

MATEMATICA SENZA NUMERI a Explora



Percorso interattivo non guidato per avvicinarsi senza paura alla Matematica. Per bambini dai 3 ai 12 anni.

Esiste una matematica senza numeri? È possibile mettere in mostra argomenti matematici? Per Roberto Natalini, Cristiana Di Russo e Alice Sepe, ideatori della mostra "Matematica senza numeri", la risposta è affermativa.

La mostra, realizzata in collaborazione con il MIUR (e con: l'Alta formazione artistica, musicale e coreutica e per la Ricerca Scientifica e Tecnologica, con l'Istituto per le Applicazioni del Calcolo "M. Picone" del Consiglio Nazionale delle Ricerche), è allestita al primo piano del Museo dei Bambini di Roma - Explora, e rimarrà aperta al pubblico fino al 31 dicembre 2011.

Al Museo Explora, i bambini dai 3 anni in su, accompagnati da un adulto, possono divertirsi giocando liberamente con le installazioni permanenti e i materiali che ricostruiscono la città a misura di bambino: il camion dei pompieri, il supermercato, la banca, la posta, il riciclaggio dei rifiuti, la riparazione di tubature, la catena di montaggio per il trasporto di



per quanto tempo e quando cambiare attività.

Passeggiando per il padiglione è possibile osservare bambini molto concentrati nelle loro attività, come anche bambini che saltano da una parte all'altra eccitati dalla molteplicità di esperienze e stimoli offerti.

L'adulto accompagnatore (in genere un genitore) ha la possibilità di giocare con il bambino condividendo con lui il cammino di crescita e scoperta. Questo percorso esperienziale, ricco di proposte ed esposizioni stimolanti, divertenti e diversificate per fasce d'età, è in grado di incoraggiare e aiutare il naturale desiderio di apprendimento del bambino.

Lo spirito di Explora è quello di "permettere al bambino di crescere e all'adulto di ritornare bambino", come è possibile leggere nella mission indicata sul sito.

I bambini, attraverso il gioco, entrano in contatto con l'ambiente, l'economia, le tecnologie e sperimentano

l'incontro con i numeri e la matematica quotidiana.

Anche il percorso interattivo, realizzato per avvicinare senza paura i

sabbia, ecc. Non esiste un percorso prestabilito, ma la possibilità di scegliere in completa autonomia con cosa giocare,

bambini alla matematica, è gestito in modo libero (non guidato) e a misura di bambino. Attraverso giochi ed esperimenti, i bambini hanno la possibilità di toccare con mano teorie, problemi e aspetti della matematica molto complessi come la teoria dei grafi, il cubo Soma, la scomposizione dei solidi, la topologia, le tassellazioni, le simmetrie e la teoria della colorazione. E tutto ciò senza formule difficili e astratte, ma ricostruendo concretamente un cubo con dei pezzi solidi, passeggiando sui ponti di Koenigsberg, oppure ricoprendo un piano con le tessere, o anche unendo dei punti con uno spago, ricostruendo l'Italia con le sue regioni, ecc.

I contenuti matematici dei giochi sono svelati nei cartelloni che accompagnano le installazioni e che spiegano in modo chiaro ed esauritivo l'obiettivo dell'attività, il suo svolgimento e la sua relazione

con la matematica e con la quotidianità. I bambini scoprono che la "matematica senza numeri" mostrata è presente anche nei luoghi e negli oggetti che

vedono e utilizzano tutti i giorni: nei supermercati, negli edifici, nei computer, nella metropolitana, nel pallone da calcio e nelle automobili.

Il percorso, ricco di materiali innovativi, stimolanti e colorati, si snoda attraverso 10 tappe, alcune adatte ai bambini più piccoli (3-5 anni) e altre per i bambini dai 6 ai 12 anni.





1 TUTTI INSIEME! È un gioco che consente ai bambini più piccoli (3-5 anni) di catalogare alcune sagome di legno per forma e/o colore, inserendole in diversi contenitori cilindrici trasparenti. E' un'attività didattica piuttosto comune nelle scuole dell'infanzia e parte dal principio dell'associazione (per forma, colore o entrambi) ed è quindi alla base delle categorizzazioni. I principi matematici cui è ispirata l'attività derivano dalla teoria degli insiemi in un'ottica estremamente semplificata.



2 Nelle **SIMMETRIE** si propone di scoprire cosa accade appoggiando cubi con diversi disegni su un tavolino delimitato per metà da specchi. I cubi rappresentano in alcuni casi mezza figure (messo viso, mezza farfalla) che grazie al riflesso nello specchio ritrovano la loro completezza.

