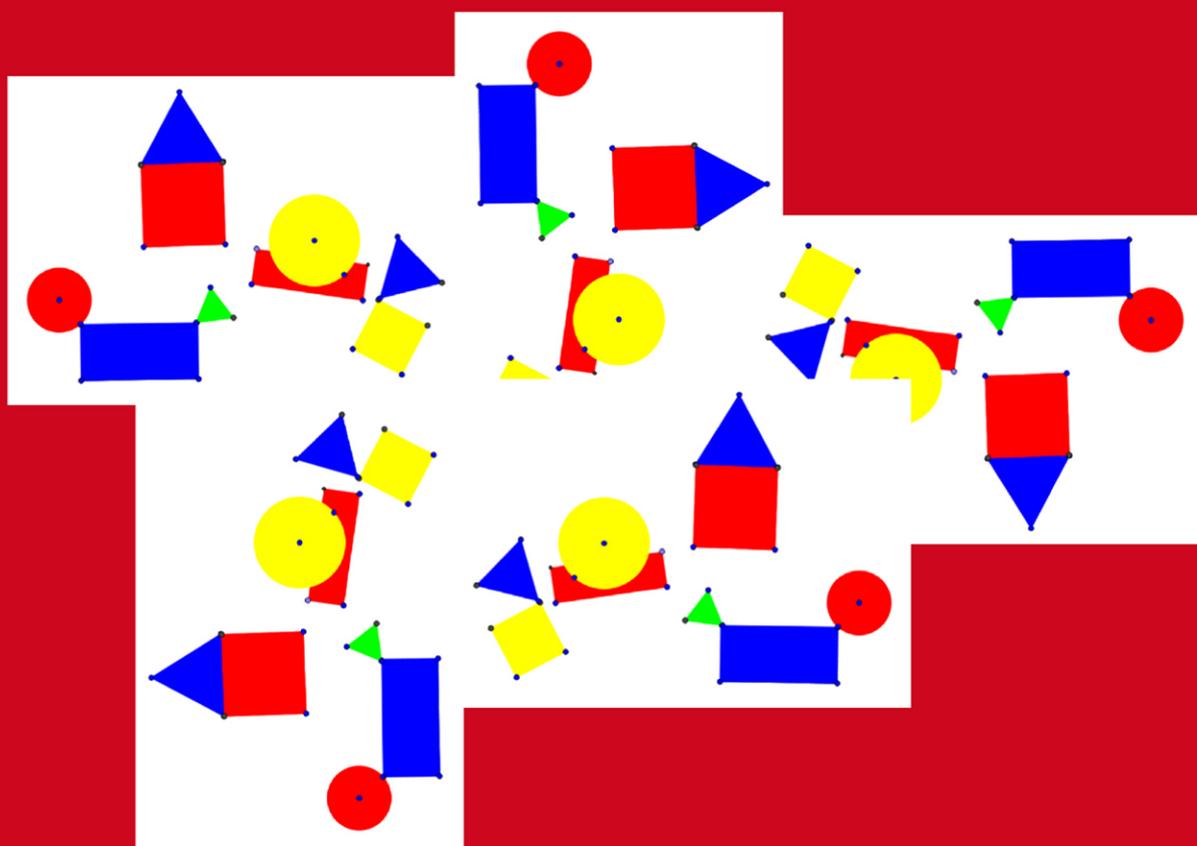


# Oggetti forme strutture

La geometria  
nei primi anni di scuola

Donatella Merlo



## Indice

p. 6	<i>Premessa</i>
7	<i>Introduzione</i>
9	<i>Forme e proprietà</i>
11	<i>Oggetti e strutture</i>
22	<i>Costruire forme</i>
32	<i>Il senso della geometria</i>
36	<i>Bibliografia e sitografia</i>

## *Introduzione*

Questo libretto è nato da alcune riflessioni fatte con insegnanti di scuola dell'infanzia e primaria nei corsi di formazione di geometria da me condotti e da una frequente richiesta: «Dove troviamo scritte queste cose?» Questo breve testo è un primo punto di riferimento, cui spero ne seguiranno altri per approfondire concetti da sviluppare con allievi più grandi.

