



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



NRD, Bologna

**La didattica della
matematica,
disciplina per
l'apprendimento**



Castel San Pietro Terme (Bo)

6 - 7 - 8 novembre 2015

INCONTRI CON
LA MATEMATICA



29 | Convegno Nazionale

Costruzioni con riga e compasso:

approccio alla geometria piana

Stefano Barbieri – Francesca Scorcioni

IC "Marconi" Castelfranco Emilia (MO)

Michela Maschietto

Laboratorio delle Macchine Matematiche, Dipartimento di Educaz. e Scienze Umane, UniMORE

Contestualizzazione



IC "Marconi" Castelfranco Emilia
SMS "Ferraris" Modena
Università di Modena-Reggio E.



I.C. "Marconi"

Castelfranco Emilia (MO)

a.s. 2014/15 **Stefano Barbieri** Classe 1B

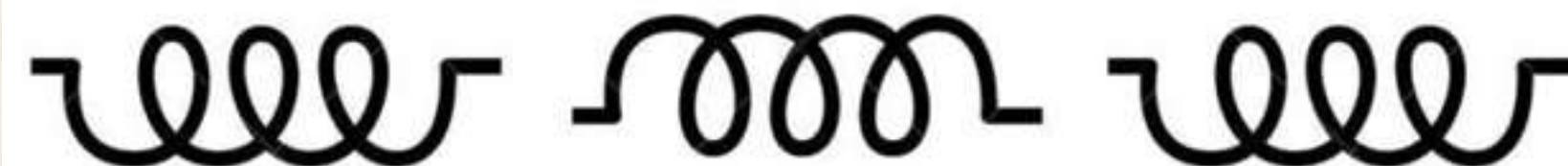
a.s. 2014/15 **Francesca Scorcioni** Classe 1C

PhD **Michela Maschietto**

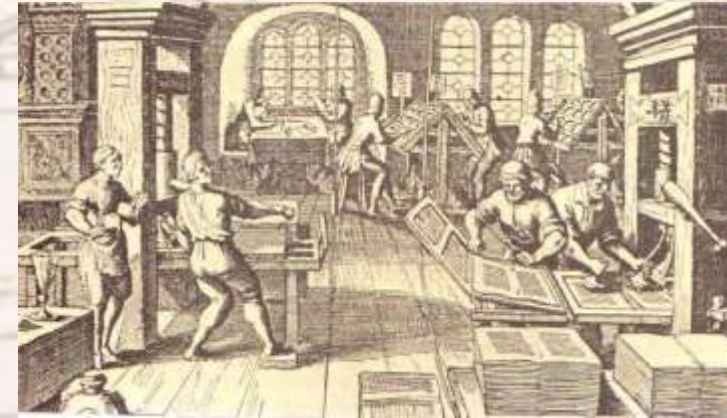
Laboratorio delle Macchine Matematiche,
Dipartimento di Educazione e Scienze Umane



*La bottega rinascimentale nella scuola di oggi:
storia, strumenti e laboratorio di matematica*



Didattica laboratoriale



- **Il laboratorio di matematica**
(Matematica 2003, UMI-CIIM)

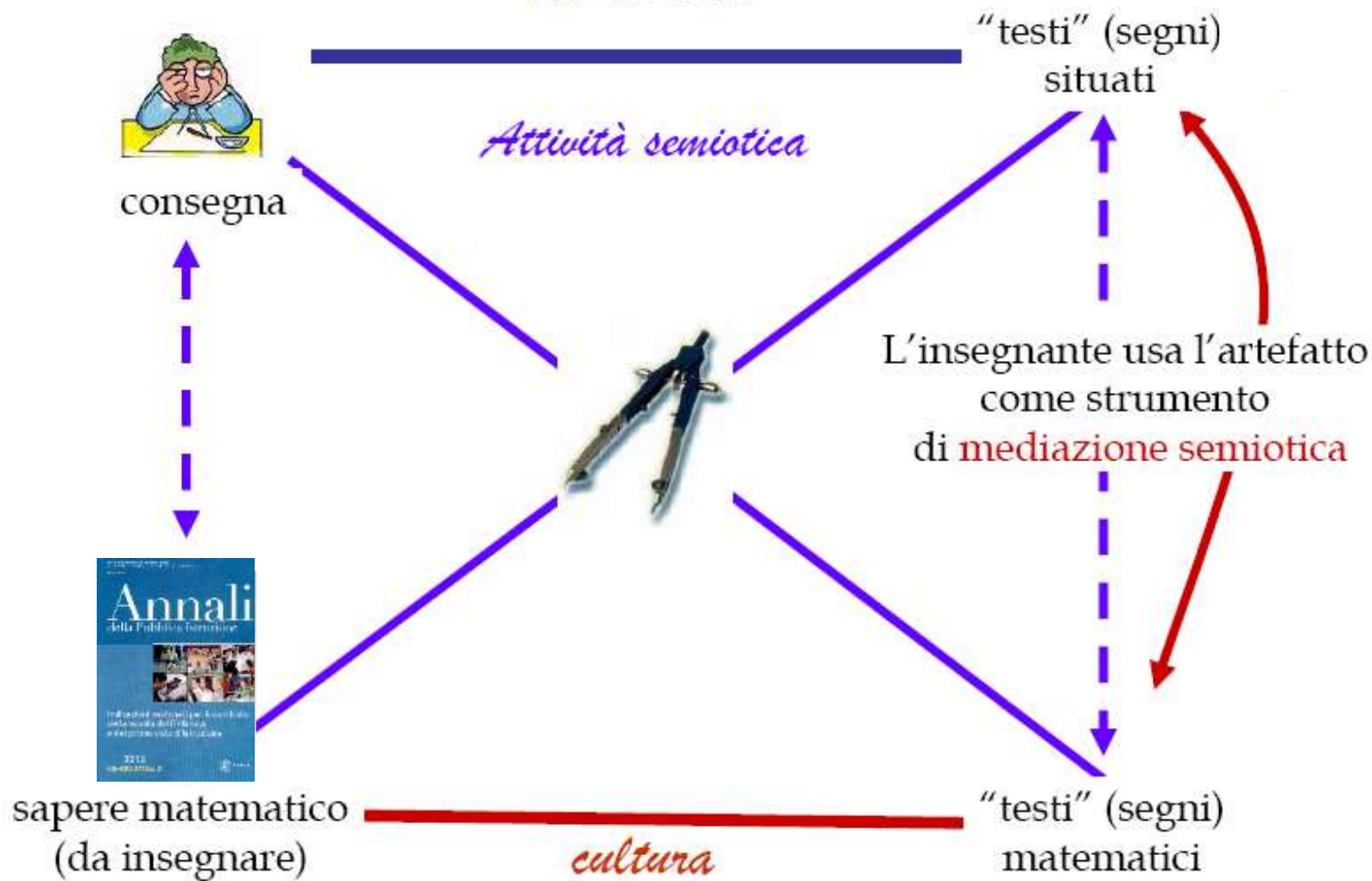
- La costruzione di significati, nel laboratorio di matematica, è strettamente legata, da una parte, **all'uso degli strumenti** utilizzati nelle varie attività, dall'altra, alle **interazioni** tra le persone che si sviluppano durante l'esercizio di tali attività.
- Uno strumento è sempre il risultato di un'**evoluzione culturale**, è prodotto per scopi specifici e, conseguentemente, **incorpora idee**.
- Sul piano didattico ciò ha alcune implicazioni importanti: innanzitutto **il significato non può risiedere unicamente nello strumento né può emergere dalla sola interazione tra studente e strumento**.

- **Mediazione semiotica (Bartolini Bussi & Mariotti)**

- L'insegnante usa un artefatto come strumento di mediazione semiotica se intende mediare uno specifico significato matematico agli studenti

