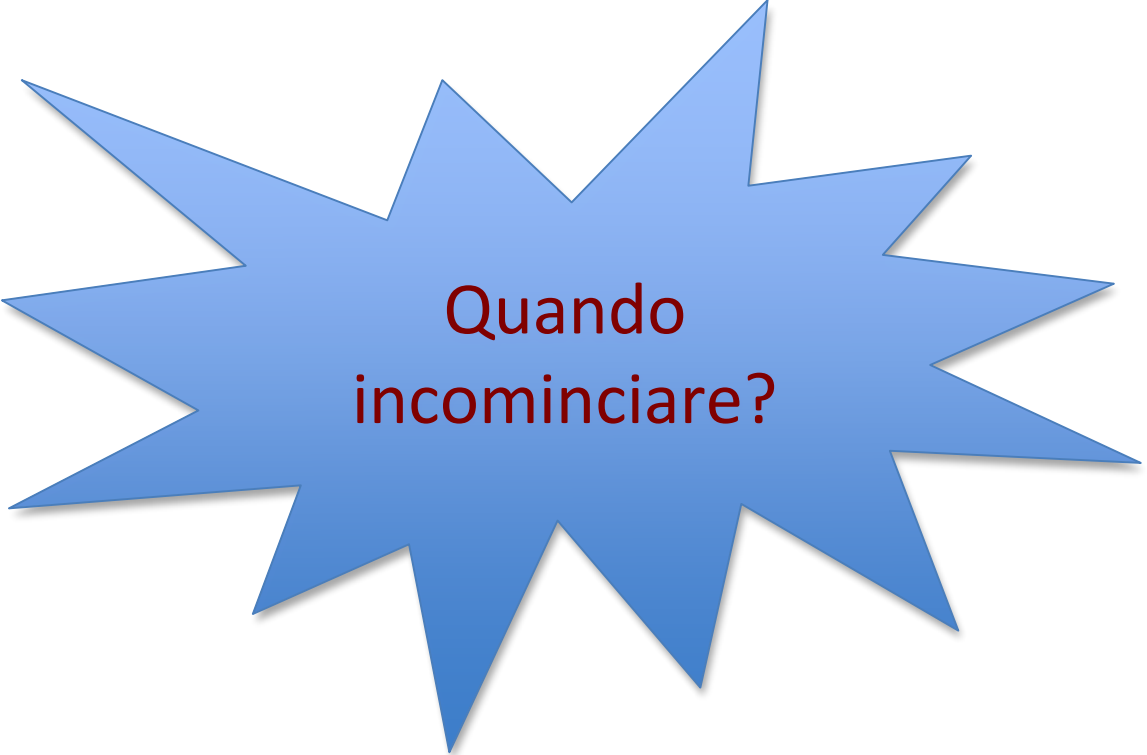
Le teorie: ad esempio

Definire

Congetturare

Argomentare

Dimostrare



Quando
incominciare?

Da subito (scuola dell'infanzia)

BAMBINI CHE CONTANO

Comune di Modena
Assessorato
all'Istruzione

Università
degli Studi
di Modena e
Reggio Emilia

Comune di Modena
memo
Multicentro Educativo Modena S. Neri



BAMBINI CHE CONTANO
Con le mani contano
i numeri, i colori

ENTRA

© 2012. MEMO "Multicentro Educativo Modena S. Neri"
Viale Jacopo Barozzi, 172
41124 Modena, Italia
Tutti i diritti sono riservati. I diritti relativi ai testi firmati sono dei rispettivi autori.
La riproduzione è vietata con qualsiasi mezzo analogico o digitale
senza il consenso scritto dell'editore.
Per informazioni scrivere a: memo@comune.modena.it

<http://memoesperienze.comune.modena.it/bambini/index.htm>

Le teorie: ad esempio

Molti esperimenti didattici
nella scuola primaria:

Disegno in prospettiva

Ingranaggi

Proprietà dei cerchi

Congettare

Argomentare

Dimostrare

Le teorie: ad esempio

Definire

Un esempio di

Franca Ferri

in prima elementare

Le teorie: ad esempio

Definizioni:

Precisione (la definizione dà il nome e specifica in modo non ambiguo un certo concetto; essa è inoltre consistente dal punto di vista logico);