Nel primo incontro di un corso, di solito, attraverso un brainstorming o un questionario, cerco di conoscere le diverse modalità di approccio alla geometria che mettono in atto gli insegnanti per poter individuare un punto di partenza comune su cui avviare la riflessione. Quasi sempre, parlando di forme, vengono citati i “blocchi logici” come strumenti utilizzati abitualmente per far riconoscere ai bambini le principali figure geometriche piane.

Questo tipo di approccio presenta alcuni problemi:

- i blocchi logici non sono dei modelli adeguati per le forme piane perché sono dei prismi, cioè forme tridimensionali;
- la loro origine e il contesto per cui sono nati sono di tipo logico e non geometrico;
- rappresentano un universo chiuso creato ad hoc per svolgere determinate attività e quindi non hanno corrispettivi nel mondo reale.

Ciò che viene veicolato agli allievi attraverso la manipolazione di questi “oggetti” può portare facilmente in direzioni sbagliate, come spiegherò nel corso del libro.

Spesso però mi sono resa conto che la scelta di uno strumento, piuttosto di un altro, dipende dalla visione della geometria che hanno gli insegnanti; forse è proprio questa che ha bisogno di essere ripresa in mano, e in parte modificata, dai suoi fondamenti.

Partendo da questo pretesto, vorrei stimolare i lettori ad un “ripensamento” rispetto a pratiche didattiche diffuse che, per conservare la loro validità, devono essere modificate e/o inserite all'interno di un

quadro disciplinare, secondo me, più coerente. Le pratiche sono sempre accompagnate dall'uso di strumenti, artefatti, materiali vari che i bambini manipolano. Ragionare su oggetti concreti e conosciuti da un'angolatura che ne metta in luce gli aspetti disciplinari incorporati, forse dati per scontati, aiuta a riscoprire il senso originale di certe proposte per poterle adattare alle nuove richieste provenienti anche dalle Indicazioni nazionali.

Evitiamo quindi di far diventare le pratiche didattiche degli stereotipi, prestiamo ascolto a ciò che dicono e fanno i bambini spontaneamente e cerchiamo le strategie adatte per trasformare in concetti le loro intuizioni. Nel testo sono intercalati momenti di riflessione con suggerimenti di attività sperimentate da diversi insegnanti, che mettono in rilievo una modalità di lavoro in cui gli allievi partecipano attivamente alla costruzione della propria conoscenza. Il metodo è parte integrante delle proposte ed è questo che consente di raggiungere i risultati voluti nel breve e nel lungo periodo.

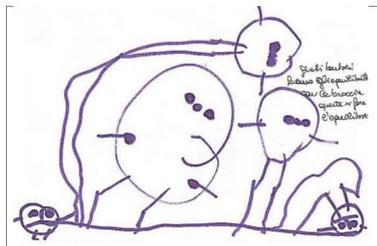
Il discorso geometrico si sviluppa quindi tra il pratico e il teorico: il lato pratico offre spunti di lavoro subito spendibili in classe, il lato teorico mette in luce i punti nodali della disciplina intorno ai quali stimolare la riflessione fin dai primi anni di scuola.

## 1. Forme e proprietà.

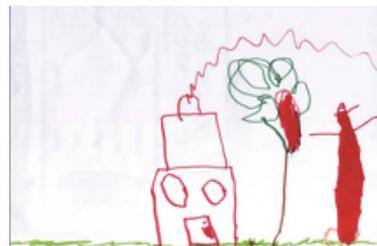
### Come avviare un discorso geometrico con i bambini

Le forme non sono il primo ente geometrico con cui i bambini vengono a contatto. Se prendiamo in mano i loro disegni ci accorgiamo che ben prima di disegnare “forme”<sup>1</sup> tracciano sui fogli di carta linee di diversa lunghezza, rette e non rette, e punti in diverse posizioni, dando loro significati ben precisi. In quei significati la forma dell'oggetto che hanno in mente è ridotta all'essenziale. Un “punto”, un “segmento” possono rappresentare mille cose diverse. I disegni infantili sono esempi di come si possa sintetizzare un'idea in un semplice tratto e fanno subito pensare che, di fatto, anche la geometria opera in un certo senso la stessa “scarnificazione” della realtà per darci modo di descriverla in termini matematici.

Quando nei disegni dei bambini compaiono le prime forme, di solito linee chiuse tondeggianti, i significati si ampliano.