Didattica laboratoriale

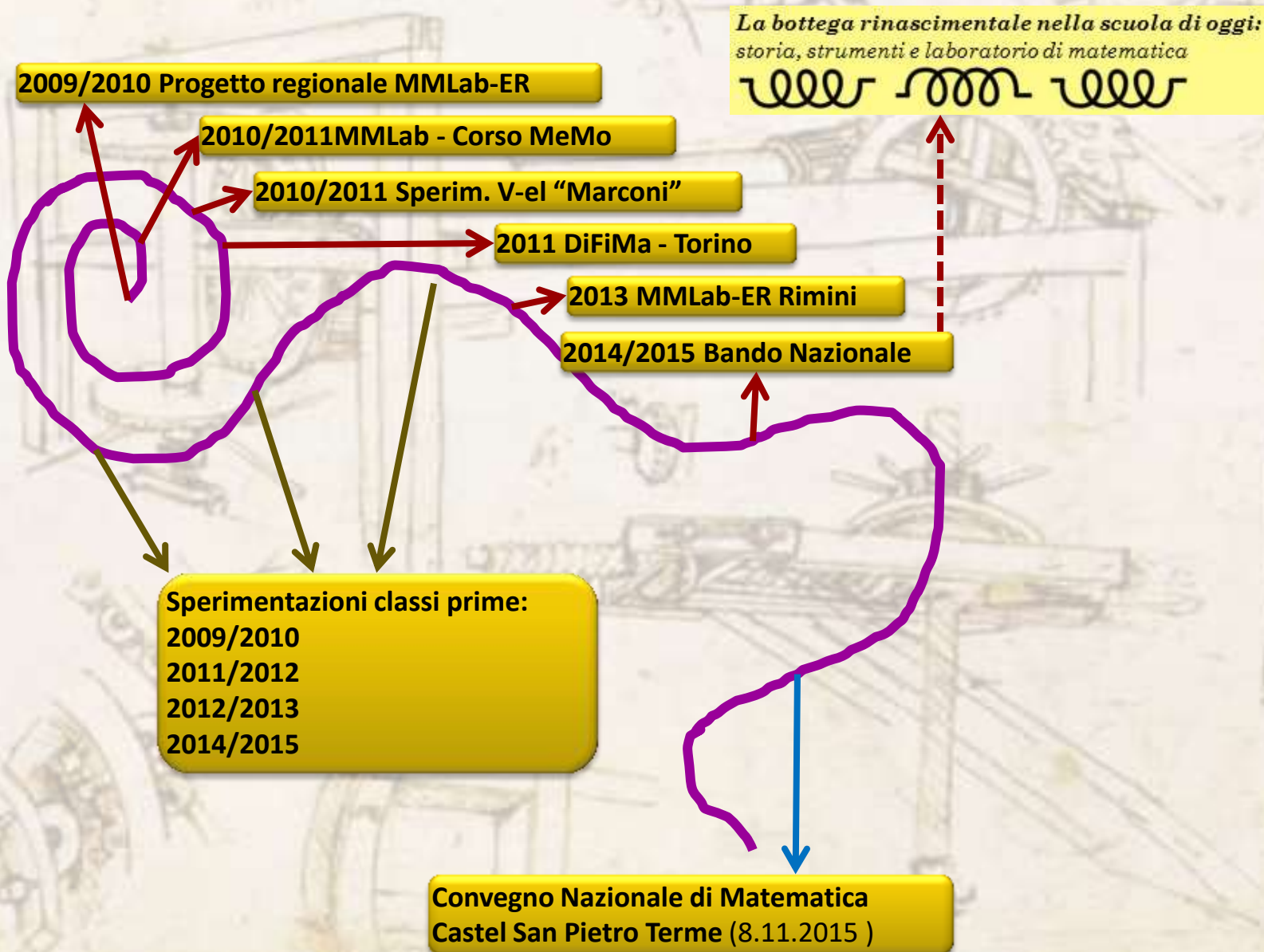
Studente/i



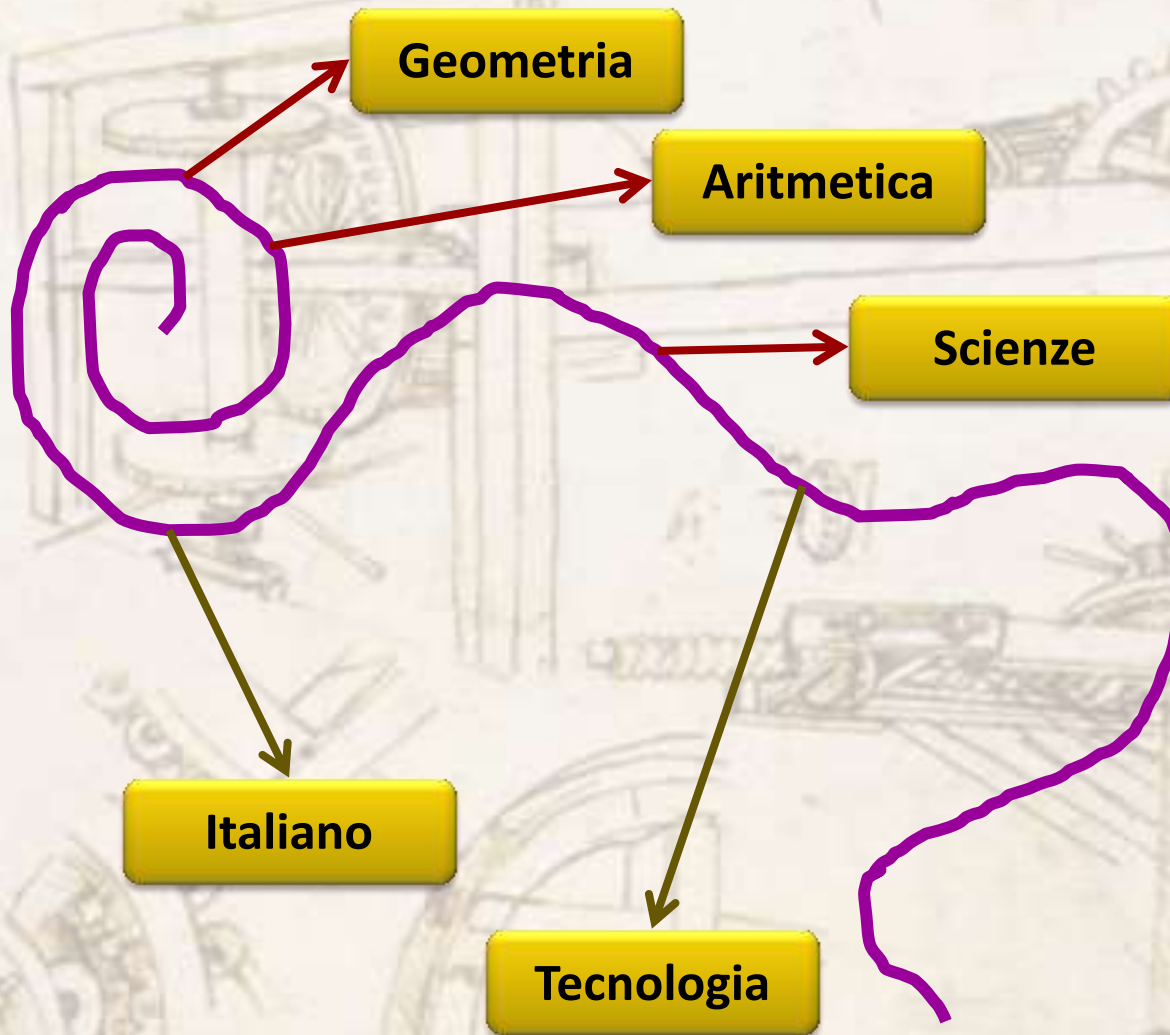
Vygotskij:

passaggio da strumento tecnico a strumento psicologico

Genesi della sperimentazione



Multidisciplinarietà



Intrardisciplinarieta



Perché questa sperimentazione?

Parlamento europeo: Consiglio del 18 dicembre 2006 (2006/962/CE) + EQF1 /2008

- 1) La comunicazione nella madrelingua
- 2) La comunicazione nelle lingue straniere
- 3) La competenza matematica/scientifica/tecnologica
- 4) La competenza digitale
- 5) Imparare a imparare
- 6) Le competenze sociali e civiche
- 7) Il senso di iniziativa e l'imprenditorialità
- 8) Consapevolezza ed espressione culturale



- Cultura, scuola, persona (pag. 7)
- Profilo delle competenze al termine del primo ciclo di istruzione (pag. 16)
- La scuola del primo ciclo (pag. 31)
- Matematica (pag. 60)
- Traguardi di matematica per lo sviluppo delle competenze al termine della scuola secondaria di primo grado (pag.63)
- Obiettivi di apprendimento al termine della classe terza della scuola secondaria di primo grado Matematica (pag. 63-64):

Numeri - Spazio e figure:



Perché questa sperimentazione?

- DPR 8 marzo 1999, n. 275: *Regolamento per la disciplina dell'autonomia delle Istituzioni scolastiche, ai sensi dell'articolo 21 della legge n. 59 del 1997;*
- Legge 53/2003: *Legge delega per il riordino del sistema di istruzione e formazione;*
- C.M. 28/07: *Introduzione della certificazione delle competenze al termine della scuola secondaria di primo grado;*
- D.L. 137/2008, conv. Legge 169/2008 *sulla valutazione del comportamento e degli apprendimenti degli alunni;*
- DPR 122/2009 *sulla valutazione del comportamento e degli apprendimenti degli alunni, in attuazione della L. 169/08;*
- D.M. 254/2012 – *Indicazioni Nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione*
- **C.M. 3/2015 - Adozione sperimentale dei nuovi modelli nazionali di certificazione delle competenze nelle scuole del primo ciclo di istruzione.**

- a.s. 2014-2015 **Adozione sperimentale**
- a.s. 2015-2016 **Adozione generalizzata**
- a.s. 2016-2017 **Adozione obbligatoria**



Strategia didattica

Didattica laboratoriale

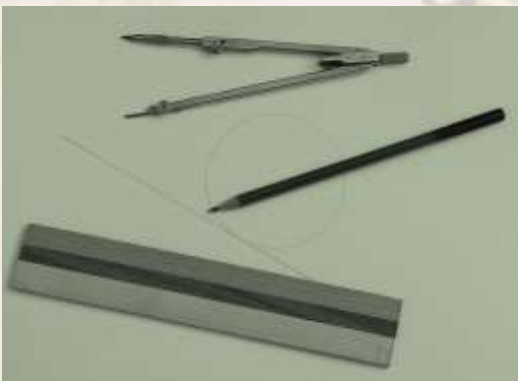
Lavoro di gruppo

Lavoro con artefatti

Discussioni collettive

Approccio da concreto ad astratto

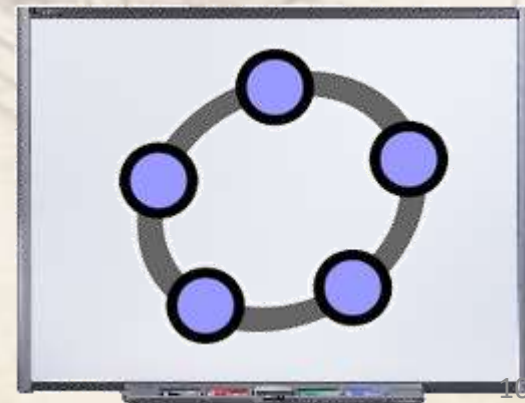
Macchine matematiche e materiali poveri



Nuove tecnologie

Geogebra

Lim





Alcuni obiettivi

- Coinvolgere gli alunni in obiettivi formativi trasversali
- Descrivere dati, procedimenti concreti e astratti
- Cambiare codici di rappresentazione
- Impostare un ragionamento induttivo
- Impostare un ragionamento deduttivo
- Cogliere le strutture interne di una situazione problematica
- Prevedere/formulare ipotesi e controipotesi
- Tentare soluzioni / intuire un nuovo concetto/principio

Progettazione delle azioni didattiche (prima ora)



Contenuti	Tempi	Sussidi	Metodologia
Titolo dell'attività proposta	5'	Lavagna o LIM	Lezione frontale
Obiettivi operativi	Attività	Scelta strategica	
<ul style="list-style-type: none"> - Conoscere lo scopo generale dell'intervento didattico - Comprendere il significato dell'intervento didattico - Analisi del "Titolo" dell'attività proposta - Impostare (o pre-attivare) un ragionamento induttivo 	<p>Dichiarazione e scrittura del "Titolo dell'attività":</p> <p><i>"Il compasso questo sconosciuto"</i></p>	<p>In questa "fase iniziale della lezione" si vuole rendere partecipi gli alunni del contenuto e del carattere sperimentale della attività didattica che si prestano ad affrontare.</p> <p>Non vengono dichiarati gli obiettivi specifici di apprendimento perché la loro scoperta è parte integrante all'attività stessa.</p> <p>Il titolo ad effetto serve per motivare e pre-attivare gli alunni</p>	

Progettazione delle azioni didattiche (prima ora)



Contenuti	Tempi	Sussidi	Metodologia
Materiali e metodo di ricerca	5'		Lezione frontale
Obiettivi operativi	Attività	Scelta strategica	
<ul style="list-style-type: none"> - Conoscere le modalità di lavoro - Conoscere i materiali di lavoro - Prendere coscienza di un <i>modus operandi</i> 	<p>Dichiarazione dei <i>materiali</i> richiesti (impliciti: quaderno, biro; espliciti: compasso) e della <i>modalità di lavoro</i>.</p> <p>Dettatura della frase "Lavoro a coppie"</p>	<p>Si propone l'investigazione (ed agli alunni piace "scoprire") di.. "questo sconosciuto" preparandoli ad un percorso idealmente nuovo: "su una nuova pagina intonsa scrivete il titolo..", "..prendete il compasso" (utilizzato per la prima volta in matematica) e "d'ora in poi lavorerete in coppia" (essendo coordinatore di classe e spostando mensilmente gli alunni, la classe è predisposta come "coppia eterogenea che lavora"). Si dichiara che dopo ogni <i>domanda stimolo</i> avranno 5 minuti per consultarsi e rispondere per iscritto sul quaderno, e io non interverrò in alcun modo (obiettivo = comprensione della richiesta). Una volta terminato il lavoro di coppia seguirà una <i>discussione e condivisione della classe</i>.</p>	

Progettazione delle azioni didattiche (prima ora)