Accuratezza (il concetto così specificato è in accordo con le esperienze, le percezioni, gli esempi, che intendiamo descrivere)

Usabilità (i termini della definizione sono ben comprensibili a chi la deve utilizzare)

H. Poincaré – ripreso da H. Bass

Prima elementare: pari e dispari

INSEGNANTE: - NEL FARE OSSERVAZIONI SULL'ISTOGRAMMA DEL TEMPO DI DICEMBRE, ARIANNA HA DETTO CHE SOLO IL NUMERO 10 E' PARI, MENTRE 1 – 3 – 5 E 7 SONO DISPARI. ALCUNI DI VOI SONO D'ACCORDO CON ARIANNA. IO PERO' ORA VOGLIO SAPERE COME FATE A DIRE CHE UN NUMERO E' PARI O DISPARI. USATE DEI CRITERI O LO DITE A CASO?

ARIANNA: - PARI SONO I NUMERI CHE SI POSSONO DIVIDERE IN DUE PARTI UGUALI, TIPO IL 4: 2 DA UNA PARTE E 2 DALL'ALTRA. DISPARI SONO QUELLI, TIPO IL 13, CHE LI DIVIDI, MA UNO CI RESTA IN MEZZO

Prima elementare: pari e dispari

PATRICK: - 20 LO PUOI DIVIDERE A META': 10 E 10 ED E' PARI.

INVECE DISPARI E' COME IL 19,

CHE NE METTI 10 DA UNA PARTE E 9 DALL'ALTRA

E NON SONO DIVISI A META'.

3 - 7 - 5 - 1 SONO DISPARI.

L'ARIANNA HA RAGIONE, PERCHE' NON LI PUOI DIVIDERE A META'.

FABIO: - SE IL 3 E' DISPARI, ALLORA ANCHE IL 13,

PERCHE' 3 E' DISPARI E IL 13 E' FATTO DA 10 E DA 3.

10 E' PARI, MA 3 E' DISPARI.

PER ME C'E' SOLO UN MODO CHE PUOI USARE IL 3

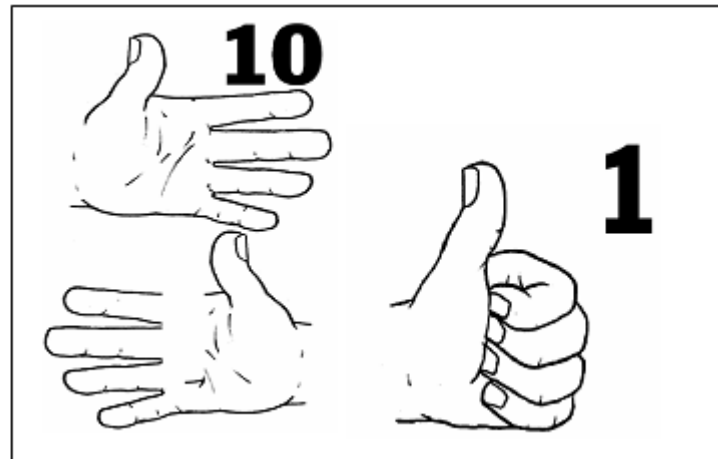
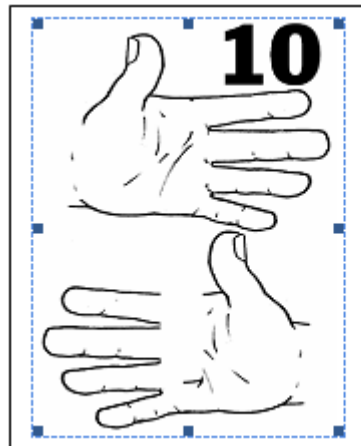
E CHE DIVENTA PARI, QUANDO FAI 3 E 3 CHE TI DA' 6 CHE E' PARI.