1. I punti sono occhi e nasi, i segmenti sono braccia e gambe, la forma tondeggiante è il corpo.



2. I segmenti si uniscono e danno origine ai primi poligoni.

Produrre un poligono è una grande conquista perché occorre organizzare i “segmenti” in modo che le linee vengano a toccarsi e alla fine si chiudano, facendo quindi attenzione alle “direzioni”. Più avanti alle forme verrà attribuito, per imitazione, un nome: quadrato, triangolo, rettangolo, cerchio...

<sup>1</sup> Le parole tra virgolette vanno intese nel senso attribuito dal linguaggio comune utilizzato dai bambini in queste prime fasi dell'attività geometrica.

riconoscendone le proprietà. Solo al termine di questo percorso ha senso cercare possibili criteri di classificazione: questa operazione, per essere compresa in tutta la sua complessità e non fondarsi solo su aspetti percettivi, richiede capacità di astrazione che sono alla portata dei bambini solo negli ultimi anni della scuola primaria.

## 2. Oggetti e strutture. Da dove nasce l'idea di forma piana

L'idea di "forma" si costruisce inizialmente a partire da oggetti concreti tridimensionali che si possono manipolare. Questa conoscenza è un nodo concettuale: gli allievi a scuola dovrebbero essere stimolati a elaborare strategie per passare dalla tridimensionalità degli oggetti alle forme piane che ne determinano la struttura. In pratica i bambini dovrebbero, con il tempo, padroneggiare il gioco di smontaggio e ri-montaggio delle forme solide, che nasce da una manipolazione reale, tanto da farlo diventare una manipolazione mentale, controllata quindi concettualmente.

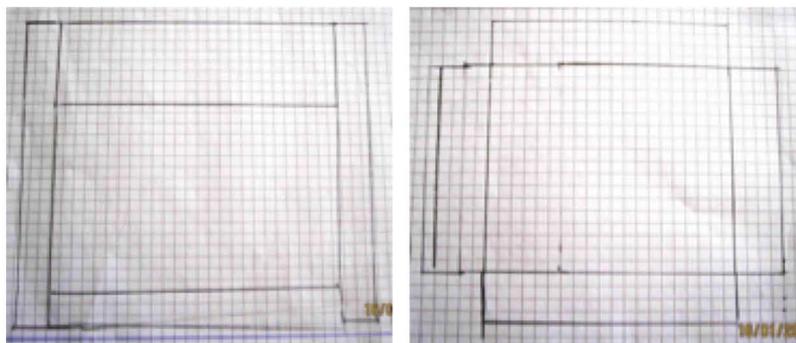
Il passaggio al piano non è automatico, sottende l'idea astratta di **piano geometrico**<sup>4</sup>, concetto spesso dato per scontato. Il piano è un oggetto geometrico che non ha modelli nel mondo reale e quindi può essere costruito solo mentalmente; è un ente primitivo e, come tale, non va definito ma occorre che gli allievi ne condividano l'immagine mentale. Questo è un passaggio chiave per imparare a distinguere tra il mondo reale e le costruzioni astratte della geometria, e vale anche per gli altri enti primitivi, la retta e il punto.

Tornando agli oggetti concreti, sappiamo che non è facile descrivere la forma di una statuetta o di un giocattolo qualsiasi; nel vocabolario comune non esistono termini adeguati per definire con un solo vocabolo ciò che è l'"involucro" degli oggetti citati. Ma se l'oggetto che i bambini prendono in mano è abbastanza semplice e delimitato da "parti piane", è possibile analizzarlo nelle sue componenti e avviare il processo che conduce verso la comprensione di alcuni fatti geometrici.

<sup>2</sup> Anche in questo caso si parla di astrazione commisurata al livello di età di cui ci stiamo occupando.

<sup>3</sup> Lascio momentaneamente aperto il problema della classificazione (serve? a che serve? quando deve essere fatta?) su cui varrebbe la pena avviare un confronto approfondito, ciò che conta è capire che prima di classificare le figure bisogna avere preso coscienza di tutte le loro proprietà.