Contenuti	Tempi	Sussidi	Metodologia
Il compasso (come oggetto)	5'	compasso	Coppia che lavora (eterogenea) Elaborazione personale
Obiettivi operativi	Attività	Scelta strategica	
<ul style="list-style-type: none"> - Capire la richiesta tramite la sua traduzione, trasposizione ed interpretazione - Eseguire procedimenti automatizzati - Applicare la richiesta astratta in una situazione concreta - Analisi dell'oggetto - Risolvere il "problema chiave" - Formulare ipotesi e tentare soluzioni - Produrre un elaborato "personale" - Confrontare, scegliere, decidere una rappresentazione soddisfacente personalmente e condivisa nella coppia. 	<p>Analisi dello strumento e produzione "personale" della risposta alla richiesta:</p> <p><i>"Disegna la macchina matematica"</i></p>	<p>La scelta strategica di rappresentare la <i>macchina matematica</i>, maturata in evoluzione al progetto iniziale del 2009, permette di fissare l'attenzione sui particolari dell'artefatto concentrandosi sulle caratteristiche proprie del compasso inizialmente con un approccio di "disegno dal vero".</p> <p>Questa modalità prevede un rilassamento, rispetto ad un'ansia di prestazione prettamente matematica (quello che ci si aspetta di fare nelle ore di matematica...) e nello stesso tempo diventa propedeutica alla domanda che seguirà nel proseguo della attività.</p> <p>Gli alunni sono liberi di rappresentare in modo descrittivo o interpretativo l'artefatto.</p>	

Progettazione delle azioni didattiche (prima ora)



Contenuti	Tempi	Sussidi	Metodologia
Il compasso (come oggetto)	5'	compasso	Coppia che lavora (eterogenea) Elaborazione personale
Obiettivi operativi	Attività	Scelta strategica	
<ul style="list-style-type: none"> - Capire la richiesta tramite la sua traduzione, trasposizione ed interpretazione - Eseguire procedimenti automatizzati - Applicare la richiesta astratta in una situazione concreta - Analisi dell'oggetto - Risolvere il "problema chiave" - Formulare ipotesi e tentare soluzioni - Produrre, seppure breve, un elaborato "personale" - Confrontare, scegliere, decidere una formulazione condivisa nella coppia 	<p>Analisi dello strumento e produzione "personale" della risposta alla domanda:</p> <p><i>"Come è fatto?"</i></p>	<p>La lettura degli obiettivi operativi dichiarati fa intuire la scelta strategica della metodologia approcciata e della volontà di non dare una scheda operativa con già tutte le domande esplicitate. La probabilità che l'alunno risponda non solo alla richiesta, ma ad altre richieste non ancora fatte (per esempio "a cosa serve", "cosa fa", ...), è alta, ma il riconoscimento successivo di un eventuale tale errore aiuta ad interpretare meglio le prossime richieste (non solo situate in questa attività, ma, si auspica, in tutte le future attività didattiche ...).</p> <p>Quindi "attenzione alle richieste: domande e risposte mirate" e "apprendimento per errori, con individuazione e condizioni di non ripetibilità degli stessi".</p>	

Progettazione delle azioni didattiche (prima ora)



Contenuti	Tempi	Sussidi	Metodologia
Il compasso (come strumento)	5'	compasso	Coppia che lavora (eterogenea) Elaborazione personale
Obiettivi operativi	Attività	Scelta strategica	
<ul style="list-style-type: none"> - Capire la richiesta tramite la sua traduzione, trasposizione ed interpretazione - Eseguire procedimenti automatizzati - Applicare la richiesta astratta in una situazione concreta - Analisi della "funzione" dell'oggetto - Risolvere il "problema chiave" - Formulare ipotesi e tentare soluzioni - Produrre, seppure breve, un elaborato "personale" - Confrontare, scegliere, decidere una formulazione condivisa nella coppia 	<p>Analisi dello strumento e produzione "personale" della risposta alla domanda:</p> <p>"Cosa fa?"</p>	<p>Si passa alla domanda successiva senza leggere alcuna risposta.</p> <p>Ancora una volta gli obiettivi dichiarati nascondono l'importanza strategica di tale approccio. In alcune coppie si prevede la "delusione" della richiesta e la consapevolezza di aver già risposto nella domanda precedente. L'invito alla classe sarà quello di barrare l'eccedenza nella precedente risposta e di proporre la risposta all'attuale domanda facendo attenzione, in futuro, di rispondere esattamente a quanto richiesto. Non è permesso l'uso del bianchetto (io non lo faccio mai usare) perché si "impara per errori" e dobbiamo tenerne traccia.</p> <p>Essendo "liberi" sarà interessante poi analizzare le risposte legate sia alle attività scolastiche (nell'ambito della matematica e tecnologia) sia al popolare utilizzo (tracciatore di cerchi) del compasso.</p>	

Progettazione delle azioni didattiche (prima ora)

Contenuti	Tempi	Sussidi	Metodologia
Il compasso (come macchina)	5'	compasso	Coppia che lavora (eterogenea) Elaborazione personale
Obiettivi operativi	Attività	Scelta strategica	
<ul style="list-style-type: none"> - Capire la richiesta tramite la sua traduzione, trasposizione ed interpretazione - Eseguire procedimenti automatizzati - Applicare la richiesta astratta in una situazione concreta (e viceversa) - Analisi di "come funziona" l'oggetto - Risolvere il "problema chiave" - Formulare ipotesi e tentare soluzioni - Analisi dei principi organizzativi - Impostare un ragionamento induttivo (dall'approccio empirico) - Produrre un piano (procedura) - Controllare, giustificare, sintetizzare e valutare il metodo - Produrre, seppure breve, un elaborato "personale" - Confrontare, scegliere, decidere una formulazione condivisa nella coppia 	<p>Analisi dello strumento e produzione "personale" della risposta alla domanda:</p> <p><i>"Come fa a farlo?"</i></p>	<p>Oltre ai precedenti obiettivi operativi, il fulcro di questa domanda è la richiesta di elaborare in modo "personale" una procedura che permetta di far eseguire alla macchina (anche senza sapere o capire il perché) ciò che <i>deve</i> fare.</p> <p>È richiesta una traduzione dal mondo concreto (l'approccio sperimentale nell'usare lo strumento) a quello astratto (metodico, procedurale) ove il linguaggio deve essere chiaro e preciso e non a carattere situato (legato a quel particolare compasso, segmento, cerchio o raggio). Utile è ricordare ai ragazzi di "spiegare al telefono" senza supporto materiale quindi di oggetti, disegni o mimiche.</p> <p>Sono richiesti apprendimenti superiori convergenti per formulare un corretto <i>piano</i>: avere la capacità di elaborare un'azione complessa come la sequenza procedurale, l'individuazione di regole, relazioni e la loro formale e corretta descrizione.</p>	

Progettazione delle azioni didattiche (prima ora)

Contenuti	Tempi	Sussidi	Metodologia
Il compasso (come "sapere matematico")	5'	compasso	Coppia che lavora (eterogenea) Elaborazione personale
Obiettivi operativi	Attività	Scelta strategica	
<ul style="list-style-type: none"> - Capire la richiesta tramite la sua traduzione, trasposizione ed interpretazione - Eseguire procedimenti automatizzati - Applicare la richiesta astratta in una situazione concreta (e viceversa) - Analisi del "principio di funzionamento" dell'oggetto - Risolvere il "problema chiave" - Formulare ipotesi e tentare soluzioni - Intuire un nuovo concetto/principio - Impostare un ragionamento deduttivo ed applicare pensieri divergenti - Produrre, seppure breve, un elaborato "personale" - Confrontare, scegliere, decidere una formulazione condivisa nella coppia 	<p>Analisi dello strumento e produzione "personale" della risposta alla domanda:</p> <p><i>"Perché lo riesce a fare?"</i></p> <p>Inteso come il <i>principio di funzionamento</i></p>	<p>La vera sfida di tutta l'azione didattica legata all'utilizzo del compasso è il dominio del <i>principio di funzionamento che lo muove</i>.</p> <p>Soltanto in questo modo l'uso meccanico (inconsapevole) si trasforma in un uso consapevole, dotato di <i>sapere matematico</i>.</p> <p>Oltre all'analisi degli elementi, delle relazioni, dei principi organizzativi è richiesto di derivare relazioni astratte ed individuare principi e regole.</p> <p>Si richiede di dimostrare di essere capace di comparare gli oggetti-fenomeni a criteri qualitativi e quantitativi (sia interni che esterni al fenomeno). E necessario inventare per analogia procedimenti / concetti / principi, estrapolare procedimenti / concetti / principi e formulare problemi nuovi e soluzioni nuove.</p> <p>Lo sviluppo di questi obiettivi permette la trasferibilità del <i>sapere matematico</i> in altri contesti</p>	

Progettazione delle azioni didattiche (prima ora)

Contenuti	Tempi	Sussidi	Metodologia
Gli elaborati "personali" e le aspettative della classe	5'		Lezione frontale
Obiettivi operativi	Attività	Scelta strategica	
<ul style="list-style-type: none"> - Comprendere la conclusione di una prima fase dell'attività - Conoscere, comprendere (e stimolare) la volontà di condividere gli elaborati "personali" con la classe - Prender coscienza della natura olistica intrinseca al metodo utilizzato 	<p>Si comunica alla classe che la fase investigativa a coppia con produzione "individuale" è terminata; seguirà la discussione e condivisione della classe</p>	<p>Questa fase di "chiusura" della lezione è molto importante per dare da un lato il senso di completezza di una parte dell'azione, dall'altro lato permette di promuovere e creare aspettative (motivazione) rivolte alle produzioni dei propri compagni (ove ovviamente il "mio" è sicuramente il migliore).</p> <p>Molti sono gli obiettivi formativi e trasversali omessi...</p> <p>Si prevede di terminare qui la lezione (eventuale dilatazione dei tempi di pura esposizione, ma il rispetto dei "5 minuti a domanda").</p> <p>È significativo sottolineare la scelta strategica metodologica ove la fase iniziale della lezione, così come la conclusione è riservata al docente ed occupa solamente $\frac{1}{4}$ del tempo a disposizione lasciando la <i>conduzione della lezione</i> alla <i>coppia che lavora</i> che si farà carico (per i $\frac{3}{4}$ della ricerca/azione) in modo autonomo dell'uso dei materiali, della loro codifica / decodifica, delle interpretazioni, spiegazioni, collaborazioni, condivisioni, correzioni, sostegno e interesse, nel vincolo del tempo concesso per rispondere ad ogni singolo quesito.</p>	

Progettazione delle azioni didattiche (prima ora)



Contenuti	Tempi	Sussidi	Metodologia	
	5'			
Obiettivi operativi	Attività	Scelta strategica		

Pianificazione temporale della prima ora (40') di sperimentazione vs metodologia

$\frac{3}{8}$ Lezione frontale (37,5%)

$\frac{5}{8}$ Coppia che lavora + elaborazione personale (62,5%)

Idealmente in un ora di 60' si dilatano i tempi della coppia che lavora:

$\frac{1}{4}$ Lezione frontale (25%)

