Alcune attività sul teorema di Pitagora

Rosa Marincola

Premio Cesare Cancellieri II edizione 2010

Sezione A: didattica della matematica

Mantova, 10 dicembre 2010

Il contesto

- Attività realizzate nel progetto PON “Il gioco della matematica 2”, Liceo Scientifico “G.B. Scorza” di Cosenza a.s. 2009/2010
- 20 studenti provenienti dalle classi seconde con competenze diversificate, ma mediamente non elevate
- Lavori di gruppo: 2-3 elementi ciascuno con strumenti da disegno, software di geometria dinamica (GeoGebra e Cabri II Plus) e foglio elettronico.
- Tempi di realizzazione: circa 8 ore

Iter didattico

1. Attività “Il teorema di Pitagora tra leggenda e storia” (piano nazionale m@t.abel, tratta da *Matematica 2003*. *La matematica per il cittadino)*

2. Una rivisitazione del problema posto in uno dei dialoghi di Platone: il “Menone”: dato un quadrato di lato *l,* costruirne uno di area doppia. Discussione sulle grandezze incommensurabili, in particolare su $\sqrt{2}$

3. Scoperta del metodo di esaustione di Archimede per il calcolo approssimato di π.

Obiettivi:

- Realizzare attività laboratoriali in parallelo ad esercitazioni di recupero su equazioni e radicali
- Potenziare la motivazione ed evidenziare l'importanza dell'uso consapevole di tecniche e procedure di calcolo
- Far superare la visione settoriale tra le diverse branche della matematica (in particolare quella tra algebra e geometria)
- Fornire spunti per sviluppi interdisciplinari tra matematica, storia dell'arte, storia e filosofia.
- Usare le tecnologie per esplorazioni geometriche e per realizzare un lavoro ipermediale col software gratuito eXelearning (pubblicato sul sito della relativa comunità italiana, liberamente scaricabile dal link [6] riportato in sitografia).

IL laboratorio di matematica

- Il laboratorio di matematica non come un luogo fisico diverso dalla classe, piuttosto un insieme strutturato di attività volte alla costruzione di significati degli oggetti matematici

- L'ambiente del laboratorio di matematica è in qualche modo assimilabile a quello della bottega rinascimentale, nella quale gli apprendisti imparavano facendo e vedendo fare, comunicando fra loro e con gli esperti.

Learning by doing ➡ Learning by thinking

L’apprendimento attraverso il fare, l’operare, il manipolare si deve accompagnare col pensare, con la riflessione per acquisire consapevolezza delle azioni.

