

CUBILANDIA: una città di cubetti

Per la scoperta e la costruzione di sapere matematico

Francesco Agli / Aurelia Martini

Una scatola di «costruzioni» è una risorsa. Gli insegnanti di scuola dell'infanzia e tutti coloro che stanno con i bambini ne sono ben consapevoli. Con le costruzioni i bambini, in casa e a scuola, giocano, passano il tempo, collaborano e... fanno grandi scoperte.

Non ci soffermiamo, però, qui a considerare in generale la funzione formativa dei giochi di costruzione. Ne abbiamo già trattato altrove e, anche, sulle pagine di questa rivista. Del resto gli stessi Orientamenti 1991, sollecitando lo «sviluppo della capacità di inventare, progettare e realizzare oggetti e spazi dell'ambiente», ne hanno messo in evidenza le opportunità.

Attraverso il racconto di un'esperienza intendiamo, invece, qui di seguito richiamare l'attenzione su alcuni aspetti connessi con le attività di progettazione e costruzione meno esplorati e, forse, poco considerati dalla scuola. Ci riferiamo all'idea e ai concetti di superficie, di estensione superficiale e di volume.

La costruzione di Cubilandia

L'idea è nata dall'esigenza di creare una situazione in cui i bambini potessero «giocare» con le superfici e i volumi e, riutilizzando ciascuno le proprie esperienze, «misurare» le proprie teorie e le proprie competenze con una situazione reale.

L'esperienza, come sovente succede, è cresciuta su esperienze precedenti. I bambini, nel corso di alcune uscite di esplorazione dell'ambiente, avevano rilevato che ci sono case

più grandi e case più piccole, case diverse per forma, per colore, per numero di piani, per funzione.

Tornati a scuola i bambini cominciano a costruire delle case con dei cubetti di legno (nella scatola delle costruzioni ci sono oltre 250 cubetti di 3 cm di spigolo). Provano a costruire case diverse per forma e dimensione e, intanto, parlano, ricordano, confrontano le costruzioni che ognuno va via via realizzando (Fig. 1).

In previsione avevamo predisposto una base quadrettata su un cartoncino di 30 x 40 quadretti di 3 cm di lato.

I bambini provano a collocare le loro case sulla base quadrettata per costruire una città; ma la costruzione non li convince (Fig. 2). Sarebbe interessante riportare tutta la discussione che si è sviluppata e che abbiamo registrato. A titolo di esempio ne riportiamo un estratto:

Marco: - *Non è bella, le case sono tutte senza strade.*

Davide: - *Poi sono in disordine.*

Cristina: - *Nella città ci sono le case, le strade, le piazze e i negozi.*

Nicola: - *E anche i giardinetti.*

I bambini si rendono conto che è necessario progettare la città. Tutti partecipano con idee, proposte, osservazioni:

- *Al centro della città bisogna mettere la piazza.*

- *In mezzo alla piazza c'è la fontana.*

- *C'è anche il fiume, ma non in mezzo, un po' lontano.*

- *Intorno alla casa c'è anche il giardino.*

- *Mettiamo anche l'aeroporto e l'hangar?*

- *Io so che nella città c'è anche l'ospedale.*

Così sulla base delle esperienze collettive e individuali, nasce il progetto di «Cubilandia», una città di cubetti. Si defi-



Figura 1



Figura 2



Figura 3

niscono anche regole e criteri; ad esempio: la larghezza delle strade, la coincidenza della base dei cubetti con la base quadrata della città, la caratterizzazione delle case (grattacielo, scuola, garage, ...), l'estensione della città, la dislocazione delle aree verdi, ...

Ora si può cominciare a costruire la città (Fig. 3).

Scuola-laboratorio

L'esperienza di progettazione e costruzione della città è stata un'esperienza di laboratorio di matematica vero e proprio. I bambini, con i materiali a disposizione e sulla base del progetto e dei criteri elaborati provavano, facevano, controllavano la coerenza di quanto via via producevano con l'idea di costruzione che avevano in mente.

Anche i bambini «meno attrezzati», quelli che di solito incontrano più difficoltà, in questo tipo di lavoro trovano il loro posto. A questi si dava, infatti, la precedenza nella costruzione dei diversi tipi di case con i cubetti o nella predisposizione delle aree verdi. Agli altri si chiedeva poi di costruire ora una casa dello stesso volume della casa costruita dal compagno, ma di forma diversa, ora di costruire una casa di volume definito (ad esempio, di 15 cubetti) su una base obbligata per estensione (ad esempio, di 4 quadretti) e per forma (ad esempio, a forma di U), ora, ancora, di costruire una casa la cui pianta doveva coincidere con una superficie non occupata.

La costruzione delle case e delle aree verdi ha richiesto un impegno non indifferente. La casa costruita, dopo aver individuato le facce dei cubetti da assemblare, doveva essere «smontata»; tali facce dovevano essere assemblate con il nastro biadesivo. Questa operazione richiedeva sia una grande accuratezza nell'esecuzione sia la capacità di conservare nella mente la forma della casa definita in precedenza.