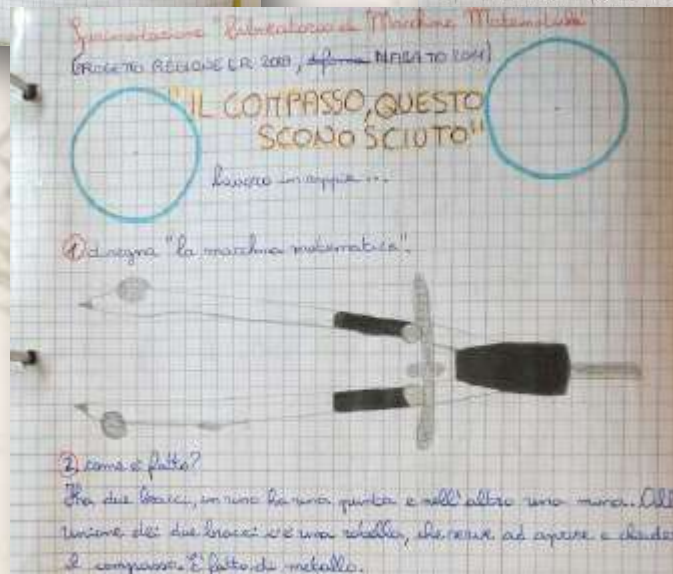
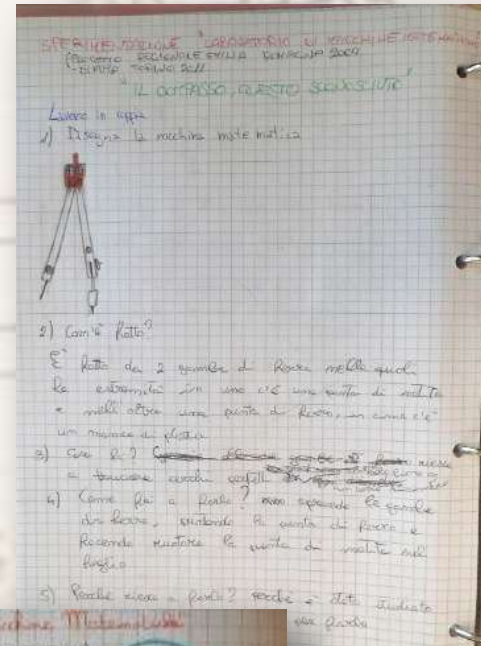
$\frac{3}{4}$ Coppia che lavora + elaborazione personale (75%)

Sperimentazione

Scansione delle domande chiave:

- 1) Disegna la *macchina matematica*: il compasso
- 2) Come è fatto?
- 3) Cosa fa?
- 4) Come fa a farlo?
- 5) Perché lo riesce a fare?

Sperimentazione



Sperimentazione

IC "Marconi" Castelfranco Emilia
SMS "Ferraris" Modena
Università di Modena Reggio E.

Laboratorio delle macchine matematiche
SPERIMENTAZIONI

La bottega rinascimentale nelle scuole di oggi:
storici strumenti e laboratorio di matematica



Scheda 0 **Costruzioni con Riga e Compasso** a.s. 2014/2015

Il compasso questo sconosciuto
Esplorazione dell'artefatto

Classe 1__

1) Disegna la *macchina matematica*: il compasso

2) Come è fatto?

3) Cosa fa?

4) Come fa a farlo?

5) Perché lo riesce a fare?

Note per il docente : 1ª ora - *lavoro a coppie*; 2ª ora - *revisione collettiva* (lavagna / LIM)

Relazione finale


- 16 -

Stefano Barbieri

23

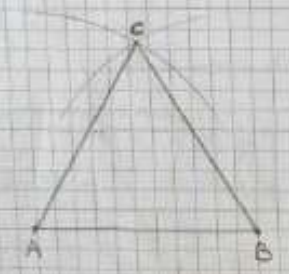
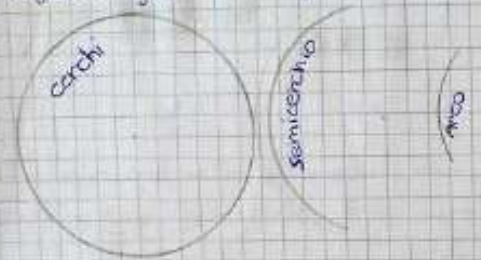
Sperimentazione

Revisione collettiva

1) disegno { descrittivo (nei minimi particolari)
 rappresentativo (minimale e simbolico) } → 

2) come fatto?
 Ha 2 bracci consecutivi di metallo (o altro materiale): nell'estremità abbiamo una mina (tracciatore) e una punta metallica (puntatore).
 Ha un impugnatura, può avere una vite orizzontale e una rotella per regolare l'ampiezza dell'angolo (esistono altri compassi)

3) cosa fa?
 Disegna: disegna dei cerchi, semicerchi, archi, e forme geometriche



Si usano anche per misurare e spostamento di segmenti.

Revisione collettiva

1) Come fa

2) **1** Aperto la vite (da una certa lunghezza)

3) **2** Puntando il puntatore sul foglio

3) **3** Puntando il tracciatore che disegna

(altro al puntatore) (punta della mina)

Se apriamo la vite di una certa lunghezza **basando** puntando il puntatore sul foglio in un punto fisso. Si apre il tracciatore attorno al puntatore e sulla stessa penna il tracciatore disegna.

Revisione collettiva

1) Disegno { descrittivo (nei minimi particolari)
 rappresentativo (minimale e simbolico) }

2) Come fatto?
 Ha 2 aste consecutive di metallo (o altro materiale): nell'estremità abbiamo una mina (tracciatore) e una punta metallica (puntatore).
 Ha un manico, può avere una vite orizzontale con rotella per regolare una modo preciso l'ampiezza dell'angolo/distanza dei due bracci.
 Ma esistono altri compassi... (es. a filo o 1 asta)

3) Cosa fa?
 Disegna: cerchi, semicerchi, archi, archi, e forme geometriche

632

GEOMETRIA 201

Sperimentazione

SERVE PER COPIARE
 SEGMENTI
 - VEDERE SE SONO CONGRUENTI,
 O NO

3) COSA FA?

LA MACCHINA SERVE PER DISEGNARE
 CERCHI GRANDI O PICCOLI (DI OGNI MISURA → MA NON DI TUTTE-TUTTE)
 CERCHI LI FANNO LE 2 GAMBE DI METALLO.
 IL COMPASSO SERVE A DISEGNARE
 CERCHI DI VARIE DIMENSIONI MOLTO
 PRECISAMENTE

- TRACCIA DIVERSE CIRCONFERENZE PERFETTE DI VARIE MISURE MA NON TUTTE

- SERVE PER DISEGNARE CERCHI PERFETTI /
 E PER DISEGNARE FIGURE GEOMETRICHE MOLTO PRECISI
 ATTRAVERSO ARCH - SERVE PER TROVARE IL
 PUNTO MEDIO
 ↓
 FINO A UNA CERTA DIMENSIONE
 CHE DIPENDE DALLA LUNGHEZZA
 DELLE GAMBE