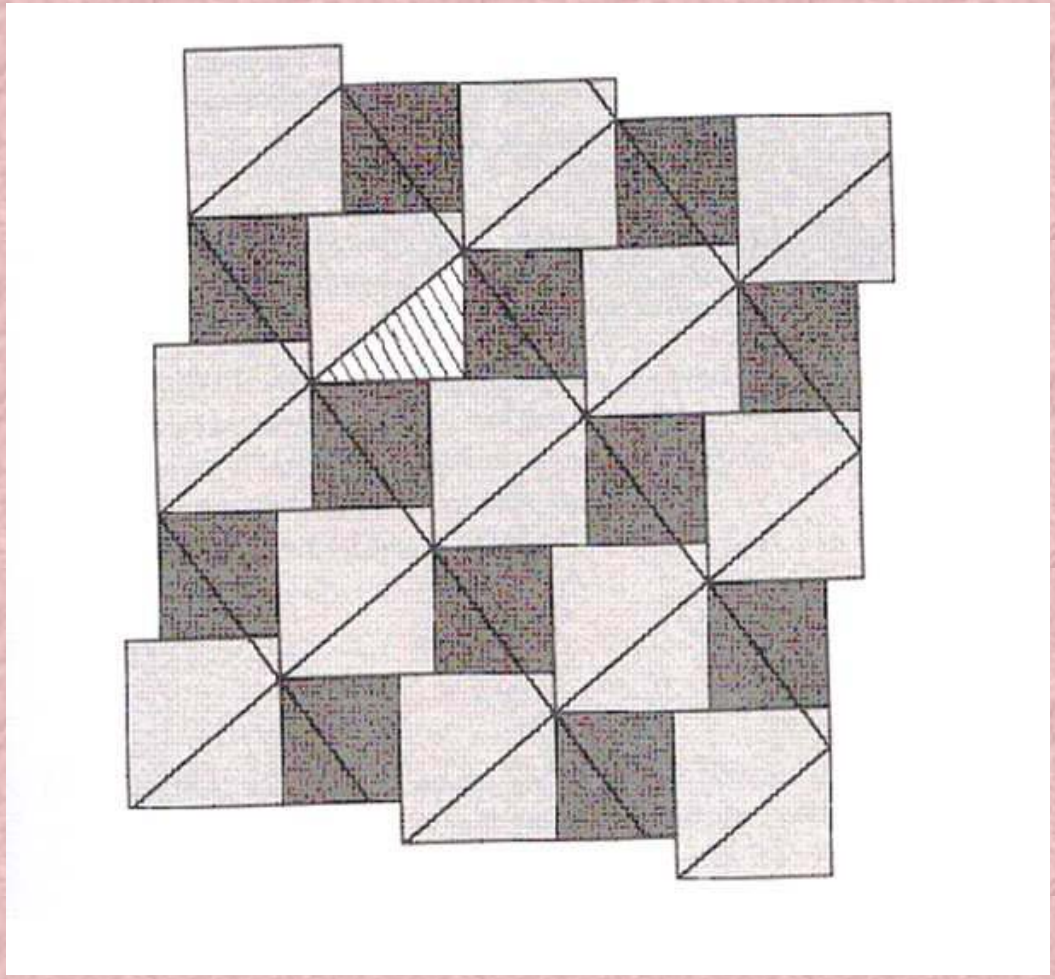
Operare pensando, riflettendo, discutendo con se stessi e con gli altri (cooperative learning).

*<<L'intelligenza è un sistema di **operazioni**... L'operazione non è altro che **azione**: un'azione reale, ma **interiorizzata**, divenuta **reversibile**. Perché il bambino giunga a combinare delle operazioni, si tratti di operazioni numeriche o di operazioni spaziali, è necessario che abbia **manipolato**, è necessario che abbia **agito, sperimentato** non solo su disegni ma su un **materiale reale, su oggetti fisici**>>*