I NUMERI DOVE C'E' IL 3 ALLA FINE, PER ME SONO TUTTI DISPARI

Prima elementare: pari e dispari

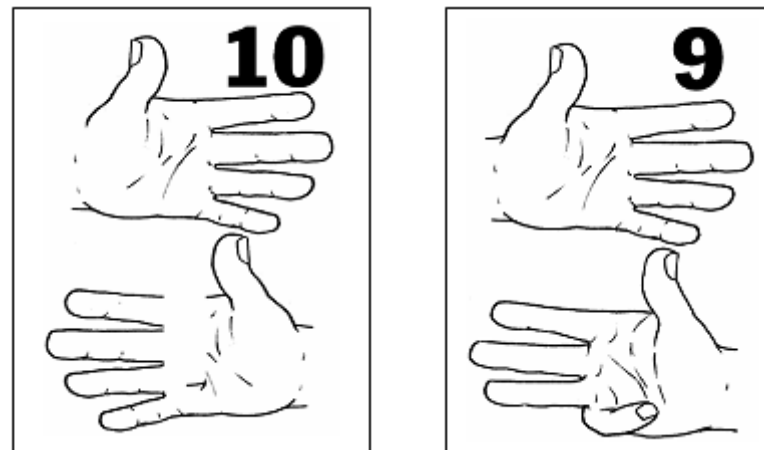
SOFIA:- COSI' COME DICE FABIO, IL 4 E' PARI,
ALLORA ANCHE IL 14 DEVE ESSERE PARI, PERCHE' HA IL 10 E IL 4.
L'ARIANNA HA RAGIONE, PERCHE' NON LI PUOI DIVIDERE A META'.

MOHASSEN: - TIPO L'11 E IL 10. SE TU FAI COSI'
(MOSTRA LE DUE MANI ED APRE LE DITA),
VEDI CHE IL 10 E' PARI E CAPISCI CHE L'11 E' DISPARI,
PERCHE' CE N'E' UNO IN PIU'.



Prima elementare: pari e dispari

GIACOMO: - SE METTI DUE MANI DA 5 FA 10
E SE NE TOGLI UNO FA 9 E ALLORA 9 E' DISPARI



ARIANNA: - TUTTI I NUMERI CHE FINISCONO CON LO ZERO
SONO PARI, PERCHE' 10 E' PARI E CE NE AGGIUNGI SEMPRE 10.

Prima elementare: pari e dispari

PATRICK: - ALLORA ANCHE ZERO E' PARI!
ZERO FINISCE CON ZERO (RIDE) E POI SE LO DIVIDI,
NON DIVIDI NIENTE: ZERO – ZERO

ABBIAMO DETTO

NUMERI PARI

10 – 4 – 20 – 6 –
14 – 20 – 30 – 40
– 50 – 0 – ...

NUMERI DISPARI

5 – 7 – 1 – 3 – 13
– 19 – 11 – 9 – ...

Prima elementare: pari e dispari

Emergono **significati diversi**:

PARI: un numero che si può **dividere** in due parti uguali

PARI: un numero che viene prima o dopo un numero dispari
(**alternanza**)

PARI: un numero che ha la cifra delle unità pari (**scrittura**)

PARI: un numero che è **somma** di due numeri pari

Se assumiamo il primo come significato fondamentale
agli altri si può pervenire per **argomentazione**.

Concept image e concept definition



concept
image

E' la struttura cognitiva totale che è associata con un concetto, che include tutte le immagini mentali e le proprietà e i processi associati. E' costruita nel corso degli anni attraverso esperienze di tutti i tipi, e si modifica man mano che il soggetto incontra nuovi stimoli e matura.

(Tall & Vinner, 1991)

Concept image e concept definition

E' una rappresentazione linguistica della concept image costruita da un soggetto con l'intenzione di veicolare le proprietà del concetto (**personal concept definition**).

Le definizioni in matematica (**formal concept definition**) sono condivise dalla comunità matematica più ampia.