Sperimentazione

5) PERCHÉ LO FA

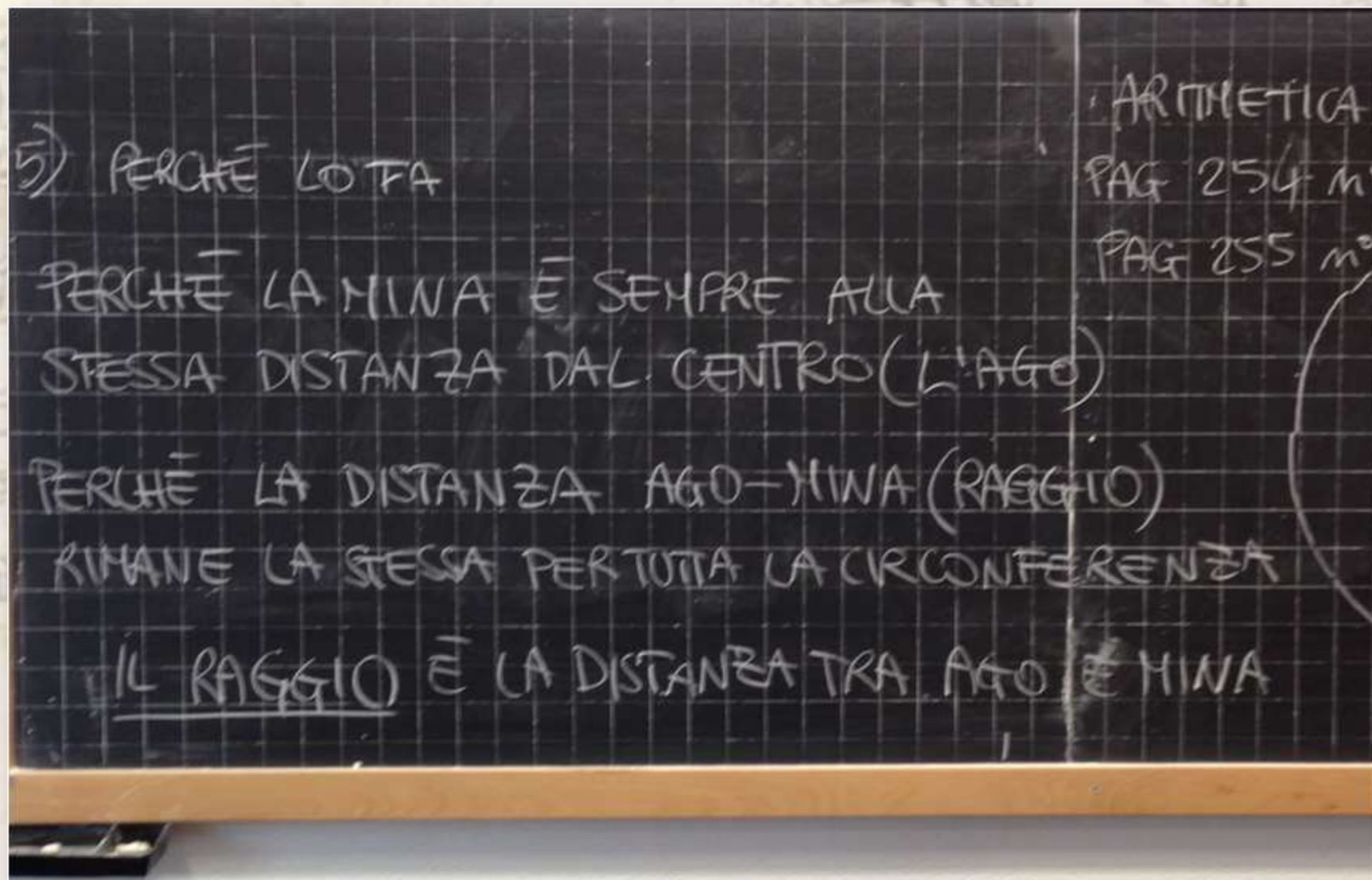
LO FA PER DISEGNARE CERCHI

PERCHÉ VIENE RUOTATO DALLA MANO PER DISEGNARE CERCHI PERFETTI

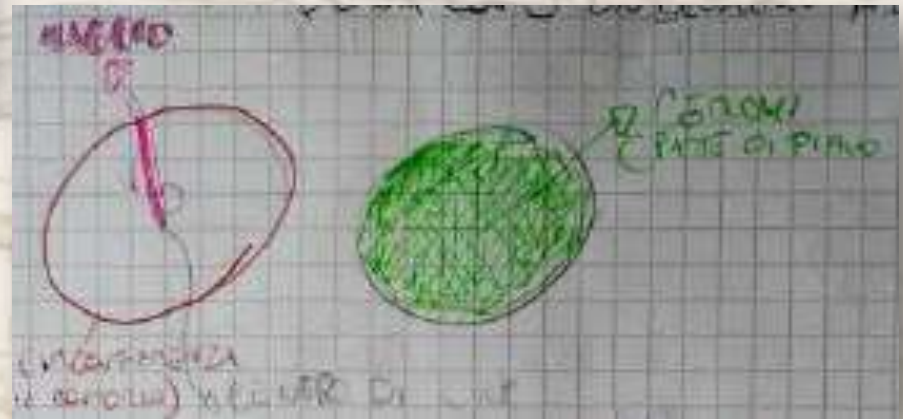
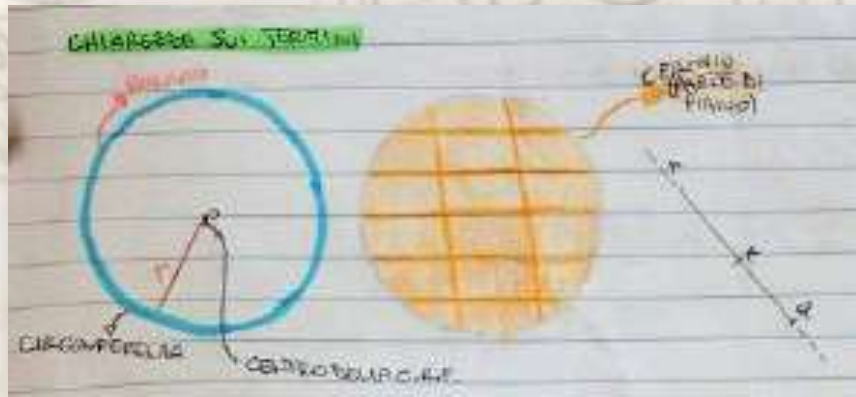
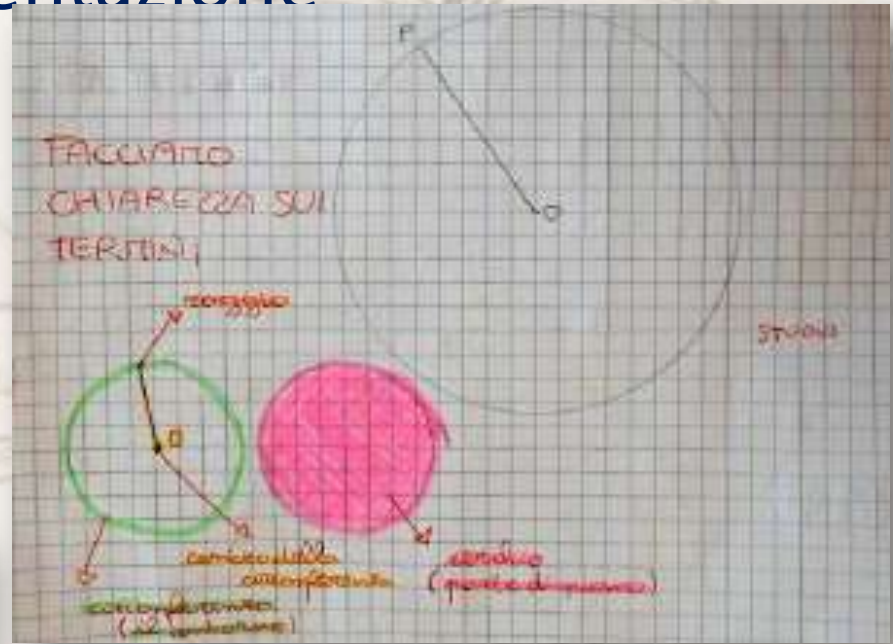
PERCHÉ È PIÙ PRECISO E ORDINATO A DISEGNARE CERCHI PRECISI

PER FARE CERCHI PIÙ PRECISI DI QUELLI CHE SI FANNO A MANO LIBERA

Sperimentazione



Sperimentazione



Sperimentazione

B Spostamento di un segmento (clonazione)

① Se apre il compasso della stessa misura del segmento originale (il puntatore su un estremo, il bracciatoe nell'altro)

② Se traccia un cerchio da un'altra parte puntando in "O"

③ Qualunque punto sulla circonferenza $P, P', P'' \dots$ forma con O un segmento congruente ad AB.

una volta "misurato" il segmento AB
 scelgo un punto C e qualunque punto
 sulla circonferenza D $CD \cong AB$

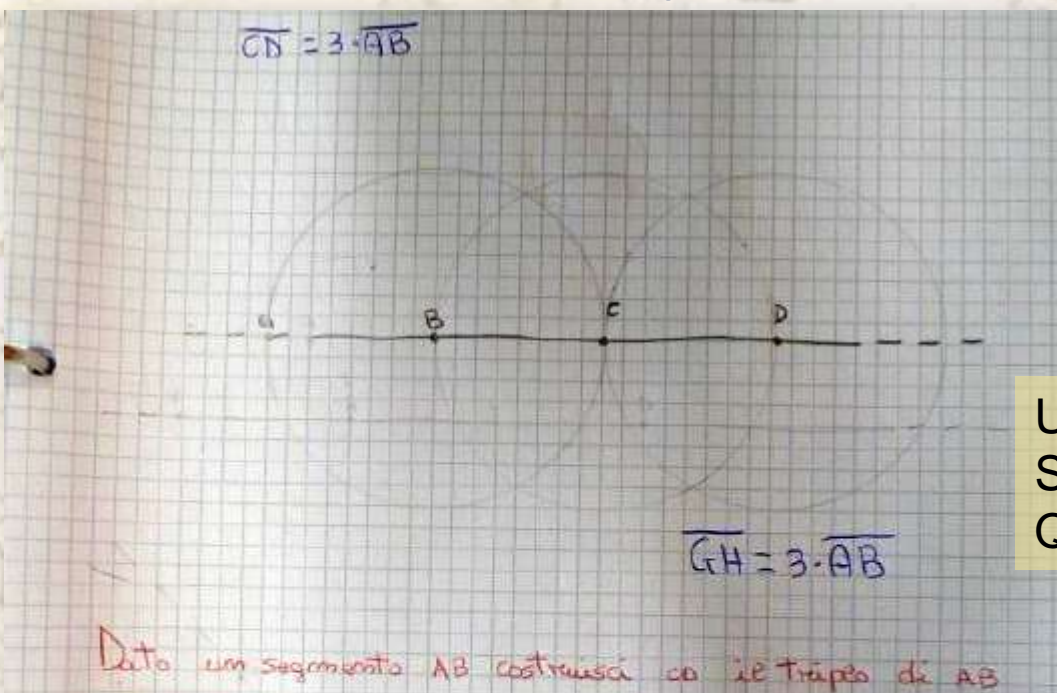
Sperimentazione

Domanda. E se voglio spostare il segmento AB su una retta r assegnata?

B') SPOSTAMENTO DI UN SEGMENTO SU UNA RETTA

- 1 Apriamo il compasso di AB
- 2 con la stessa misura appoggia il puntatore in un punto qualsiasi della retta r
- 3 Tracciamo la circonferenza
- 4 L'intersezione tra la retta e la circ è un punto: è l'altro estremo del segmento
- 5 **Otteniamo 2 punti quindi 2 segmenti congruenti ad AB.** $PK=KA$
- 6 **PQ è il doppio di AB**

Sperimentazione

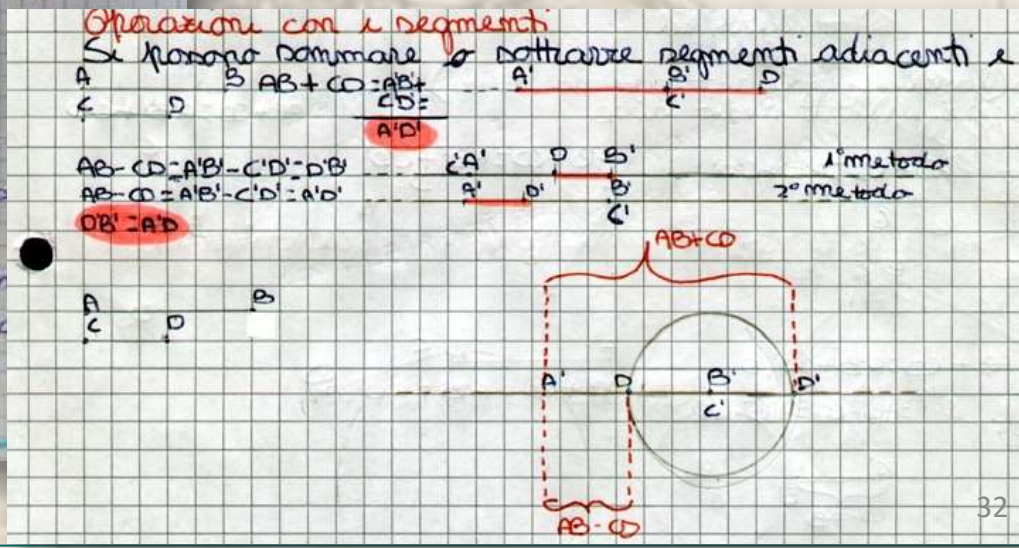


Un padre ha il **triplo** dell'età del figlio. Sapendo che **assieme** hanno 52 anni, Quanti anni ha il padre e quanti il figlio?

Dato un segmento AB costruiasi con il triplo di AB

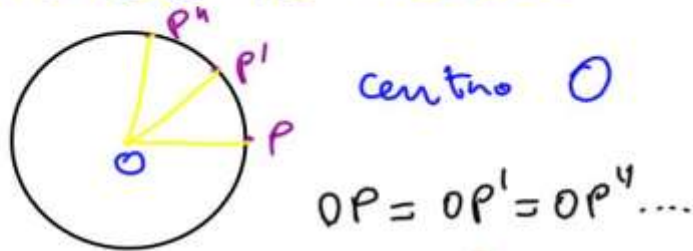
Istruzioni:

- 1) tracciamo una retta "r"
- 2) apriamo il compasso della misura di AB
- 3) puntiamo il compasso in un punto a co retta "r", e tracciamo un cerchio.
- 4) puntiamo il compasso nel punto di in cerchio della retta "r" e tracciamo un cerchio.
- 5) la retta passante per i punti A-B-C-D triplo del segmento AB.



Divagazioni in classe

la distanza dei 2 estremi deve rimanere la stessa

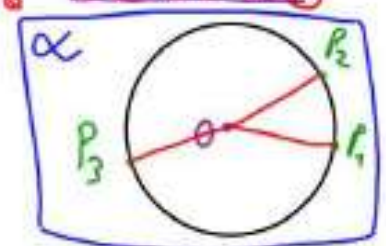


ma allora cos'è una circonferenza?