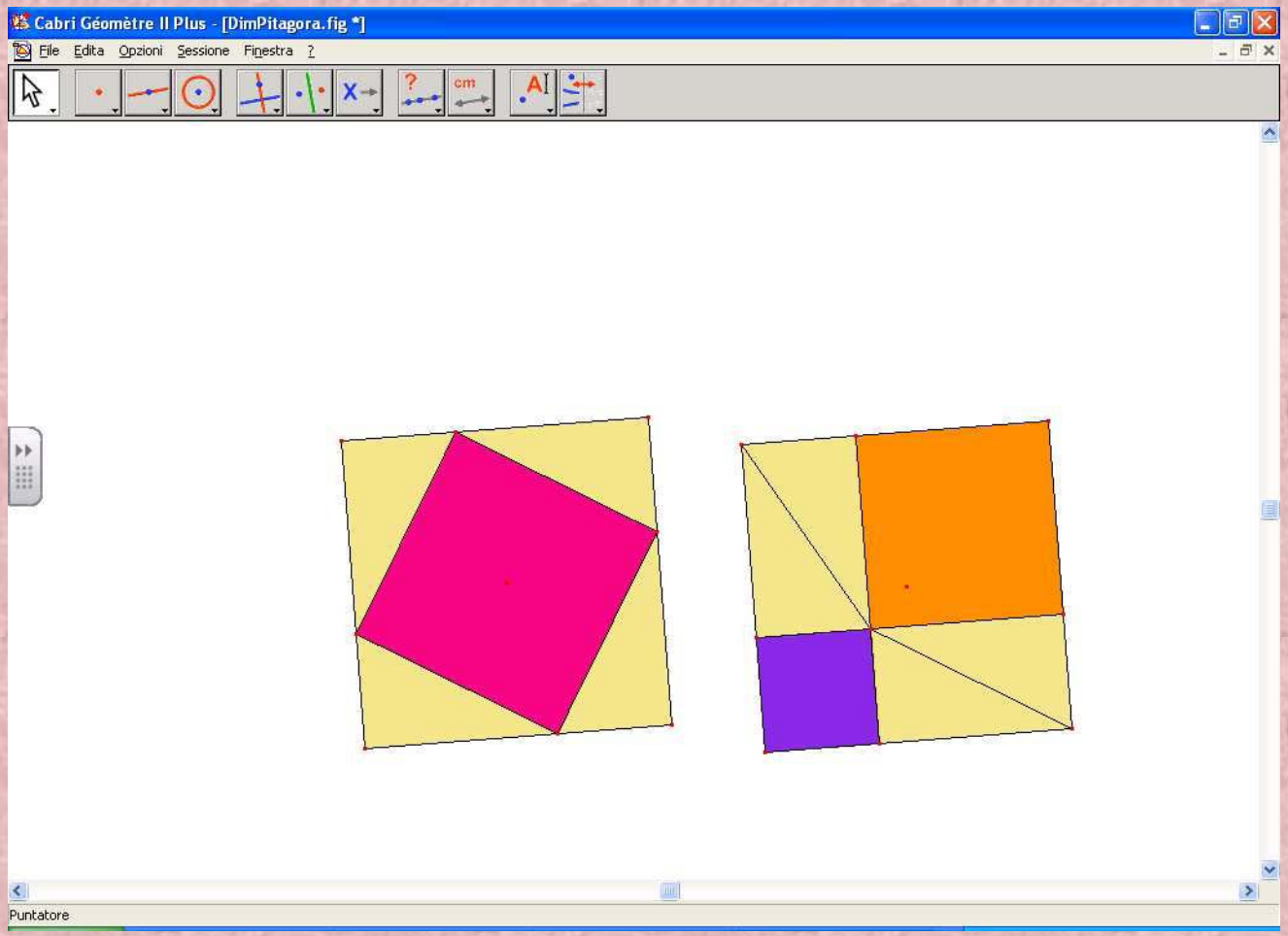
PIAGET J., Avviamento al calcolo, la Nuova Italia, Firenze, 1956, p. 31