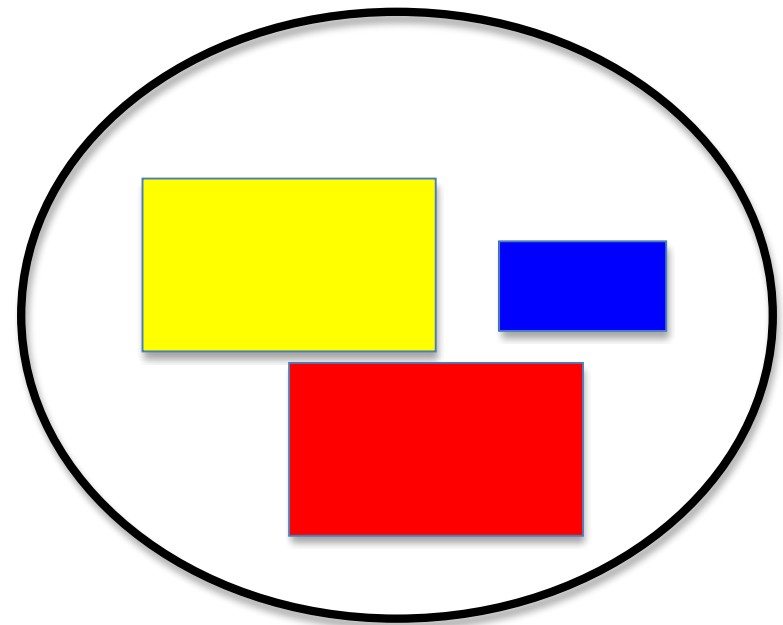
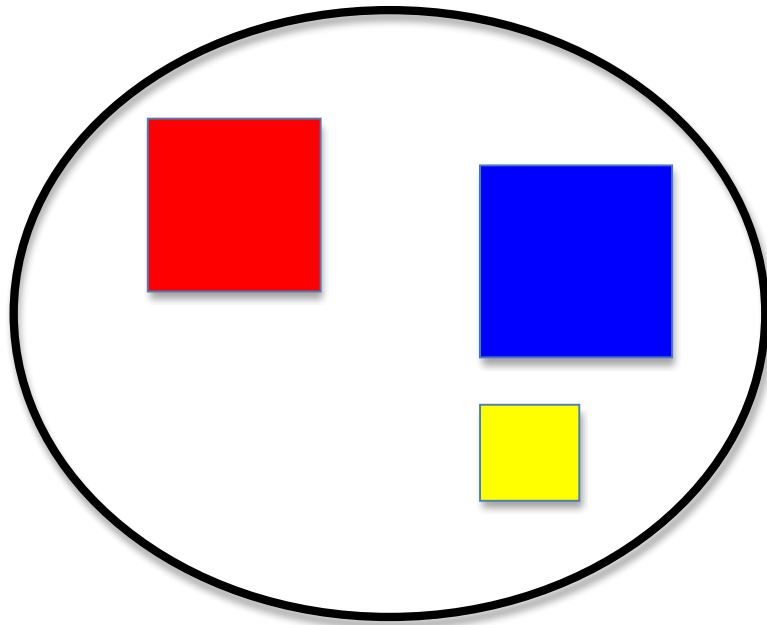