È una linea ^{chiusa}, nel PIANO, formata da ∞ punti che sono estremi di raggi con una stessa tutti uguali

luogo geometrico del piano formato dai punti EQUIDISTANTI da un punto dett. CENTRO

$$OP_1 = OP_2 = OP_3 \dots$$



Costruzioni Tecniche

SCHEDA 1

PROBLEMA 1:

DATI UN RIGHELLO E UN COMPASSO,
 DATA LA COSTRUZIONE DELL'ASSE DI UN SEGMENTO (perpendicolare che
 passa per il suo punto medio) E IL SEGMENTO AB,
 -COSTRUISCI LA PERPENDICOLARE CHE PASSA PER L'ESTERNO A DEL
 SEGMENTO ~~STESSO~~.

DESCRIVI:

-COME HAI OPERATO: ELENCA E DESCRIVI TUTTI I PASSAGGI CHE HAI
 ESEGUITO.

Spunta se hai
 utilizzato il
 suggerimento

-IL PROCEDIMENTO LOGICO CHE HAI SEGUITO: COME HAI TROVATO LA
 SOLUZIONE, perché SI FA COSÌ?

SCHEDA 2

PROBLEMA 2:

DATI UN RIGHELLO E UN COMPASSO,
 DATA LA SOLUZIONE AL PROBLEMA N°1 E IL NUOVO SEGMENTO AB,
 -COSTRUISCI IL QUADRATO DI SEGMENTO AB

DESCRIVI:

-COME HAI OPERATO: ELENCA E DESCRIVI TUTTI I PASSAGGI CHE HAI
 ESEGUITO

Spunta se hai
 utilizzato il
 suggerimento

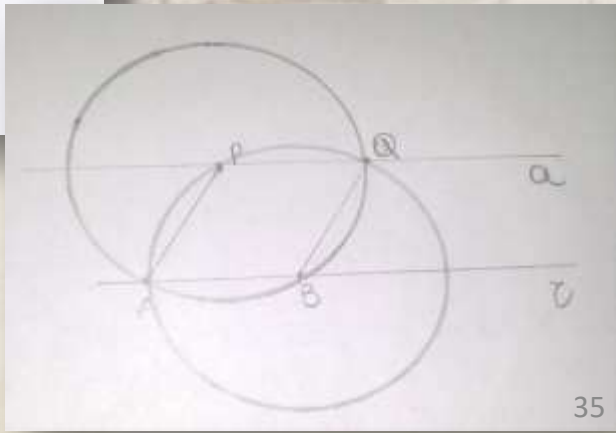
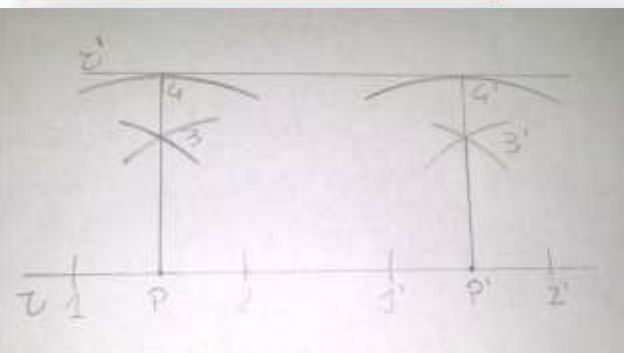
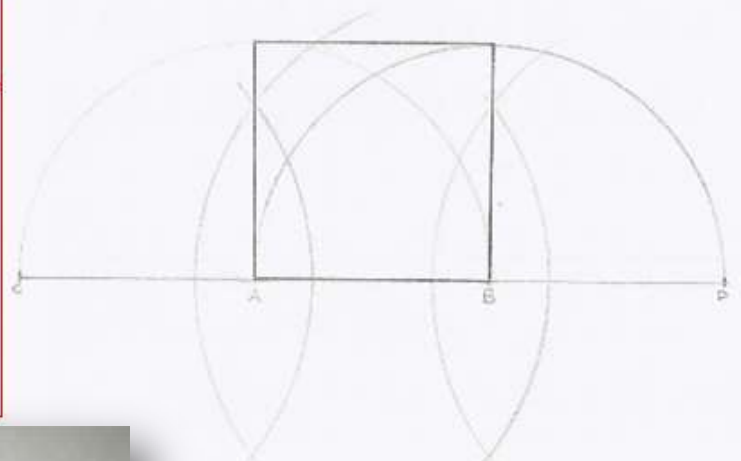
-IL PROCEDIMENTO LOGICO CHE HAI SEGUITO: COME HAI TROVATO LA
 SOLUZIONE, perché SI FA COSÌ?

Costruzioni Tecniche

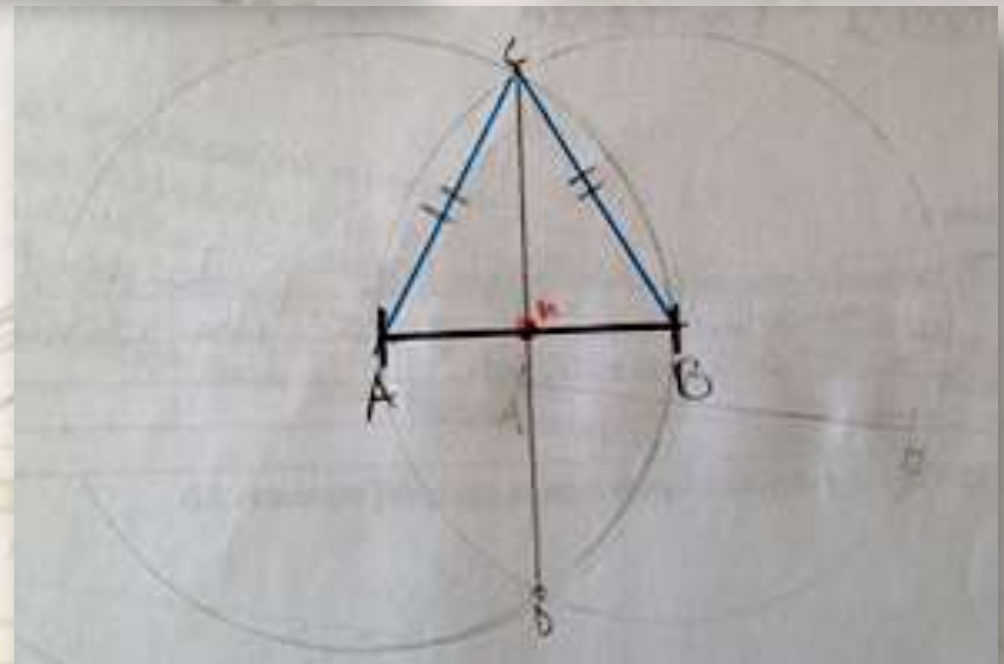
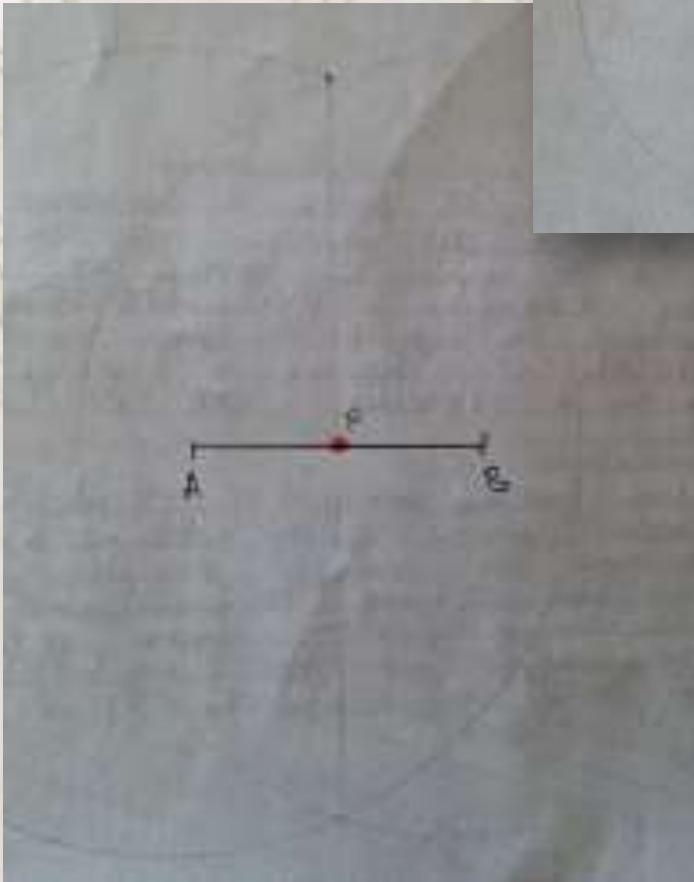
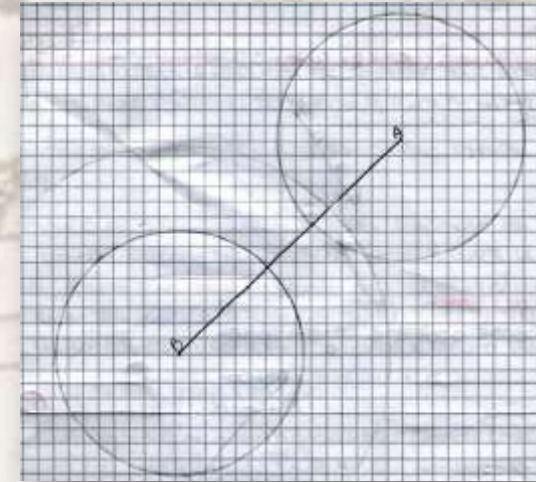
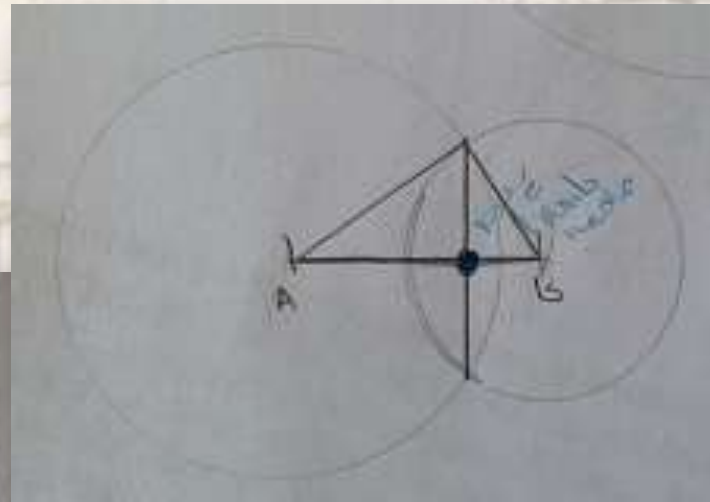
PROCESSO: PARTENDO DAL SEGMENTO AB SI DEVE PUNTARE IL COMPASSO IN A MISURARE ED APRIRE IL COMPASSO QUANTO AB. SEMPRE CON LA PUNTA IN A FACCIO UN SEMICERCHIO E COLLEGO A CON IL TERMINE DI QUESTO (TROVO IL PUNTO C). LA STESSA COSA LA FACCIO CON LA PUNTA IN B (TROVO IL PUNTO D). SEMPRE CON LA PUNTA IN B APPO DI POCO PIU' DI META' E TROVO IL SEGMENTO CHE PASSA PERPENDICOLARMENTE PER A, E PARTENDO DA A TRACCIO QUESTO SEGMENTO CHE ARRIVERA' FINO ALLA PARTE PIU' ALTA DEL SEMICERCHIO (HO TROVATO IL 1° LATO). LA STESSA COSA PER IL 2°. PER IL 3° BASTA COLLEGARE IL 1° E IL 2° LATO.