Fasi di lavoro

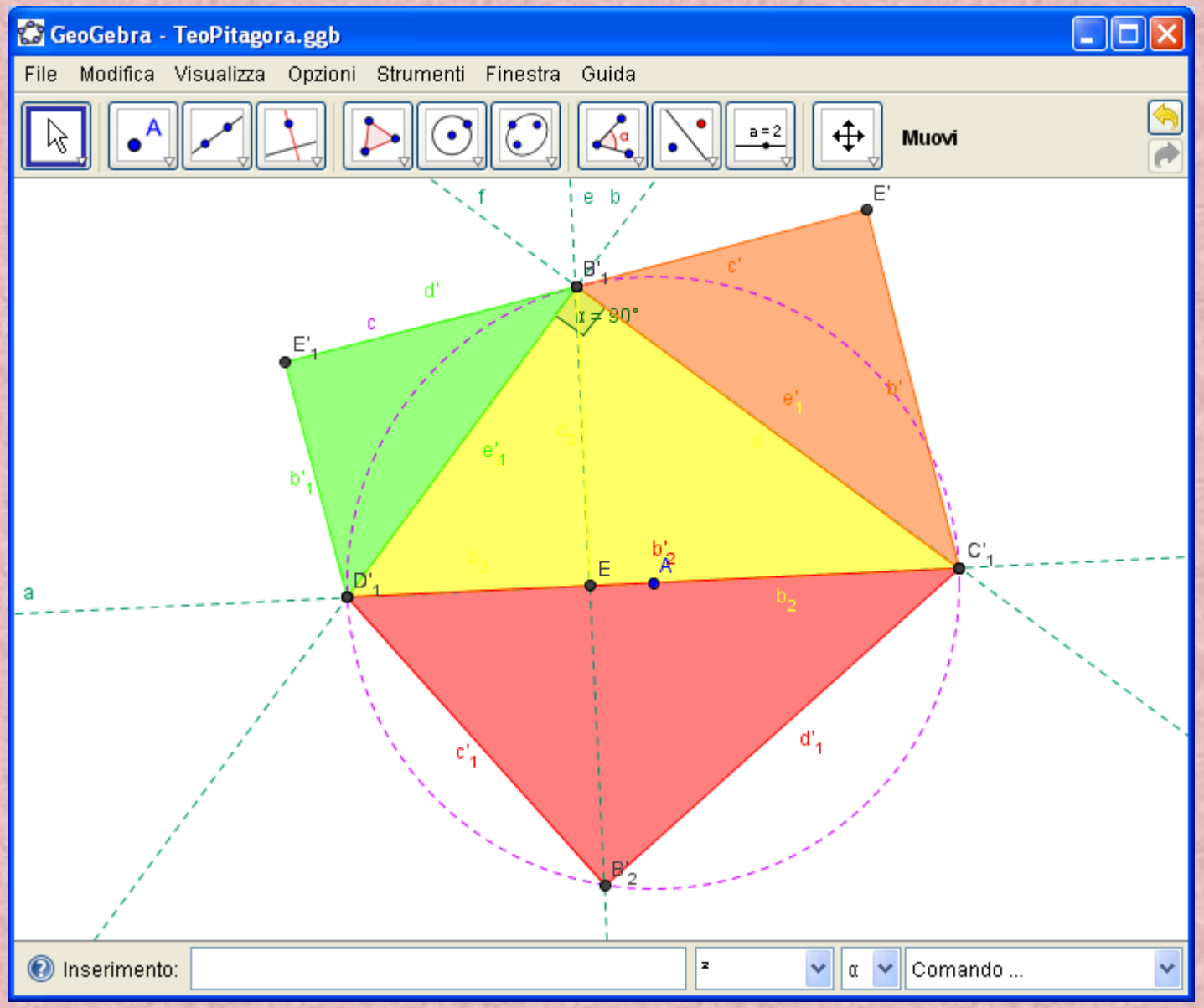
1. Una dimostrazione del Teorema di Pitagora senza parole...



