

INDAGARE LA COMPLESSITÀ NELLA GEOMETRIA

di Cristina Perversi*

In più occasioni abbiamo proposto esperienze di lavoro con bambini di scuola dell'infanzia o dei primi anni della Primaria, in cui un contesto narrativo, prevalentemente legato alle fiabe, offre la cornice più favorevole a incontrare i concetti numerici e geometrici elementari in modo spontaneo e accattivante. Un approccio interessante anche con ragazzini più grandi, partendo da diversi spunti.

* Docente presso la Scuola Primaria "Andrea Mandelli" di Milano

La pluralità delle discipline può offrire stimoli interessanti per occasioni di attività laboratoriale in geometria, sostituendo opportunamente la funzione del racconto fiabesco. Spesso il contesto storico è quello più naturale e avvincente, ma numerosi sono anche gli spunti che vengono dall'arte.

Siamo in quarta Primaria, anno scolastico 2021-2022: colonne e capitelli dei templi greci e romani offrono modelli di solidi geometrici ricchi di proprietà. Il capitello dorico presenta forme semplici, quello ionico già esprime una raffinatezza formale nella voluta a spirale - forma curvilinea di particolare bellezza. Ma quello corinzio ci appare sorprendente nella sua complessità, in cui la geometria riproduce la frastagliata foglia dell'acanto, non certo racchiudibile in pochi tratti.

Forse non verrebbe in mente di prendere proprio questo ornatissimo capitello come oggetto di studio e riproduzione grafica. Ecco che un breve e conciso racconto nel *De architectura* di Vitruvio, presentando la leggenda della sua origine, che fa comprendere perché sia considerato un simbolo di vita oltre la morte, offre invece la suggestione significativa per esplorarne la struttura nel laboratorio di tecnologia.



Struttura Geometrica

La simmetria in geometria: impariamo dai Greci, osserviamo e riproduciamo

La simmetria è uno degli argomenti di geometria più affascinanti nella scuola primaria. Riconosciuta intuitivamente dai bambini fin dall'infanzia, sfiorata, introdotta e abbozzata in alcune attività, viene tematizzata esplicitamente nelle classi quarta e quinta. L'arte greca ne offre innumerevoli e significative rappresentazioni: cogliamo così l'occasione di offrire ai bambini un'esperienza dell'eccezionale raffinatezza e profondità della cultura greca, cui i sussidiari fanno abbondante quanto astratto riferimento.

In quarta iniziamo osservando gli artefatti greci: la forma dei vasi, le loro decorazioni abitate da guerrieri e divinità, da animali e vegetali, i volti scolpiti delle statue e dei fregi, la struttura architettonica dei templi, le narrazioni marmoree dei frontoni.

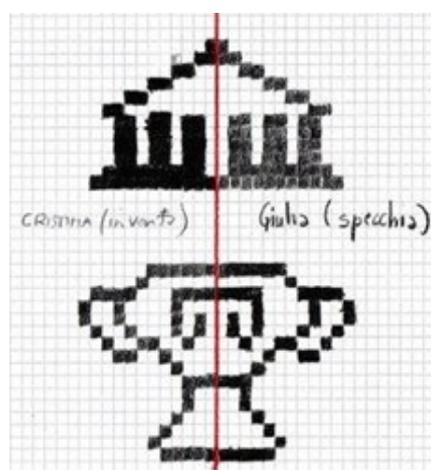
Notiamo che i Greci hanno una preferenza per la pianta dell'acanto, sia dettagliata realisticamente che schematizzata sinteticamente. Proponiamo di provare anche noi a disegnare una foglia di acanto, anche se siamo consapevoli della difficoltà di riprodurre una forma così complessa e frastagliata.

Generalmente i bambini cominciano a disegnare un particolare per arrivare alla figura complessiva, della quale non sono capaci di gestire la dimensione generale, in rapporto al foglio utilizzato, o la relazione fra le parti.

Chiediamo loro di procedere diversamente, cioè osservandone e tracciandone la struttura geometrica: cerchiamo di individuare le linee e le forme della foglia di acanto su immagini fotocopiate, le ricalchiamo per tracciarne la struttura geometrica, per poi cominciare a disegnare la foglia a partire dal disegno di questa struttura. Ognuno, con capacità e difficoltà proprie, riesce a disegnare la sua foglia.