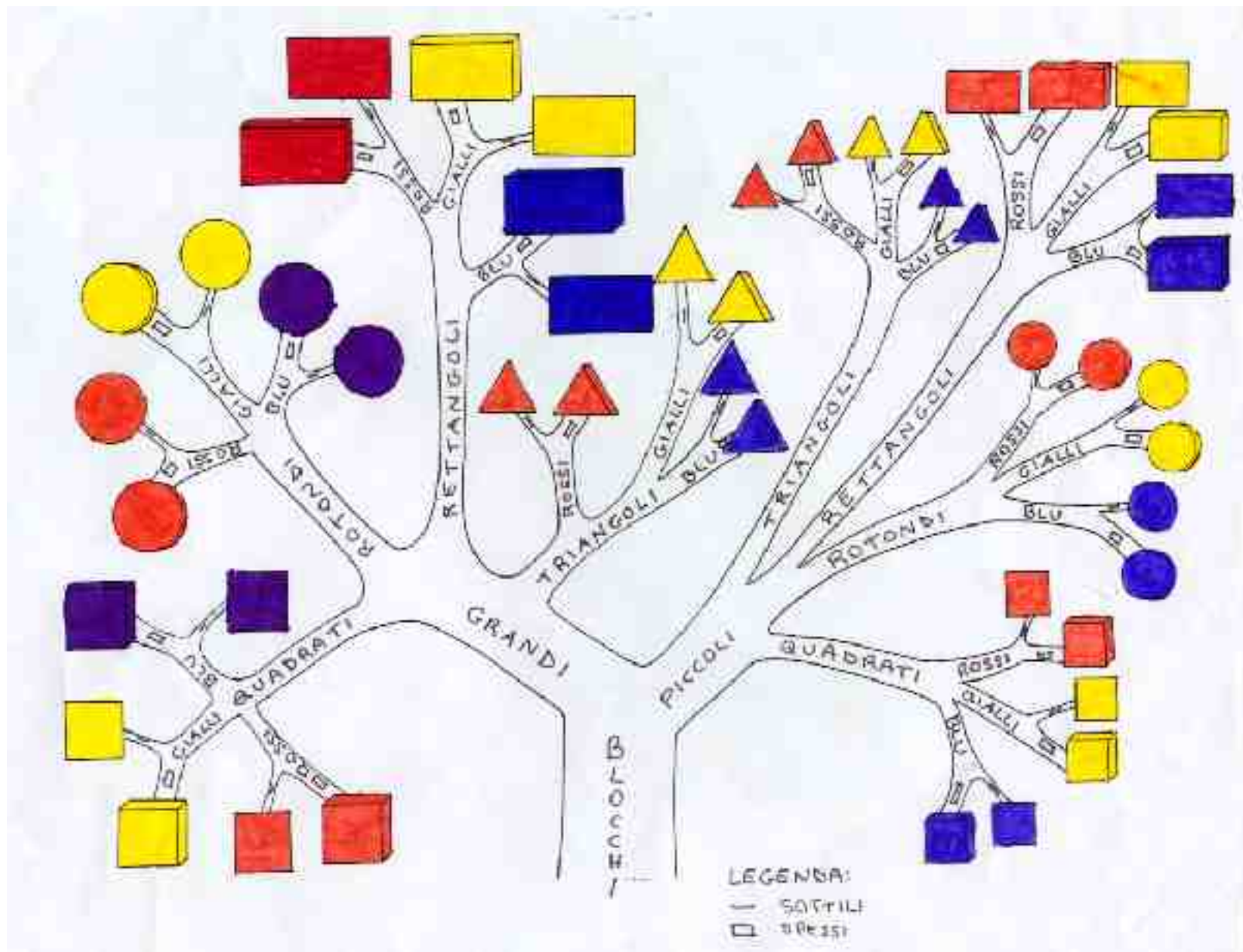
concept
definition

Vedi relazione di Samuele Antonini

E la scuola?

Può (purtroppo) rinforzare, nella concept image, idee scorrette, per esempio l'idea della vita quotidiana che i rettangoli sono tanto diversi dai quadrati quando i cerchi dai triangoli





Le definizioni inclusive

Le definizioni inclusive, su cui si fonda la matematica di oggi (ma, tutto sommato, anche quella di Euclide) sono un autentico **problema didattico**

Problemi percettivi

Problemi linguistici

E' uno dei casi in cui la matematica
va contro il senso comune

Un esempio

Definire

Quadrati e Rettangoli

Un percorso su bee-bot



che prende di petto il problema didattico della definizione inclusiva di rettangolo.



Roberta Munarini (prima elementare)
Federica Baroni (tirocinante)

*Geometry in early years: sowing seeds for
a mathematical definition of squares and
rectangles*

**Maria G. Bartolini Bussi & Anna
Baccaglioni-Frank**

ZDM
The International Journal on
Mathematics Education
ISSN 1863-9690
ZDM Mathematics Education
DOI 10.1007/s11858-014-0636-5



 Springer

Artefatto



Traccia (prima elementare)

- Conoscere bee-bot: **che cos'è?**
- Osservare bee-bot: **come è fatto?**
- Osservare il movimento di bee-bot: **che cosa fa?**
- Fingere di essere un bee-bot.
- **Disegnare lettere con bee-bot (perché lo fa?)
le "O quadratizzate".**
- Costruire percorsi con bee-bot.
- Programmare bee-bot.
- Confrontare percorsi e sequenze di comandi.
- Riassumere la descrizione di quadrati e rettangoli.
- **Preparare il poster delle "nostre scoperte".**

Le “O quadratizzate”

Queste lettere si possono
tracciare:

E, F, H, I, L, T,

Le “O quadratizzate”

Queste lettere si possono tracciare:

E, F, H, I, L, T,

Queste lettere non si possono tracciare:

A, M, N, V, Z

B, C, D, G, O, P,
Q, R, S, U

Le “O quadratizzate”



Si possono tracciare delle O quadratizzate, come le forme che appaiono negli orologi e nei cartellini dei prezzi dei supermercati.