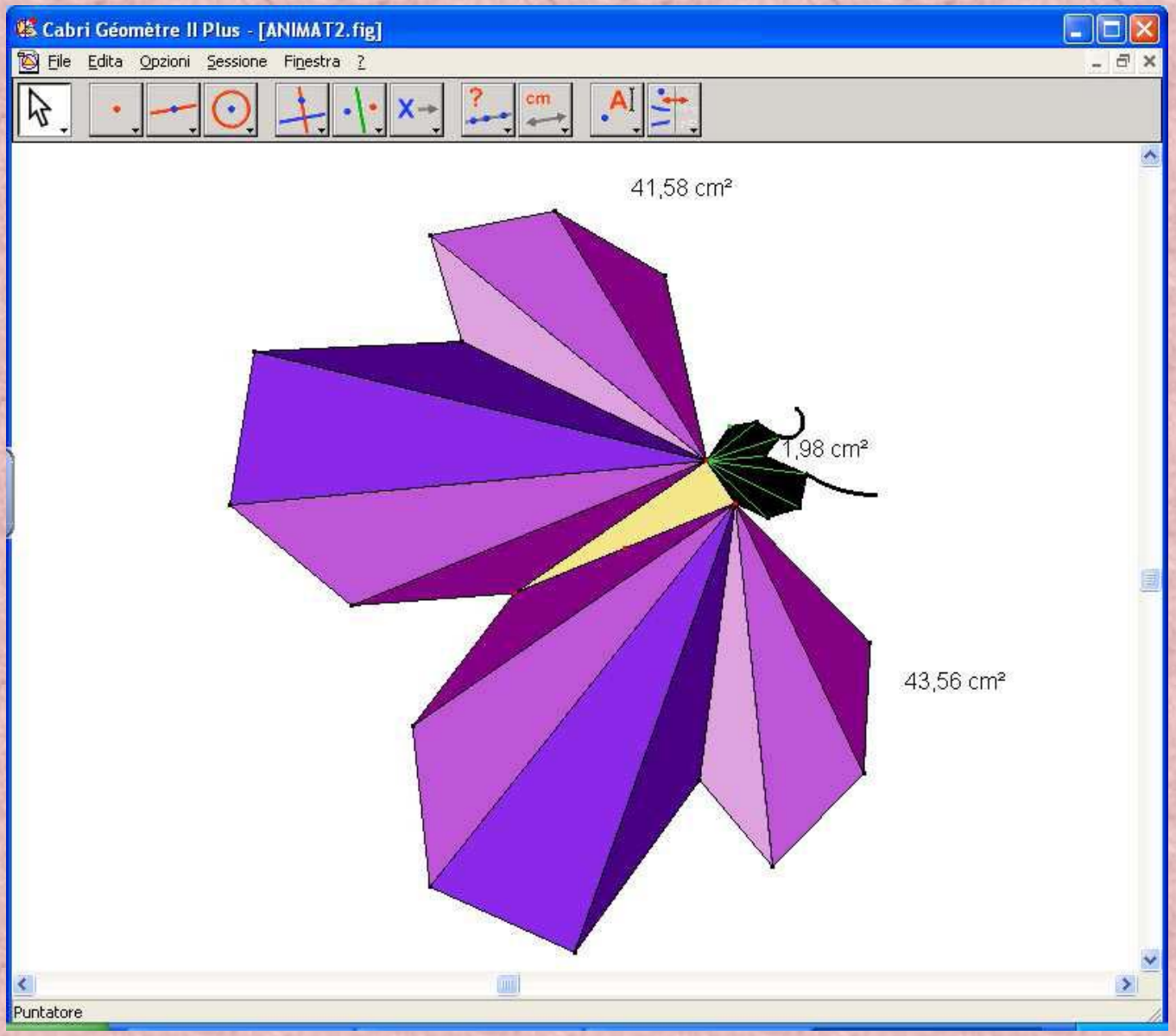
Altre dimostrazioni del teorema di Pitagora con Cabri II Plus