In questa fase anche l'errore, come spesso accade, diventava uno stimolo. Poiché il nastro non si poteva più staccare, si trattava di «riprogettare» la forma della casa per utilizzare i cubetti già assemblati.

Anche la costruzione dei prati e dei giardini ha proposto problemi interessanti e, dunque, stimoli molto efficaci. Non sempre il prato preparato poteva essere collocato sulla base quadrata della città, o perché troppo o troppo poco esteso, o perché, per ricoprire la superficie libera, si richiedeva una forma diversa.



Figura 4

L'insegnante, nel corso di questo interessante e frenetico lavoro, non è mai intervenuta in modo direttivo, ma si è sempre limitata a sollecitare la soluzione dei problemi che via via si presentavano, ora con domande dirette ora coinvolgendo altri bambini nella ricerca della soluzione più adeguata. Va osservato che la partecipazione, come sempre avviene in situazioni simili a questa, non ha mai dovuto essere richiesta (Fig. 4). Sovente si è, invece, dovuto richiamare i bambini, troppo coinvolti nel fare, alla riflessione e all'esposizione ordinata di ciò che volevano dire.

Le scoperte, l'acquisizione di una maggiore consapevolezza di concetti geometrici, in particolare dei concetti di equiestensione e di uguale volume, in questa fase sono state molte. Hanno ad esempio rilevato che non sempre, volendo rispettare i criteri definiti in fase di progettazione, è possibile ricavare da una forma più estesa una forma meno estesa. Di nuovo il problema ha sollecitato la ricerca di soluzioni, operando scomposizioni e ricomposizioni.

Una volta ultimata la costruzione (case, strade, piazze, fiume, zone verdi) si è passati a considerare l'uso della città... e da qui prende l'avvio una seconda fase dell'esperienza.

Giocando con Cubilandia

La città è viva perché ci sono persone che la abitano, che si spostano per motivi diversi e con diversi mezzi di trasporto: automobili, motociclette, camion, motoscafi (nel fiume), aerei ed elicotteri (Fig. 5).

I bambini, autonomamente, avvertono l'esigenza di disciplinare il traffico. Qualcuno propone di collocare dei semafori e dei segnali stradali. Gli uni e gli altri devono essere costruiti. Nel corso della costruzione si parla, ovviamente, della funzione dei segnali e del loro valore simbolico. Abbiamo colto, in questa fase, numerose situazioni di gioco molto interessanti. Luca, ad esempio, fa osservare a un suo compagno che non può spostarsi con la pala meccanica «in quel modo» perché manca il segnale dei lavori in corso. Questi interrompe il gioco e va a costruirsi il segnale che manca; ma prima di collocarlo chiede conferma ai compagni.

Da parte di alcuni è anche stata rilevata l'esigenza di rispettare il rapporto (approssimativo) tra dimensione delle case e dei segnali. Le diverse modalità di uso spontaneo di Cubilandia da parte dei bambini sono diventate il punto di partenza per un uso più «didattico».



Figura 5

I bambini, facendo muovere le loro auto, seguivano diversi percorsi: da casa a scuola, da casa all'ospedale, dalla casa di un bambino a quella di un altro... Di conseguenza abbiamo proposto problemi di percorso con partenze simultanee da diversi punti della città, oppure con zone vietate (in questo caso il divieto era, ovviamente, rappresentato da un segnale stradale), oppure ancora con ostacoli (il fiume, la strada interrotta per i lavori in corso). La ricerca del percorso possibile era dunque paragonabile alla ricerca della strada-soluzione di un labirinto (Fig. 6).

Giocando, i bambini, talvolta presi dalla foga, facevano cadere delle case. Per giustificarsi, scherzosamente, attribuivano la caduta a una scossa di terremoto. Qualche volta il terremoto interessava più di una casa. Stando al gioco, abbiamo immaginato una violentissima scossa di terremoto che ha sconvolto la città. Con questa «provocazione» intendevamo proporre un'attività che comportasse l'uso dei concetti di forma ed estensione. Si trattava, ora, di ricollocare le diverse case negli appositi spazi; ogni casa poteva essere collocata in qualsiasi spazio libero, purché la forma e l'estensione della



Figura 6



Figura 7



Figura 8

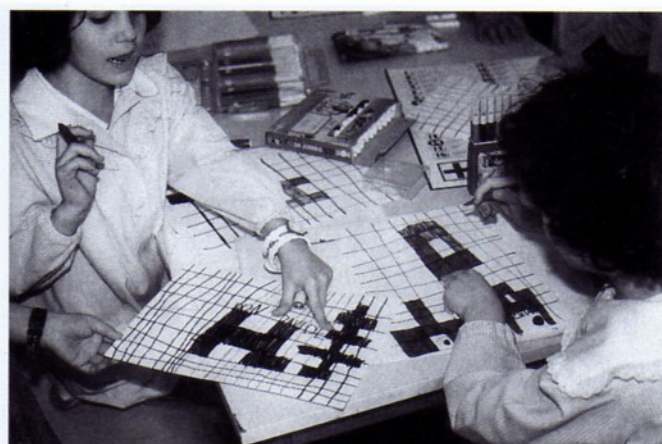


Figura 9

base della casa coincidessero con lo spazio libero (Fig. 7).