A questo punto confrontiamo le foglie di acanto naturali e i nostri disegni con quelle rappresentate dagli artisti Greci. Osserviamo che la foglia di acanto in natura è asimmetrica e lo notiamo soprattutto dall'attacco delle nervature secondarie con quella centrale. Nelle decorazioni greche, invece, la nervatura centrale divide le foglie in due parti uguali che sono fra loro simmetriche.

Questo modo di rendere più ordinata la struttura della foglia ci interessa, e decidiamo di trasformare e rendere i nostri lavori simmetrici. Scegliamo di utilizzare la tecnica del traforo con punteruolo, che permette di fustellare il margine della foglia in modo preciso. Considerando la nervatura centrale come asse di simmetria, scegliamo la metà della foglia che ci è riuscita meglio e ne fustelliamo il profilo. Pieghiamo la parte fustellata lungo l'asse; così il retro della parte ritagliata e il vuoto lasciato da essa formano una foglia simmetrica.



Il disegno dell'acanto ha introdotto una conoscenza più approfondita delle forme simmetriche: in particolare, abbiamo fissato il significato di «asse di simmetria» come la linea che divide una figura in parti uguali e ribaltabili.

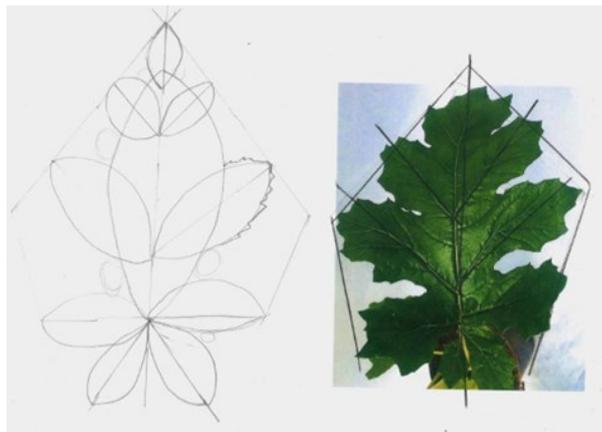
Ci esercitiamo a riconoscerlo nelle immagini dell'arte greca, lo evidenziamo con gli strumenti di disegno del computer.

Poi giochiamo in coppia inventando delle decorazioni ispirate ai Greci.

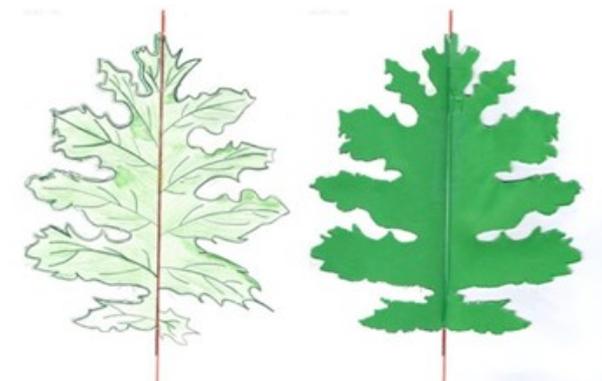
Su un foglio di carta tracciamo l'asse di simmetria, poi un giocatore annerisce i quadretti inventando metà di una figura, mentre l'altro annerisce a specchio i quadretti corrispondenti.

Affrontiamo il capitello corinzio: ci aiuta Vitruvio

A mano a mano che il nostro sguardo si affina, distinguiamo che non ci sono solo figure simmetriche divise a metà, ma anche composizioni di elementi disposti simmetricamente rispetto all'asse. Ne sono esempi i volti delle statue oppure le facciate dei templi: ci colpiscono particolarmente la complessità e l'eleganza del capitello corinzio.