Queste lettere non si possono tracciare:

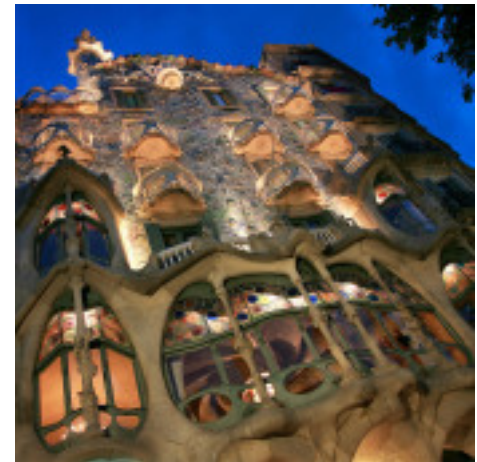
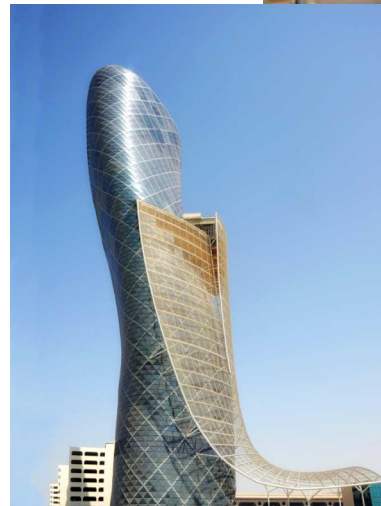
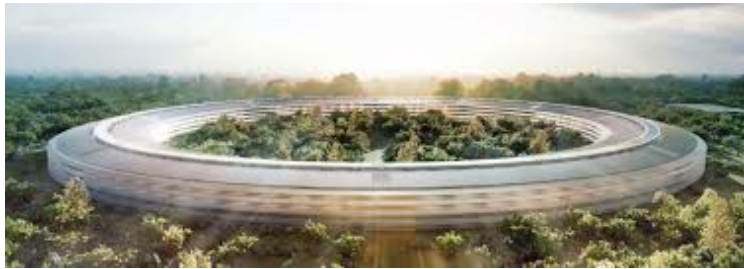
A, M, N, V, Z

B, C, D, G, O, P,
Q, R, S, U

La nostra è una cultura di angoli retti

Li vediamo, li riconosciamo

... tanto è vero che ci colpiscono alcuni edifici
moderni che rompono lo stereotipo



Le “O quadratizzate”

Sono interpretata dall'insegnante e dal gruppo di ricerca come “elementi” di una **concept image** di

RETTANGOLO

che potrà ammettere il

QUADRATO

come caso particolare.

Questa **concept image** non sarà conflittuale (non creerà ostacolo alla) con la **concept definition** dei matematici.

Nella teoria della Mediazione Semiotica la “O quadratizzata” è **un segno pivot** che allude tanto all'attività concreta con l'artefatto quanto al significato matematico.



l'Istituzionalizzazione

LE NOSTRE SCOPERTE

QUANDO DIAMO A BEE-BOT SEQUENZE DI COMANDI IN CUI

TUTTI I GIRI SONO DALLA STESSA PARTE

CI SONO 4 GIRI

IL BEE-BOT DISEGNA SEMPRE "O QUADRATIZZATE".

I MATEMATICI CHIAMANO RETTANGOLI TUTTE LE "O QUADRATIZZATE".