+ QUANTO LA LUNGHEZZA DI
 * (PASSANDO DAL PUNTO D'INCONTRO DELLE DUE LINEE)
 ** FACCIO ARRIVARE

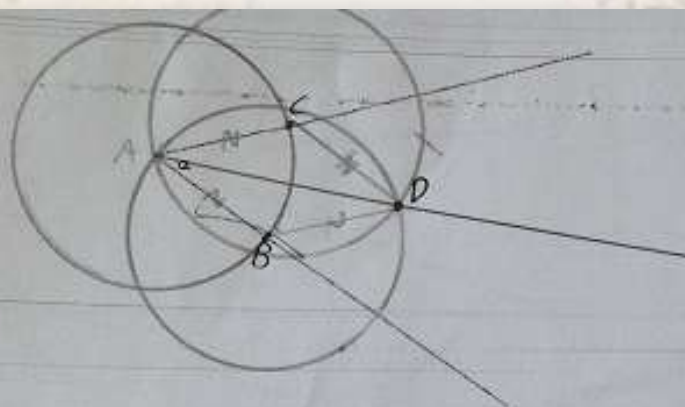
NOTE DI CORREZIONE



Costruzioni sì e costruzioni no



Descrivi e spiega



- 3) Descrivi la procedura passo-passo come se dovessi spiegarla ad un compagno

PUNTA IL COMPASSO IN A CON APERTURA
A PIACERE E TRACCIA LA CIRCONFERENZA. PER
PUNTI DI INTERSEZIONE TRA LA CIRCONFERENZA, B, C
~~E D~~, TRACCIA ALTRE DUE CIRCONFERENZE
CONGRUENTI. INFINE TRACCIA UNA ^{PERPENDICOLARE} ~~CIRCONFERENZA~~
LA PARTE DA A E PASSI PER IL PUNTO DI
INTERSEZIONE FRA LE CIRCONFERENZE DI B E C

- 4) Spiega perché la tua procedura funziona

PERCHÉ BD È CONGRUENTE A CD PERCHÉ SONO
DEI RAGGI DI DUE CIRCONFERENZE UGUALI,
BA È CONGRUENTE A AC PERCHÉ SONO
DI UNA CIRCONFERENZA E HANNO O
C IN COMUNE

Costruzioni matematiche

Laboratorio delle macchine matematiche
 SPERIMENTAZIONI

Gruppo 7
 Scheda C

Alunno/a Barbieri Stefano
 Costruzioni con Riga e Compasso

Classe 4^aB
 a.s. 2014/2015

1) Definisci la bisettrice di un angolo. La bisettrice di un angolo è il punto in cui l'angolo si divide in due parti uguali.

2) Con riga e compasso traccia la bisettrice dell'angolo α .

3) Descrivi la procedura passo-passo come se dovessi spiegarla ad un compagno...

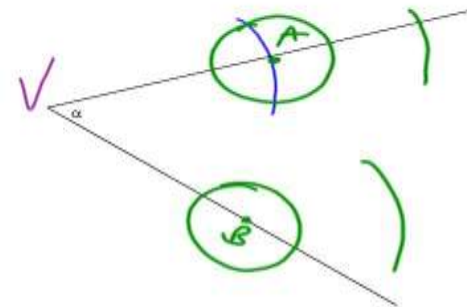
- si punta il compasso in "S" con un'apertura a piacere, si tracciano due circonferenze che delimitano i punti "A" e "B"
 - si punta il compasso in "A" con apertura a piacere e si disegna una circonferenza con la stessa apertura ai punti in "B" e sulla la stessa cosa, abbiamo trovato il punto "C"
 - si traccia la bisettrice passando per "C"
 4) Spiega perché la tua procedura funziona.
 Perché questo metodo è la stessa utilità degli antichi matematici greci.

Scheda "primogruppo" 7 Prof. Stefano Barbieri

Scheda C 3.7 Costruzioni con Riga e Compasso

1) Definisci la bisettrice di un angolo: è una linea che delimita la metà dell'angolo; e il punto in cui l'angolo si divide in due parti uguali

2) Con riga e compasso traccia la bisettrice dell'angolo α .



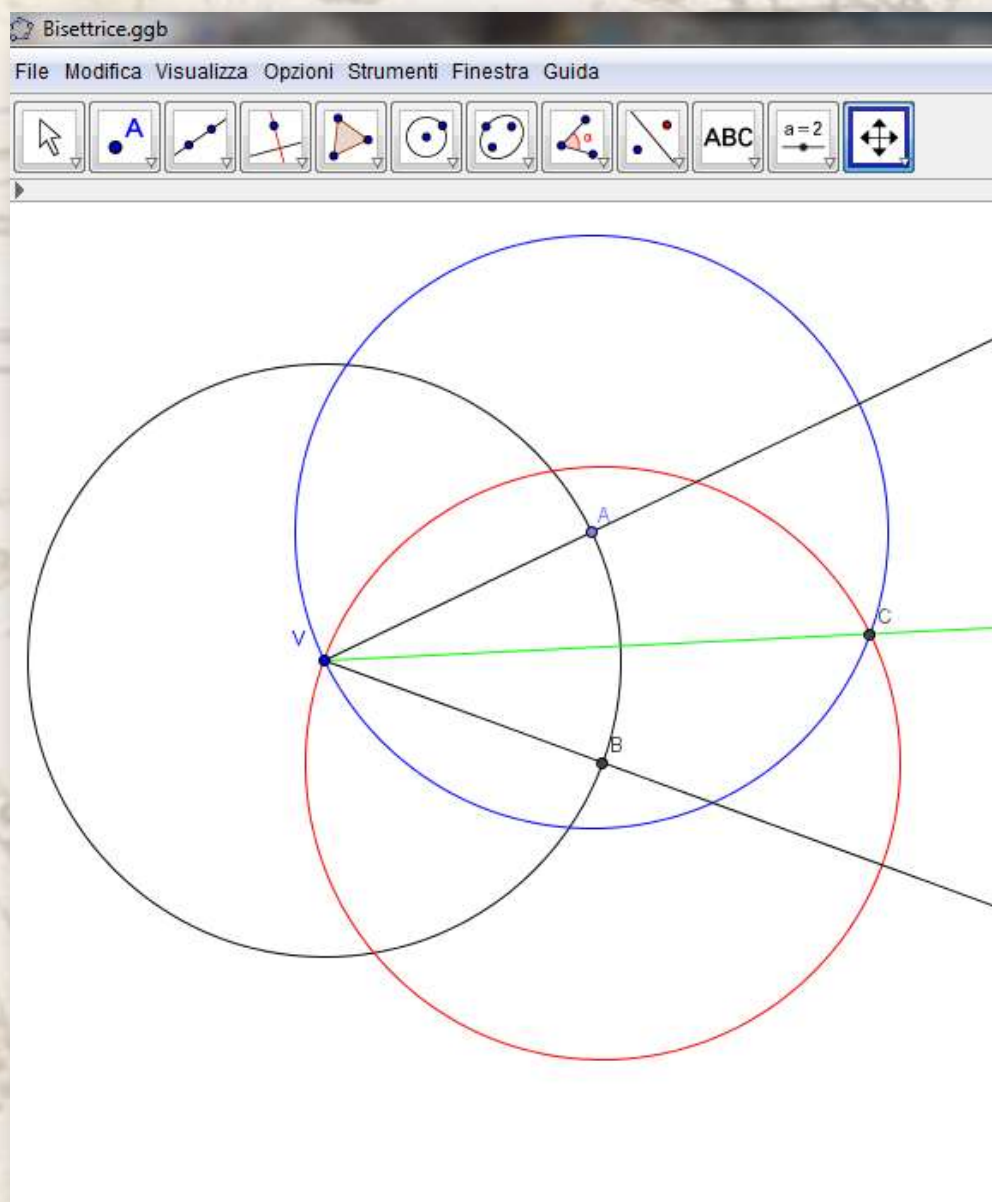
3) Descrivi la procedura passo-passo come se dovessi spiegarla ad un compagno...

- si punta in "V"
 - si traccia 1 arco
2 crf
 apertura a piacere

- chiamiamo A e B i punti di intersezione tra la crf e le 2 semirette dell'angolo α
- Poniamo in A e in B e tracciamo 2 crf con lo stesso raggio maggiore della metà di AB
- Chiamiamo C il punto di intersez. tra le ultime 2 crf
- tracciamo la semiretta di origine V che passa per C

RETTA
 NON è un punto!
 è una semiretta

Costruzioni matematiche



Geogebra

Punti notevoli dei triangoli

Laboratorio delle macchine matematiche
 SPERIMENTAZIONI

Gruppo 7
 Scheda C

Alunno/a Francesca Scorcioni Classe 4^a B
 Costruzioni con Riga e Compasso a.s. 2014/2015

1) Disegna la bisettrice di un angolo. La bisettrice di un angolo è il punto in cui l'angolo si divide in due parti uguali.

2) Con riga e compasso traccia la bisettrice dell'angolo.

3) Descrivi il procedimento passo-passo come se dovessi spiegarlo ad un compagno...

- si parte il compasso in S e con un apertura a piacere si tracciano due circonferenze che determinano i punti A e B.
- in punto A e successivamente in B con apertura a piacere e si disegnano due circonferenze con la stessa apertura si parte in B e si fa la stessa cosa, abbiamo trovato il punto H.
- si traccia la bisettrice passando per H.

4) Spiega perché la tua procedura funziona.
 Perché questo metodo è la stessa procedura degli antichi matematici greci.

Scheda "senza griglia" Prof. Stefano Barbieri

Laboratorio delle macchine matematiche
 SPERIMENTAZIONI

Gruppo 6
 Scheda A

Alunno/a Francesca Scorcioni Classe 4^a B
 Costruzioni con Riga e Compasso a.s. 2014/2015

1) Disegna un triangolo a piacere e traccia, con riga e compasso, tutte le bisettrici degli angoli interni.

2) Descrivi il procedimento passo-passo per tracciare una bisettrice come se dovessi spiegarlo ad un compagno.

Traccio un angolo. Punto nel vertice e faccio un arco con apertura a piacere, traccio una bisettrice. Poi a punto in cui la bisettrice incontra con la circonferenza traccio una bisettrice. Ripetendo per il punto in cui la bisettrice incontra traccio una bisettrice.

3) Conosci di particolari?

che tutte le bisettrici si incontrano in un unico punto.

4) Scegli un triangolo con cui è possibile che avvenga questo.

Scheda "senza griglia" Prof. Stefano Barbieri

Punti notevoli dei triangoli

IC "Marconi" Castelfranco Emilia
SMS "Ferraris" Modena
Università di Modena-Reggio E.