Struttura geometrica



Con la foglia di acanto abbiamo imparato, disegnandola, che ci siamo impossessati di più di quello che vedevamo, allora perché non provare a disegnare anche il capitello corinzio? Nonostante la consapevolezza della difficoltà da parte dei bambini, ricordiamo insieme che nell'esperienza precedente è stato fondamentale seguire un metodo, che in quel caso ci ha permesso di riconoscere la struttura geometrica. Questa volta ci facciamo aiutare da Vitruvio, un architetto e studioso romano, che racconta l'origine del capitello corinzio nella cultura greca.

"Una vergine di Corinto già matura per le nozze, colpita da una malattia morì. Dopo le esequie la sua nutrice raccolse e mise dentro un cestello gli oggetti che in vita la fanciulla aveva avuti più sacri e portatili sulla tomba li dispose là in cima proteggendoli con una tegola perché potessero durare più a lungo all'aperto. Casualmente questo cesto era stato deposto sopra una radice di acanto che premuta al centro dal peso del cestello fece sbocciare in primavera foglie e teneri steli; questi crescendo ai lati del canestro furono costretti a ripiegarsi in varie volute, una volta raggiunta la sommità, perché gli angoli sporgenti del tetto ne impedivano la crescita. Allora Callimaco, che per la raffinatezza e l'eleganza della sua arte di scolpire il marmo era chiamato dagli Ateniesi katatexiteknos - che significa artefice -, passando davanti a quella tomba notò il canestro e le tenere foglie che sbocciavano tutt'attorno. Piacevolmente colpito da quella nuova forma architettonica la riprese nella realizzazione dei capitelli delle colonne a Corinto e ne fissò l'insieme delle proporzioni, stabilendo i canoni per la realizzazione delle opere in stile corinzio." (Vitruvio, *De architectura*, Lib. IV, I, 9-10)

A una prima lettura, si coglie immediatamente l'aspetto narrativo e allegorico della vicenda.

L'acanto che in primavera rinasce in tutta la sua esuberanza a dispetto del peso che lo schiaccia, manifesta la forza della vita che non vuole sottostare alla morte.

A una rilettura più attenta, ci si accorge che la descrizione del canestro, che via via si completa nel corso della storia, fornisce le indicazioni per poter costruire il capitello.

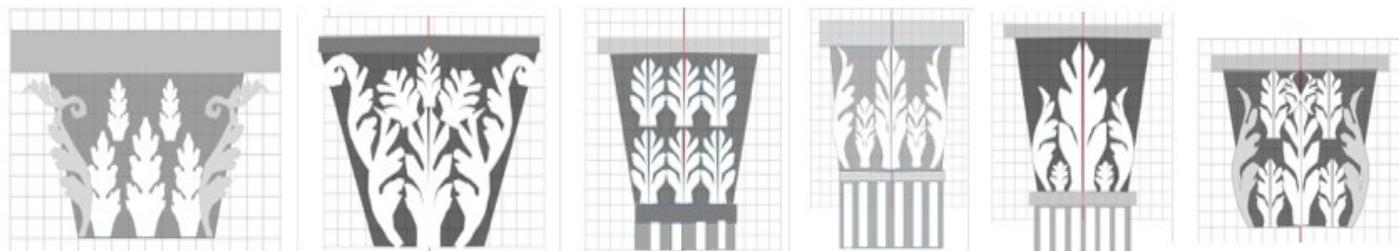
Con la sua sensibilità di architetto, Vitruvio scompone il capitello in forme tridimensionali più semplici: il canestro è simile a un tronco di cono o a un cilindro, la tegola è simile a un parallelepipedo. Le dispone in modo da formare la struttura tridimensionale, sulla quale si avvolgono poi foglie e volute di acanto.

Nella ricomposizione, dettaglia il particolare delle volute che giustifica come adeguamento necessario delle foglie alla sporgenza della tegola.

Queste indicazioni sono fondamentali per guidare i bambini nel disegno del capitello.

Con materiale recuperato in aula, improvvisiamo una composizione tridimensionale per avere un modello da osservare: poggiamo un pannello di polistirolo sopra un cesto.