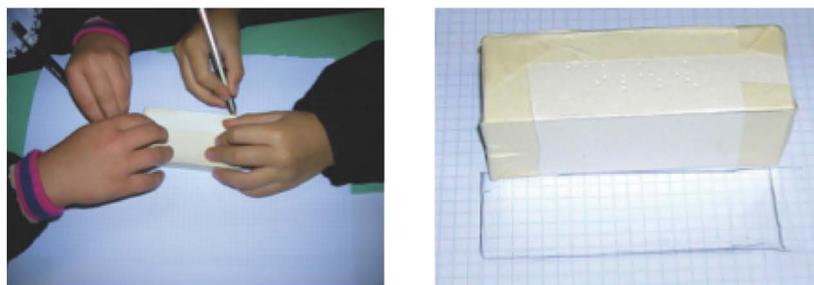
<sup>4</sup> La lettura di *Flatlandia* può aiutarci a mettere fuoco le problematiche che ne derivano.



7. Due tipologie di progetti di scatola ottenute in una classe seconda al termine del percorso..

L'uso delle parole "quadrata" e "rettangolare" suggeriscono molte altre attività. Innanzitutto i bambini dovrebbero ragionare sulle differenze tra il quadrato e il rettangolo "ideale" che tutti in qualche modo hanno già in testa. Quest'immagine deve però esplicitarsi attraverso le parole. Proprio questo conta: azioni e riflessioni sulle azioni, attraverso il parlato e lo scritto. La discussione può quindi partire dalla domanda: **«Che cosa vedete nella vostra mente quando sentite la parola "quadrato"? Come ve lo immaginate?»** La condivisione delle idee di tutti conduce in breve tempo ad un primo elenco di caratteristiche che costituiranno la base di partenza a cui agganciarsi nei discorsi successivi.

In una classe prima si può proporre un'attività analoga variando leggermente la consegna: **«Disegnate questa scatoletta in modo che si capisca bene come è fatta e i vostri compagni possano costruirne una uguale.»**



8. Due allievi che si aiutano per ricalcare il contorno e uno dei prodotti.

Agli allievi si chiede di disegnare, e le strategie che utilizzano sono diverse: c'è chi "misura" (a suo modo) e riporta le misure, chi ricalca il contorno di una faccia, chi cerca di rappresentare in qualche modo la tridimensionalità dell'oggetto. Mentre disegnano parlano:

R: «Dobbiamo ripassare il contorno: uno di qua, uno di là, perché è così che si fa.»

M: «Va bene.»

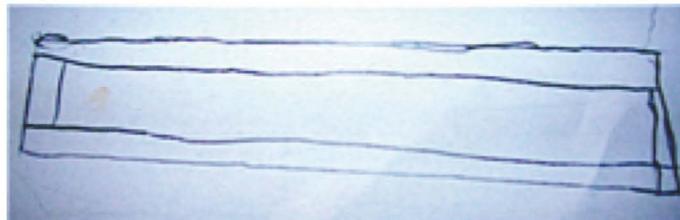
R: «La scatola non è solo qua, è anche qua, qua, qua, qua... Ci sono 4 righe da fare... Sia sopra, che sotto, che in giù...»(e intanto indica e ruota la scatoletta).

M: «Perché non si può aprire?» «È leggera, è vuota.»

R: «Prova tu senza righello.»

M: (esegue il ripasso della forma rettangolare su un altro foglio), poi esclama: «Finito!»

R: «No... Tu hai fatto solo un pezzo, ci sono gli altri pezzi da contare, da disegnare... è fatta da tante parti: è una scatola, può contenere delle cose, può essere riempita.»

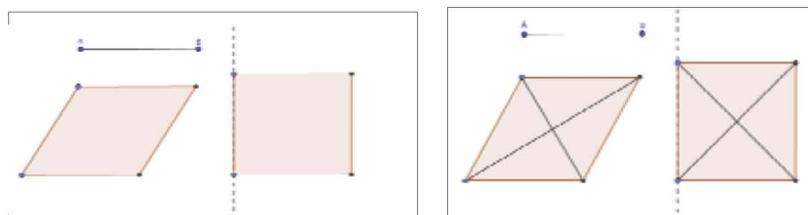


9. Un tentativo di rappresentare tutte le facce della scatola.

### *I poliedri come punto di partenza*

Tanti oggetti che si trovano nel nostro ambiente di vita si prestano a considerazioni di tipo geometrico. La parola "quadrato" però deve portare il bambino a concepire una "forma piana", compiendo un processo di astrazione dal reale che da solo non può fare.

