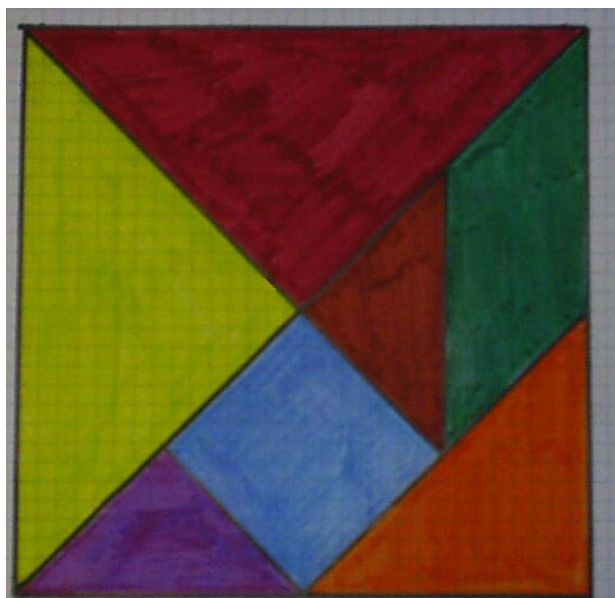


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA 3
FACOLTÀ DI SCIENZE DELLA FORMAZIONE

CORSO DI LAUREA IN SCIENZE DELLA FORMAZIONE PRIMARIA

TANGRAM

Un percorso per scoprire la matematica giocando



*“Io pensavo che le figure se sono diverse non potevano mai e poi mai
avere la stessa superficie”*

Giuditta, 8 anni

Relatore

Prof.ssa Millan Gasca A. M.

Correlatore

Dott.ssa Ardizzone M. R.

Laureanda

Riminucci Anna

INDICE

INTRODUZIONE

Capitolo 1

LA GEOMETRIA

1.1 La geometria e la sua storia

1.1.1 Lo sviluppo del concetto di superficie

1.2 Uguale, “diverso”, equivalente

1.2.1 Le relazioni di equivalenza tra le figure geometriche

1.2.2 Le trasformazioni geometriche

1.2.3 I rapporti e le frazioni

Capitolo 2

IL TANGRAM

2.1 Che cos'è il tangram

2.2 Tangram tra storia e leggenda

2.3 Affinità tra giocare con il tangram e fare matematica

2.4 Aspetti matematici del tangram

2.4.1 Il paradosso

2.4.2 Tangram propri e non

2.4.3 Tangram compatti

2.4.4 Tangram convessi

2.4.5 Tangram, superficie e figure equiestese

2.4.6 Tangram e isoperimetrie

2.5 Non solo tangram

IL PROGETTO

Capitolo 3

PRESENTAZIONE DEL PROGETTO

3.1 Progettazione

3.2 Quadro metodologico

3.3.1 La teoria costruttivista nell'insegnamento della matematica

3.2.2 La geometria a scuola

3.2.2.1 La geometria nei Programmi Didattici per la scuola elementare (D. P. R. n° 104, 12 feb.1985) e nelle Indicazioni Nazionali per il piano di studio personalizzati

3.2.2.2 Problemi relativi all'insegnamento-apprendimento della geometria

Capitolo 4

IL CONTESTO

4.1 Il Macrocontesto

4.1.1 Il territorio

4.1.2 La scuola

IL TANGRAM

UN PERCORSO PER SCOPRIRE LA MATEMATICA GIOCANDO

Ogni percorso nasce dall'esigenza personale di colui che lo mette in atto. Nel mio caso l'interesse per una disciplina, quale la geometria, ha fatto in modo che sviluppassi un mio percorso personale alla scoperta della materia, approfondendone ulteriormente la conoscenza, e poi rendendola oggetto di insegnamento.

Studiando più da vicino la geometria, ho ricercato quali tipi di concetti avrei voluto trattare con gli alunni, e le scelte sono ricadute sui rapporti che esistono tra le figure su un piano:

1. **Relazione di equivalenza tra le figure**, intesa questa come una classificazione stabilita sulla base di certe caratteristiche che due o più figure hanno in comune. Nello specifico ho voluto analizzare le equivalenze derivanti da una parte dall'uguaglianza delle aree (equiestensioni) e dall'altra dell'uguaglianza dei perimetri (isoperimetrie).

2. **Movimenti rigidi delle figure**, cioè tutte quelle trasformazioni geometriche sul piano nelle quali i poligoni non subiscono deformazione, mantenendo costante forma e grandezza.

3. **Rapporti e frazioni**. Il rapporto è un concetto impiegato per esprimere la relazione che intercorre tra le misure di due grandezze e viene espresso per il tramite di una frazione.