Poi, con l'aiuto del computer, disegniamo la vista frontale del capitello inserendo forme geometriche bidimensionali: il tronco di cono si semplifica in un trapezio, il parallelepipedo in un rettangolo, disposti simmetricamente lungo l'asse. Sopra a questa base disegniamo, ingrandiamo, riduciamo, copiamo e ribaltiamo le forme delle foglie e delle volute, che disponiamo simmetricamente grazie alla quadrettatura sottostante.



Con sorpresa e soddisfazione ogni bambino è riuscito a realizzare il disegno del suo capitello

Quale apprendimento?

L'impegno e la lunga elaborazione di una attività che poteva apparire un progetto ambizioso, ha consentito la realizzazione di bei disegni da parte dei bambini e ha favorito alcune importanti osservazioni da parte dell'insegnante.

Lavorando con i bambini della scuola primaria, è evidente che i termini del linguaggio matematico non possono essere appresi senza che prima sia chiaro a cosa si riferiscono: occorre fare molto lavoro per «dare corpo» anche a una sola parola, come quando parliamo di «simmetria». È importante un'esperienza di laboratorio vivace e ripetuta perché una parola possa diventare familiare e possa suscitare nel bambino la visualizzazione di un concetto. In questo senso sono importanti tre fattori: vivacità, familiarità, ricorsività.

Vivacità: il fatto che le parole rimangano legate a un'esperienza facilita l'acquisizione e la memorizzazione dei termini. Per esempio, quando a distanza di tempo o in un contesto diverso si chiede di riconoscere la simmetria, è sufficiente fare riferimento al lavoro sull'acanto perché subito i bambini si illuminino.

Familiarità e ricorsività: perché maturasse una familiarità è stato necessario offrire ai bambini un'esperienza ricca di esempi e di elaborati diversi da realizzare.

Il percorso ha permesso di fissare lo sguardo e riconoscere gradualmente determinate caratteristiche, e di ispessire sempre di più il senso di termini come «asse di simmetria», «sovrapposibilità punto a punto», «ribaltamento». Un conto è pensare all'asse di simmetria in astratto, un altro conto è pensarlo in relazione alla nervatura dell'acanto. Un conto è pensare all'equidistanza di due punti dall'asse in astratto, un conto è ricordarsi di aver contato i quadretti per copiare la figura fatta dal compagno.

I bambini di scuola primaria sono in grado di dire cos'è un oggetto simmetrico, ma non riescono a definire la proprietà della simmetria se non dicendo «questo è simmetrico», «questo non è simmetrico», «questo sembra simmetrico, ma non lo è». Se non è un problema per loro rispondere alla domanda «cos'è una figura simmetrica?», oppure descriverla, facilmente si bloccano di fronte a una domanda che punta a concetti astratti, come «cos'è la simmetria?», anche al termine di un percorso approfondito come quello descritto.

Alla scuola primaria è importante tenere conto di questo aspetto legato alla descrizione quando si pongono le domande per verificare cosa hanno capito, come è importante il lavoro di discussione in classe sulle esperienze fatte, che permette di passare da un approccio intuitivo, basato sul linguaggio naturale, a un approccio più rigoroso, che fa uso anche del linguaggio matematico specifico.

Per concludere, la scoperta di questo racconto di Vitruvio è stato un regalo, è stata la scoperta di parole che in modo profondo e originale ci hanno condotto nel senso e nella struttura di un oggetto. Inoltre va riconosciuto che partire da una storia suscita nei bambini una curiosità e un interesse, che contribuiscono a coinvolgerli in modo più appassionato nell'argomento.

Cristina Perversi

(Docente presso la Scuola Primaria "Andrea Mandelli" di Milano)

L'attività descritta è stata svolta nell'anno scolastico 2021-2022 ed è stata presentata al Gruppo di Ricerca di Matematica alla Scuola Primaria «Educare insegnando», promosso dalla Associazione Culturale "Il Rischio Educativo" e coordinato da Armida Panceri e Raffaella Manara.

Il video che racconta l'attività svolta, intitolato "Dall'acanto al capitello corinzio - Il lavoro di tecnologia alla Scuola Primaria Andrea Mandelli", può essere visionato sul canale YouTube delle Scuole Fondazione Mandelli Rodari al seguente link: <https://youtu.be/LLvdCigpa8g>