Il “teorema della bustina” con GeoGebra



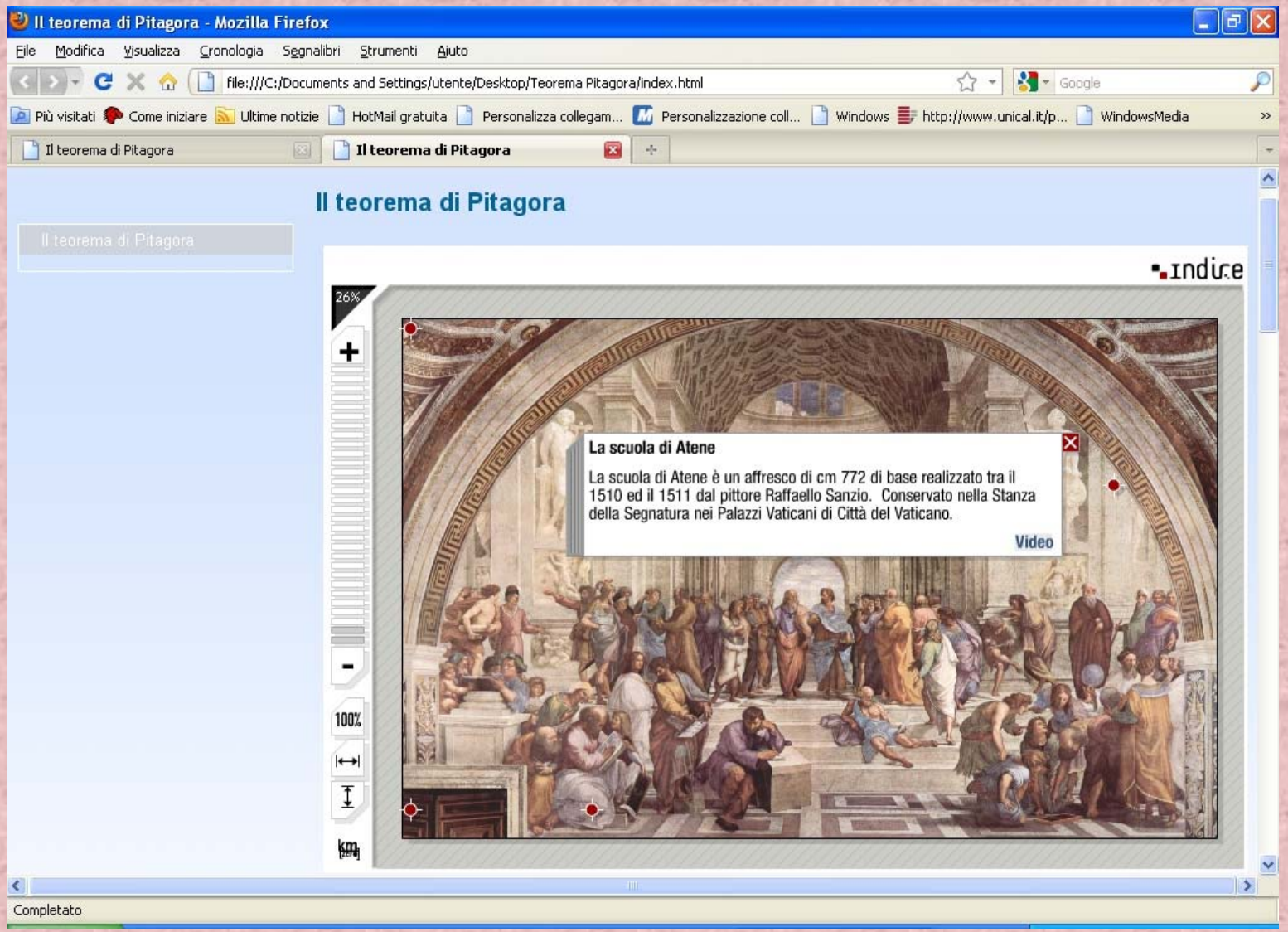
Generalizzazione del teorema di Pitagora



Raccolta dei materiali e creazione del learning object

- Ricerca in rete su Pitagora e la sua scuola, Euclide, Archimede, selezione di materiali significativi.
- Costruzione di un'immagine interattiva con Reader 2D del capolavoro di Raffaello Sanzio: "La scuola di Atene".
- Costruzione di un sito con eXelearning in cui sono stati inseriti gli elementi più significativi dell'attività per la condivisione in rete