4.2 Il Microcontesto

4.2.1 Interazione tra l'insegnante e gli alunni

4.2.2 Interazioni tra gli alunni

Capitolo 5

ATTUAZIONE DEL PROGETTO

5.1 Programmazione didattica del progetto

5.2 Realizzazione e documentazione del percorso

Capitolo 6

LA VALUTAZIONE

6.1 Valutazione degli apprendimenti

6.2 Valutazione del percorso personale

Conclusione

Allegati

Bibliografia

IL PROGETTO

La nozione di rapporto è costantemente presente in geometria e concerne tutte le attività di misura e di confronto tra le figure piane e tra i loro elementi.

Per mettere in atto un simile progetto avevo bisogno di uno strumento didattico che rendesse esplicite queste relazioni tra figure piane, e, attraverso lo studio dei saggi del professor Consolato Pellegrino, dell'università di Modena, ho trovato nel **tangram** un materiale utile allo scopo. Il tangram è un antico gioco cinese che comporta la scomposizione di figure sul piano, per poi ricomporle in modi sempre diversi e originali; nonostante possa sembrare un oggetto molto povero, il tangram offre in realtà una serie di implicazioni geometrico-matematiche non indifferenti, e pone sempre nuove sfide a chi sappia coglierle. Tramite questo gioco creativo, gli studenti possono trovare un riscontro tangibile dei concetti studiati, ricevendo al contempo la motivazione per lo studio della matematica e, inoltre, proprio per i molteplici aspetti e per la sperimentazione di nuove soluzioni, essere avviati, in modo naturale, al gusto proprio della ricerca.

Alla radice del mio lavoro stanno i riferimenti teorici del professor Pellegrino: nei suoi scritti il Tangram non è presentato come un gioco per bambini, anzi, ne sono esposte le caratteristiche logico-matematiche più interessanti e complesse, spesso distanti dall'insegnamento nella scuola primaria. Nonostante ciò, forte del principio che tutto può essere insegnato a tutti, naturalmente predisponendo adeguatamente gli spazi, i tempi i materiali, e adattando il proprio metodo d'insegnamento agli interlocutori, ho ideato e sviluppato un progetto che tenesse conto delle basi teoriche sopra indicate, che sono state lette analiticamente e trasformate in progettazione didattica, per un intervento mirato nell'insegnamento della geometria con l'ausilio del Tangram.

Il percorso didattico si è sviluppato in tre fasi:

1. **ESPLORAZIONE DEL TANGRAM:** questa fase ha permesso agli alunni di conoscere lo strumento. Tramite la costruzione del mosaico, i bambini ne hanno potuto esaminare le proprietà, analizzando i rapporti che esistono tra i vari lati delle figure e tra le figure stesse, permettendo loro di apprendere i concetti di **uguaglianza** e **similitudine**. Inoltre attraverso il gioco si sono avvicinati al concetto di figura stilizzata, affrontando anche l'apprendimento delle nozioni di **concavità** e **convessità**.

Tutte queste relazioni rientrano nelle classificazioni dei rapporti tra figure geometriche, che permettono al bambino di confrontarsi con lunghezze, superfici e proprietà dei poligoni e lo introducono all'idea generale di relazione di equivalenza e di corrispondenza..

2. **AREE E PERIMETRI:** attraverso le pavimentazioni e la saturazione del piano con le tessere del tangram, per mezzo di **trasformazioni isometriche**, i bambini si sono accostati all'idea di estensione, e hanno individuato il perimetro nel confine di una data area. Inoltre, è stato possibile affrontare l'apprendimento del concetto di **equiestensione**, in quanto i disegni Tangram, nonostante le loro differenze percettive, mantengono la stessa area. Un risultato rilevante in questo ambito è stato che, una volta acquisita la nozione di equiestensione, i bambini stessi hanno proposto di ricercare figure Tangram, percettivamente diverse ma con lo stesso perimetro, e quindi **isoperimetriche**. Il risultato è importante perché, come sottolinea la stessa Emma Castelnuovo¹, spesso c'è una tendenza naturale a confondere perimetro e area delle figure piane. Il fatto che i bambini abbiano invece sentito

l'esigenza di proporre loro stessi un'analisi dei perimetri, rivela come le nozioni di perimetro e area siano state ben acquisite, e mostra come il Tangram sia uno strumento adatto all'insegnamento di tali concetti geometrici.