Si sono, in questo modo, create numerose e interessanti situazioni di confronto e di discussione. I bambini, in questa fase dell'esperienza, hanno osservato che case diverse per forma e per volume potevano avere la stessa base o che case simili per forma potevano avere volume diverso e quindi base di diversa estensione, oppure ancora che le basi diverse per forma potevano avere la stessa estensione superficiale. In questo ultimo caso abbiamo osservato che i bambini, usando la base dei cubetti come unità di misura usavano il concetto di estensione.

Per poter ricostruire più facilmente la città in seguito a una nuova «scossa di terremoto», i bambini hanno proposto di contrassegnare ogni casa con delle etichette che avrebbero dovuto riportare: il nome del costruttore, la misura della superficie coperta e il numero di cubetti utilizzati (misura del volume). La maggior parte dei bambini, preparando le etichette ha utilizzato autonomamente il segno convenzionale del numerale. Alcuni altri hanno fatto ricorso a modelli presenti in sezione (il calendario, la linea dei numeri, ...). Altri ancora si sono avvalsi... dell'aiuto dei compagni; ma anche questa è stata per loro un'occasione preziosa di apprendimento.

Le opportunità

L'esperienza con Cubilandia, come emerge da quanto siamo venuti finora raccontando, è stata ricca di stimoli e di opportunità. Ricordiamo, in sintesi, gli stimoli all'esplorazione e all'uso creativo di spazi e materiali, allo sviluppo delle capacità di orientamento e di uso del numero, al confronto e alla misura.

Soprattutto nel corso di tutta l'esperienza i bambini hanno usato il linguaggio secondo un ventaglio molto ampio di registri e funzioni. Hanno usato il linguaggio verbale per raccontare le esperienze che andavano facendo, per commentare, per argomentare e per descrivere. Abbiamo, tra l'altro, rilevato un uso via via più consapevole sia di termini che indicano relazioni spaziali, sia di termini più specifici e poco presenti nel linguaggio comune, anche in quello degli insegnanti, quali: «estensione», «più/meno esteso», «volume».

In alcune fasi del lavoro, soprattutto nel corso di discussioni e confronti o volendo dare suggerimenti ai compagni, i bambini hanno cominciato a intuire che alcuni termini (quali: forma o grande), pur di uso comune, non sono sufficienti

quando si vuole descrivere un oggetto o una figura, perché un oggetto si può presentare sotto forme diverse a seconda del punto di vista da cui lo si considera e «grande» può essere inteso come molto alto, molto largo, molto esteso o molto voluminoso.

Per raccontare o per descrivere, oltre alle parole, si può anche usare il disegno. Alcune fasi dell'esperienza con Cubilandia sono state appunto raccontate o descritte con il disegno. Alcuni bambini hanno voluto disegnare la casa che avevano costruito, altri uno scorcio di città, altri hanno tentato il disegno della pianta di una casa, di alcune case o di tutta la città (Figg. 8-9). In tutti i casi si è trattato di rappresentazioni ingenue, ma interessantissime per l'accuratezza sostanziale, anche se non ancora formale, e per il tentativo di riprodurre in due dimensioni una costruzione tridimensionale. La base quadrettata è stata utilizzata come riferimento costante, un aiuto e un vincolo nello stesso tempo. I bambini volendo rappresentare la costruzione realizzata hanno dovuto affrontare un nuovo problema (si trattava di produrre un disegno leggibile anche dai compagni), che è stato risolto, come si vede nelle figure 8 e 9, in modi diversi e utilizzando strategie diverse, ma sempre efficaci. Del resto, la ricerca di una soluzione accettabile ai problemi che via via si sono presentati è stata una costante e un denominatore comune di tutta l'esperienza.

Note

Per un approfondimento dei temi richiamati in questo articolo si possono consultare i seguenti testi: J. Piaget - B. Inhelder, *La rappresentazione dello spazio nel bambino*, Giunti-Barbera, Firenze, 1976; B. D'Amore (a cura di), *Matematica: gioco e apprendimento*, Apeiron, Bologna 1990; M.L. Caldelli - B. D'Amore, *Idee per un laboratorio di matematica nella scuola dell'obbligo*, La Nuova Italia, Firenze 1986; F. Agli - B. D'Amore, *L'educazione matematica nella scuola dell'infanzia. Lo spazio, l'ordine, la misura*, Juvenilia, Milano 1995; F. Agli - A. Martini, *Esperienze matematiche nella scuola dell'infanzia*, La Nuova Italia, Firenze 1995.

Per la realizzazione di quest'esperienza abbiamo anche tratto idee e indicazioni da una ricerca di L. Giovannoni, «Misure di estensione superficiale nella scuola dell'infanzia», i cui primi risultati sono stati presentati al XXII G.I.R.P. (Las Navas del Marqués, Spagna, 25-31 luglio 1993) e da una proposta di F. Arzarello, «Il paese della matematica», in «Matematica 3. Geometria», videocassetta realizzata dall'I.R.R.S.A.E. Piemonte per il Piano di aggiornamento sui nuovi programmi della scuola elementare.