Ho già messo in guardia sul problema determinato dall'uso dei blocchi logici e dal linguaggio ad essi associato. Bisogna che il quadrato emerga come forma da molti oggetti diversi per poter fare confronti al momento opportuno. Andiamo quindi alla ricerca di oggetti che siano modelli di poliedri cioè solidi con facce piane come le scatole della no-



16. Il quadrato diventa un rombo: che cosa cambia?

### Alla ricerca degli invarianti

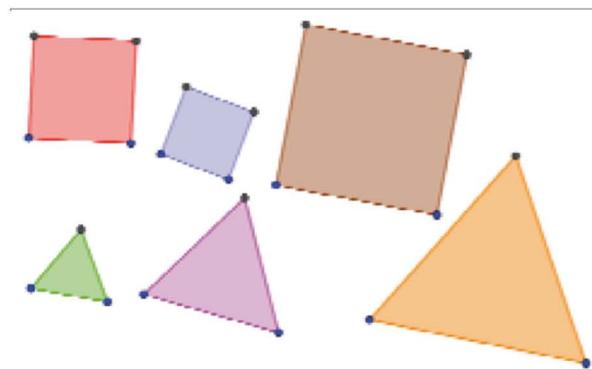
Le attività di geometria devono portare alla consapevolezza delle relazioni tra i diversi enti che intervengono nella costruzione delle forme (lati, angoli, diagonali, assi di simmetria...) ma non si può fare esperienza concreta di tutto.

Un fatto che emerge sicuramente è come, cambiando la grandezza, possa restare invariata la forma. Se si rimane confinati nell'universo dei blocchi logici le grandezze sono solo due e i bambini non possono sperimentare tutta l'infinita gamma di variazioni possibili di questa proprietà, in questo caso grandezza "di superficie". Questo fatto risulta invece evidente se si opera con un software di geometria dinamica, come GeoGebra, dove basta trascinare con il mouse un vertice della forma per vederla diventare più grande o più piccola. Si concepisce quindi subito in tutta la sua variabilità, non legata a posizioni stereotipate o a particolari dimensioni (figura 17). La dinamicità della situazione mette in moto le capacità di anticipazione degli allievi che prevedono o immaginano anche ciò che non possono concretamente sperimentare. Senza averne piena consapevolezza stanno già operando astrazioni fondamentali.

Le manipolazioni virtuali consentite dal software aiutano gli allievi a rendersi conto velocemente di certe relazioni, focalizzano l'attenzione non sulla forma ma sulle caratteristiche che la determinano e che rimangono inalterate. Dal particolare si passa al generale ragionando sugli invarianti, su ciò che resta uguale in seguito alla trasformazione. Si vede tutta una "famiglia" di figure, non una sola.

Lo strumento che i bambini usano spontaneamente per confrontare,

quando operano con le mani, è il trasporto rigido. Pensiamo alle semplici azioni che fanno per costruire oggetti con la carta o il cartone, per incollare o incastrare i pezzi di una costruzione. In tutte queste situazioni devono avvicinare i pezzi fino a far combaciare “segmenti” o sovrapporre “superfici”. In questo modo verificano uguaglianze e disuguaglianze, prendono decisioni e... parlano: «devo aggiungere un pezzo altrimenti non è uguale», «questo pezzo è troppo lungo, devo tagliarlo un po'». Il trasporto rigido è alla base della comprensione della relazione di congruenza che caratterizza le isometrie ed è quindi importante valorizzare molto presto questa attività spontanea facendola diventare cosciente.



17. Le forme in GeoGebra<sup>9</sup>.

### Quadrati e triangoli equilateri con Geogebra (classi seconda e terza)

Per costruire queste due forme si usa lo strumento “Poligono regolare”: inserendo il numero di lati automaticamente il software produce la forma. Ciò che interessa non è il prodotto immediato ma le sue possibili trasformazioni. Trascinando i vertici le due forme assumono caratteristiche diverse e cambia la loro posizione sullo schermo che rappresenta il piano geometrico. Ma che cosa cambia veramente? Che cosa invece resta sempre uguale?

Con questa manipolazione gli allievi colgono ciò che fa essere tale un

<sup>9</sup> Il file GeoGebra è reperibile all'indirizzo <https://www.geogebra.org/m/Bw4f9QN6>. Per imparare a usare il software è sufficiente seguire i tutorial e consultare le guide esistenti sul sito oppure fare riferimento ai numerosi filmati esistenti su YouTube su cui si trovano anche canali dedicati.