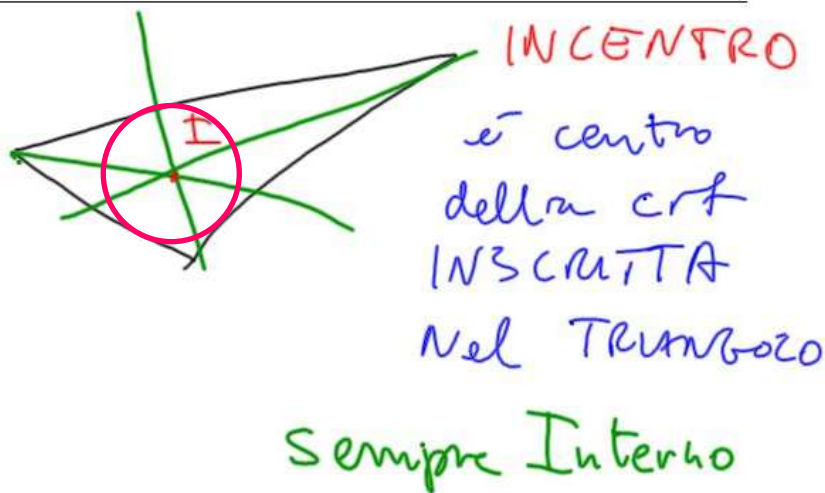
Laboratorio delle macchine matematiche
SPERIMENTAZIONI

La bottega rinascimentale nella scuola di oggi
storici, strumenti e laboratorio di matematica

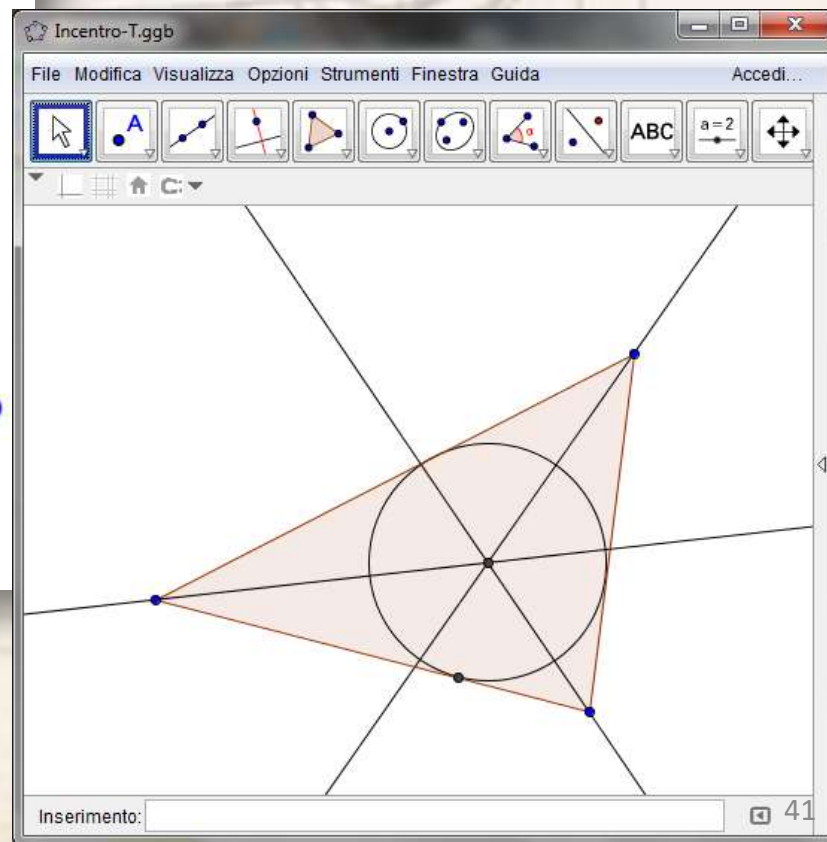
Gruppo 1,6
Scheda A

Alunno/a _____ Classe _____
Costruzioni con Riga e Compasso a.s. 2014/2015

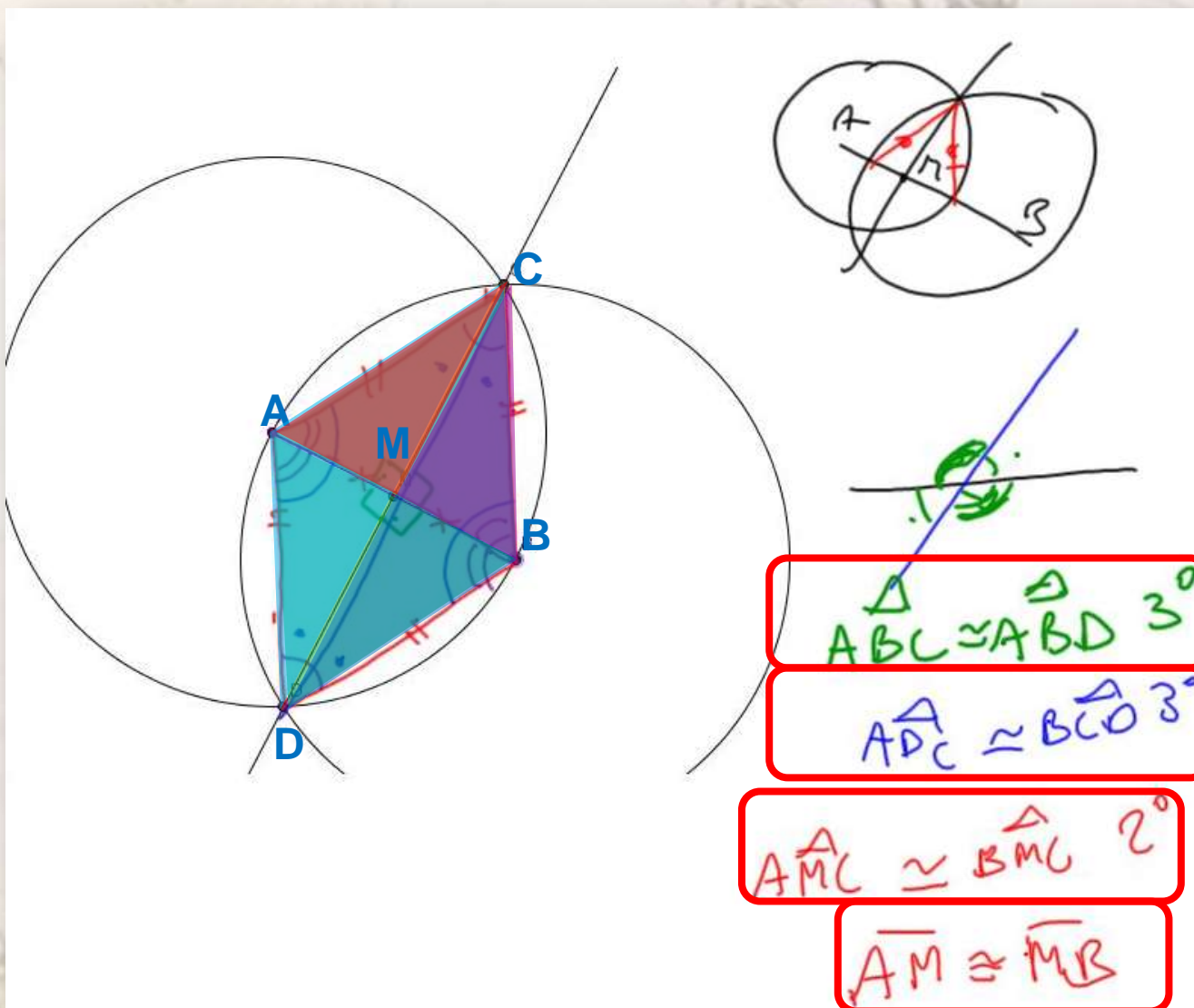
- 1) Disegna un triangolo a piacere e traccia, con riga e compasso, tutte le bisettrici degli angoli interni
- 2) Descrivi la procedura passo-passo per tracciare una bisettrice (come se dovessi spiegarla ad un compagno...)



Incentro
Circocentro



Perchè lo fa

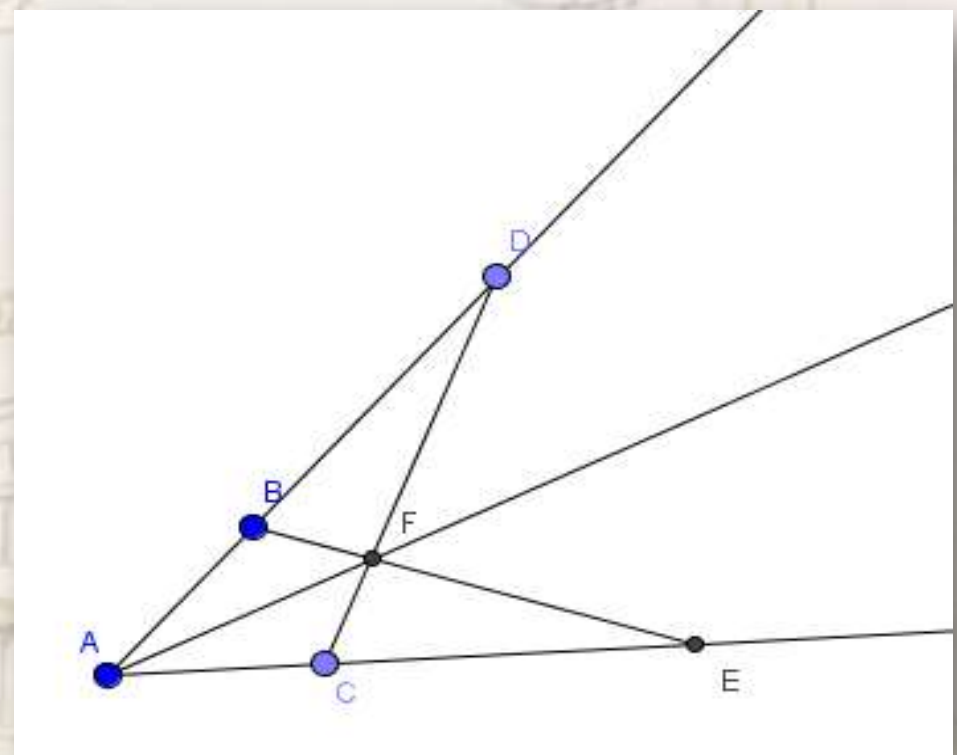


Argomentazione alla LIM tramite l'utilizzo dei criteri di congruenza dei triangoli

Dalla scuola secondaria di 1° a quella di 2°

I temutissimi problemi sulle
dimostrazioni di **geometria euclidea** del biennio delle superiori

Sui lati dell'angolo A si prendano due segmenti AB ed AC congruenti e, consecutivamente, altri due segmenti congruenti BD e CE. Si unisca B con E e C con D. Sia F il punto di intersezione: dimostrare che la retta AF e' la bisettrice dell'angolo A.



INCONTRI CON
LA MATEMATICA



La didattica della
matematica,
disciplina per
l'apprendimento



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



NRD, Bologna



Castel San Pietro Terme (Bo)

6 - 7 - 8 novembre 2015

29 | Convegno Nazionale

Costruzioni con riga e compasso:

approccio alla geometria piana

Stefano Barbieri – Francesca Scorcioni

IC "Marconi" Castelfranco Emilia (MO)

Michela Maschietto

Laboratorio delle Macchine Matematiche, Dipartimento di Educaz. e Scienze Umane, UniMORE