LE “O QUADRATIZZATE” POSSONO ESSERE CON LE LUNGHEZZE

TUTTE UGUALI
FRONTE

O

UGUALI DI

COME

O

COME

2-2-2-2

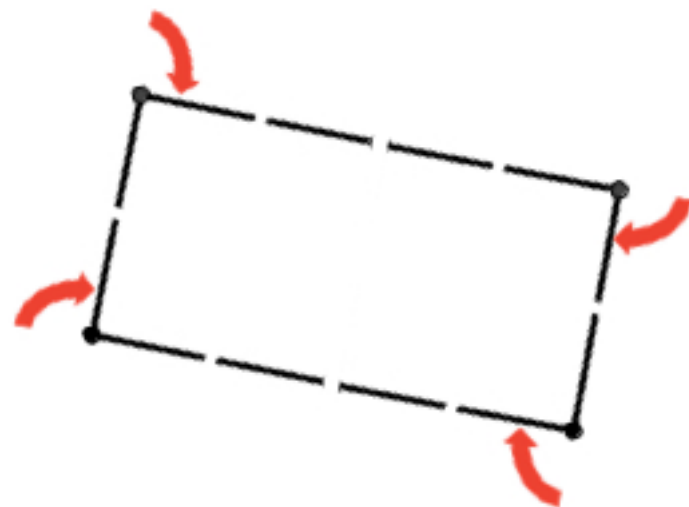
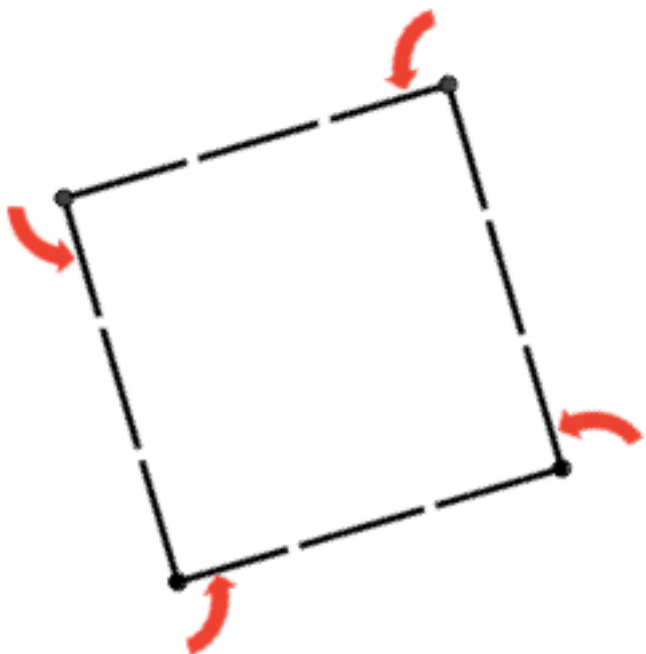
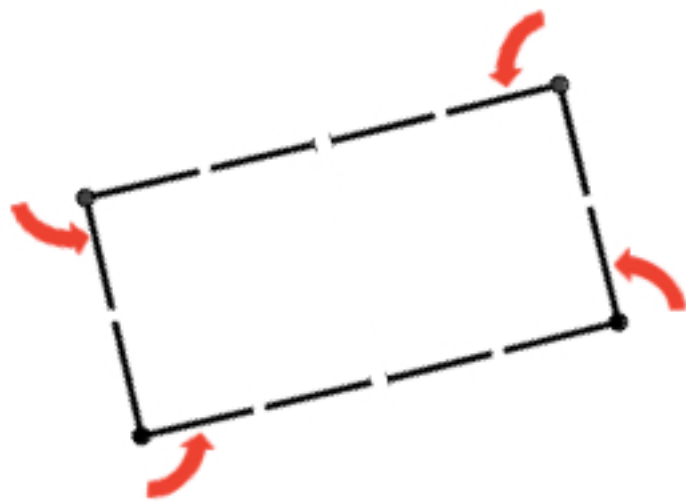
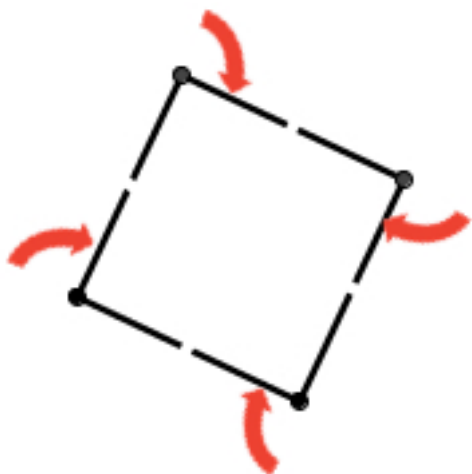
3-2-3-2

3-3-3-3

2-4-2-4

LE “O QUADRATIZZATE” CON LE LUNGHEZZE
TUTTE UGUALI SI CHIAMANO

QUADRATI



E' utile?
E' necessario?