3. **LE FRAZIONI:** in un percorso di questo tipo è necessario saper integrare la normale attività didattica della classe con l'attività di progetto. Infatti, poiché l'insegnante accogliente avrebbe dovuto affrontare la nozione di frazione, ho inserito tale concetto nel mio lavoro. Suddividendo l'area del tangram in $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, è stato possibile affrontare il significato di frazione come parte dell'unità, nel caso più semplice delle frazioni unitarie. È stato inoltre consolidato il concetto di frazione, visualizzando sul foglio che maggiore è il denominatore alla frazione unitaria minore sarà la superficie della figura realizzata. Infine si è riflettuto sull'idea di "parte" in matematica che è espressa attraverso la divisione, e che una frazione è anche una divisione indicata.

¹ Saggio in *Materiale per l'insegnamento della matematica*, 1967

BIBLIOGRAFIA

- AGAZZI, E; PALLADINO, D. 1998 “*Le geometrie non euclidee e i fondamenti della geometria*”, Milano, A. Mondadori
- BARUK, S. 1998 “*Dizionario di matematica elementare*”, Bologna, Zanichelli
- BERNARDI C, CANNIZZARO L, LANCIANO N, MENTRASTI P. (a cura di), 1990, “*La matematica nella scuola elementare. Geometria*” Firenze, La Nuova Italia
- BOYER, C. B. 1980 “*Storia della matematica*”, Milano, A. Mondadori
- CACCIAMANI S., 2002 “*Psicologia per l’insegnamento*”, Roma, Carocci
- CORNOLDI C., PRA BALDI A. (a cura di), 1980 “*Perché il bambino non riesce in matematica*” Pordenone, ERIP Editrice
- D’AMORE, B. (a cura di) 1990 “*Matematica: gioco e apprendimento*”, Roma, Apeiron Editrice
- DE BENI R., MOÈ A., 2000 “*Motivazione e apprendimento*”, Milano, Il Mulino
- DIENES Z. P. 1977 “*La matematica nella scuola elementare*” Firenze, La Nuova Italia
- GARDNER M., 1988, *Time travel and other mathematical bewilderments*, New York, W.H. Freeman and Co.
- GATTEGNO C., SERVAIS W., CASTELNUOVO E., NICOLET J. L., FLETCHER T. J., MOTARD L., CAMPEDELLI L., BIGUENET A., PESKETT J. W., PUIG ADAM P., 1967 *Materiale per l’insegnamento della matematica*, Firenze, La Nuova Italia
- LIGORIO, B. 2002 “*Come si insegna, come si apprende*”, Roma, Carocci
- LUCANGELI D., PASSOLUNGI M. C., 2001 “*Psicologia dell’apprendimento matematico*” Milano, UTET
- MILLAN GASCA, A. M. 2004 “*All’inizio fu lo scriba*”, Milano, Mimesis
- OLMETTI PEJA, D. 2000 “*Teorie e tecniche dell’osservazione in classe*”, Firenze, Giunti
- PELLEGRINO C., 1986, “*Aspetti matematici del Tangram*”, in Atti Conv. Int. Scienza e Gioco, Firenze, Sansoni, pp. 345-367
- PELLEGRINO C., 1986, “*Spigolature sul Tangram*” in D’AMORE B. (a cura di), Atti Conv. Gioco e Matematica, Bologna, Cappelli Ed.
- PELLEGRINO C., IADEROSA R., 1990, “*Un’esperienza di utilizzo del Tangram in attività di matematica nella Scuola Media*”, in La Matematica e la sua didattica, pp 5-10
- PIAGET J., DIEUDONNÉ J., LICHNEROWIZ A., CHOQUET G., GATTEGNO C., 1960 “*L’insegnamento della matematica*”, Firenze, La Nuova Italia
- PONTECORVO, C. 1999 “*Manuale di psicologia dell’educazione*” Milano, Il Mulino

RESNICK L. B., FORD W.W. 1991 “ *Psicologia della matematica e apprendimento scolastico*”, Torino, Società Editrice Internazionale

SCHAFFER, R. H. 2000 “*Psicologia dello sviluppo*” Milano, Raffaello Cortina Editore

VAN HIELE P. M. febbraio 1999 “Developing geometric thinking through activities that begin with play” nella rivista Teaching children mathematics. New York pp. 310-316

VERTECCHI B. 1984 “*Manuale della Valutazione*” Roma, Editori Riuniti

Sitografia

<http://www.univ.trieste.it/>

<http://www2.polito.it/didattica/polymath/htmlS/probegio/GAMEMATH/Tangram/Tangram.html>

www2.polito.it/didattica/polymath/htmlS/probegio/GAMEMATH/Polimini/Polimini.html

www.math.it

Videografia

PELLEGRINO C, ZUCCHERI L., 1998 “*A che gioco giochiamo: Tangram o matematica?*”