Gli iDevice di eXeLearning

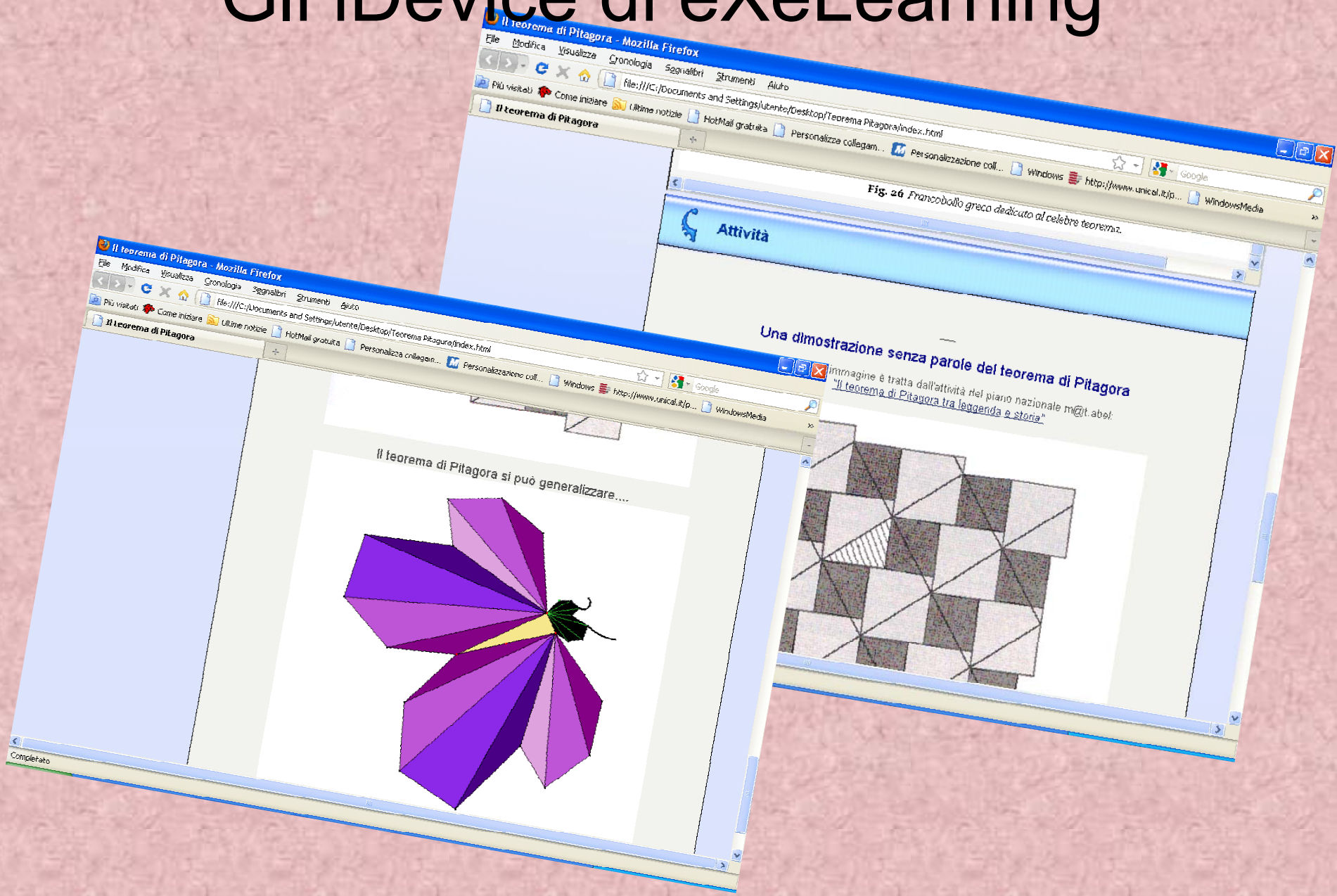


Testo libero con immagine interattiva

Gli iDevice di eXeLearning

Sito web esterno:
http://areeweb.polito.it/didattica/polymath/htmlS/argoment/APPUNTI/TESTI/Gen_02/Cap5.html

Gli iDevice di eXeLearning



Conclusioni

- Attività di tipo laboratoriale: osservazione, costruzione e manipolazione mediante software per la dimostrazione di teoremi e il calcolo approssimato

- Risorse online per la realizzazione dell'immagine interattiva per l'acquisizione guidata di conoscenze interdisciplinari (raccordo tra matematica, storia dell'arte, filosofia e storia).