Lessico

Registri colloquiali

Vita quotidiana

Registri evoluti

Registri matematici

significati vaghi,
non definiti

significati precisi, definibili
(lessicalizzazione)

Definizioni esplicite
(lessicalizzazione spinta)

Vedi relazione di Pierluigi Ferrari

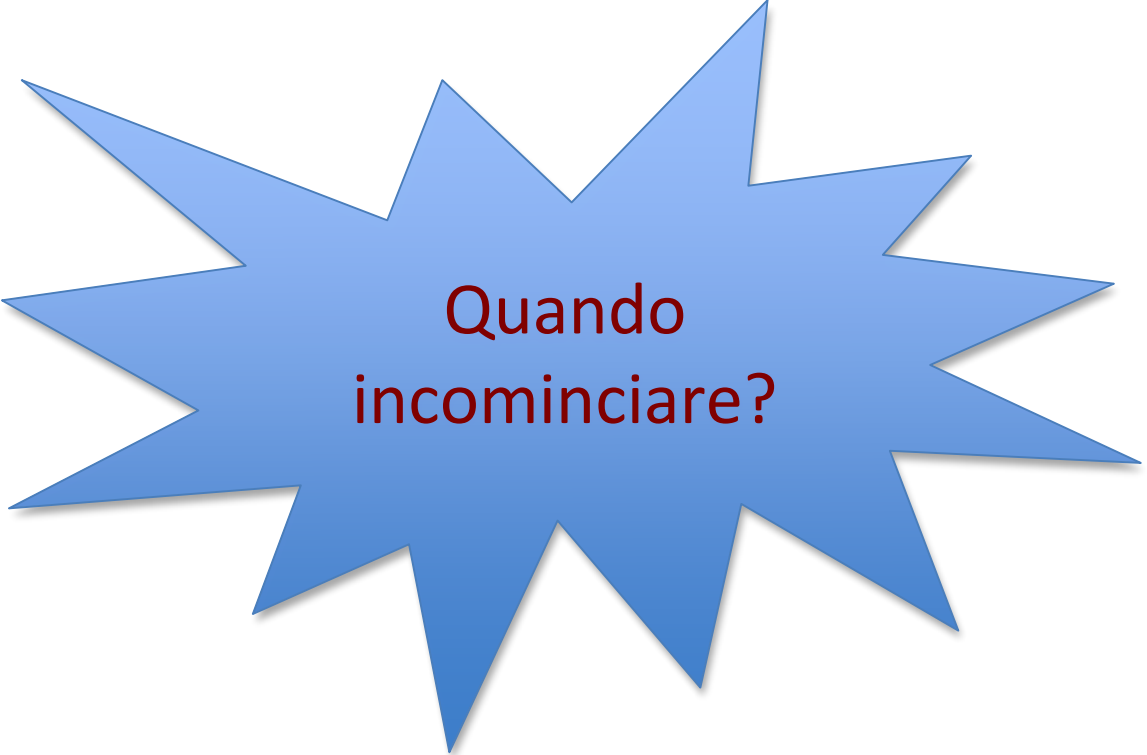
Nel **registro matematico** è importante saper comprendere le definizioni.

Per es., per capire l'enunciato

“Tra tutti i rettangoli di dato perimetro il quadrato è quello di area massima.”

è necessario comprendere che i quadrati sono particolari rettangoli nel registro matematico.

(Fodor et al., 1980)



Quando
incominciare?



*Commissione Italiana per
l'Insegnamento della Matematica*

*Commissione Permanente
dell'Unione Matematica Italiana*



HOME

CHE COS'È LA CIIM

ATTIVITÀ DELLA CIIM

MATERIALI UMI-CIIM

ALTRE RISORSE

CONTATTI

NEWS

Grazie per l'attenzione!

XXXII Convegno UMI-CIIM (Livorno, 16-18 ottobre 2014)

IL VALORE FORMATIVO DELLA MATEMATICA NELLA SCUOLA DI OGGI dedicato a
Federigo Enriques (vai al sito del convegno)