- Raccolta di alcuni materiali prodotti in un learning object, realizzato con eXeLearning facilmente fruibile e condivisibile in rete con colleghi e studenti, in modo che il lavoro realizzato possa essere ampliato e ottimizzato in seguito.

Bibliografia

- **S. Bagnara (2010), *Lavoro e sistemi formativi nella società della conoscenza,* Programma Education FGA working paper N. 31.**

- **V. Campione (2010), *Tecnologie, ambienti di apprendimento qualità del sistema di istruzione,* Programma Education FGA working paper N. 31.**

- **L. Cateni, R. Fortini, C. Bernardi (1990) *Nuova Geometria,* Le Monnier.**
- **B. D'Amore (1999), *Elementi di didattica della matematica*, Pitagora, Bologna.**

- **B. D'Amore (2009), *Il ruolo dell'epistemologia dell'insegnante nelle pratiche d'insegnamento*, L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate, vol. 32 B, n.2.**

- **F. Ferrara, P. Laiolo, D. Paola & K. Savioli (2010), *Movimento visualizzazione e costruzione di significato nella scuola secondaria di secondo grado*, L'insegnamento della matematica delle scienze integrate, v. 33B, n. 2, 139-170.**

Bibliografia

- **P. Lazzarini , G. Sarnataro (2006) *Geometria,* ETAS.**
- **L. Lombardo Radice (1976), *Logica e interdisciplinarità, in Introduzione alla logica*, Editori Riuniti, Roma.**
- **D. Paola (2005), *Esempi di didattica sensata*, L 'Educazione Matematica, V. 1, n. 1, 11 - 23.**
- **D. Paola (2004), *Software di geometria dinamica per un sensato approccio alla dimostrazione in geometria: un esempio di Laboratorio di matematica*, Progetto Alice, v. 5, n. 13, 103 - 121**
- **J. Piaget (1956), *Avviamento al calcolo*, la Nuova Italia, Firenze, 1956, p. 31.**
- **R. Marincola (2010), *Una rivisitazione del problema della duplicazione del quadrato*, L'Insegnamento della matematica e delle scienze integrate, Vol. 33 B, n. 1, pp. 69-86.**
- **D. Paola (2010), *Cabri Géomètre: una risorsa per un insegnamento apprendimento "sensato" della matematica* in "*Seminari di geometria dinamica"* a cura di Giuseppe Accascina ed Enrico Rogora, Edizioni Nuova Cultura, Roma.**
- **V. Villani (2006) *Cominciamo dal punto,* Pitagora, Bologna.**

Sitografia

- **L’attività per studenti della scuola secondaria di secondo grado “*Il Teorema di Pitagora tra leggenda e storia*”, tratta da Matematica 2003 è reperibile al link:**
- **http://didatticait.altervista.org/Didattica/matematica/formulario/triangolo/Il%20teorema%20di%20Pitagora%20tra%20leggenda%20e%20storia.pdf**
- ***Matematica 2003. La matematica per il cittadino. Attività didattiche e prove di verifica per un nuovo curriculo di matematica. Ciclo secondario.***
- **http://umi.dm.unibo.it/italiano/Matematica2003/matematica2003.html**
- **La cartella compressa contenente il software Reader 2D si può scaricare gratuitamente dal link:**
- **http://www.limbelli.altervista.org/reader-2d.html**
- **Dal sito di eXeLearning**
- **Un tutorial del software Reader 2D:**
- **http://www.exelearning.it/creare-learning-object/realizza-contenuti-didattici-interattivi/guida-a-reader2d.html**
- **Il sito italiano di eXeLearning:**
- **http://www.exelearning.it/**

Il lavoro ipermediale qui descritto è reperibile al seguente link: http://www.exelearning.it/download/doc_details/38-il-teorema-dipitagora.html

Grazie !!!

Rosa Marincola

rosamarincola@virgilio.it