4 **DENTRO O FUORI** pone una sfida ai più piccini di 3-5 anni: scoprire se un punto è dentro o fuori una curva chiusa. Considerata la rappresentazione di una curva chiusa su un pannello e fissato un piolo nel punto prescelto, il bambino deve contare quante volte la corda incontra la curva: se il numero è dispari il punto sarà interno, mentre se pari esterno. E' probabile che i bambini preferiscano scoprire percorsi alternativi alla conta per giungere alla medesima soluzione (ad esempio seguire il percorso con il dito come avviene nei labirinti).



6 Il **MIO RIFLESSO** è una sorta di cabina con molteplici specchi che consente di sperimentare gli effetti della riflessione (specchi che si specchiano uno dentro l'altro).

La **TASSELLAZIONE DEL PIANO** consente ai più piccini di ricoprire un piano con tessere colorate di varie forme, senza sovrapporle né lasciare spazi vuoti. La stessa attività è poi proposta con tessere quadrate decorate con disegni geometrici per creare composizioni geometriche regolari, come avviene ad esempio nelle pavimentazioni. I pannelli illustrano come la tassellazione (una forma di ricorsività geometrica) sia presente in natura in molti elementi come le pigne, gli alveari, la pelle dei rettili e degli anfibi.

5 Analogamente a quella del piano viene proposta, ai bambini più grandi, la **TASSELLAZIONE DELLA SFERA**. Ov-

vero si richiede di attaccare 20 esagoni e 12 pentagoni calamitati su un apposito supporto sferico. Una volta rivestito il solido, l'effetto è quello di un grande pallone di cuoio (con esagoni e pentagoni bianchi e neri).

7 Il **TEOREMA DEI QUATTRO COLORI** si presenta con una grande sagoma dell'Italia su un tavolo ad altezza bambino, in cui ai bordi, sono posizionate tutte le regioni, in legno, ripetute in quattro diversi colori. E' così possibile ricostruire la nostra Penisola come fosse un puzzle, utilizzando i pezzi rossi, quelli verdi, quelli gialli o quelli blu. Viene lanciata una sfida: ricostruire l'Italia in modo

che due regioni confinanti non abbiano colori uguali. Il teorema dei quattro colori prevede infatti che sia possibile colorare una qualsiasi cartina geografica con soli 4 colori senza che zone confinanti abbiano lo stesso colore.



9 L'attività dei **GRAFI** è proposta ai bambini dai 6 anni in su attraverso dei pannelli di legno appesi su cui è disegnato un grafo completo, con dei pioli sporgenti per ogni nodo (punto di intersezione delle linee). Obiettivo dell'attività è quella di cercare di far passare uno spago per tutti i nodi una sola volta, costruendo un percorso chiuso in cui inizio e fine coincidano.



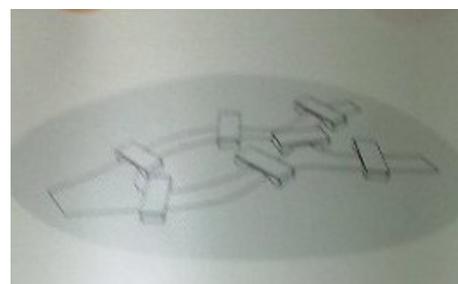
Il **CUBO DI SOMA** (6-12 anni) permette di giocare con alcuni solidi di gommapiuma colorata piuttosto grandi (formati dall'aggregazione di due o più cubi uniti insieme). Nel gioco spontaneo i bambini possono divertirsi a costruire forme diverse incastrando i solidi in modo libero e creativo, mentre nel rompicapo di Piet Hein del 1936 è richiesto di formare un unico grande cubo comprensivo di tutti i solidi. Il compito non è semplice; chi incontra difficoltà può servirsi delle immagini che illustrano la soluzione.

8



Per affrontare il problema dei **PONTI DI KOENIGSBERG** è stata ricostruita una parte della città con il suo fiume, le sue isole e i suoi ponti. Si chiede di provare a risolvere questo problema molto antico: è possibile percorrere tutti i 7 ponti e tornare al punto di partenza senza passare due volte dallo stesso ponte? Le indicazioni avvisano che "non è sempre possibile trovare questo percorso": non è possibile infatti attraversare i 7 ponti di Koenigsberg e tornare al punto di partenza senza mai ripassare per lo stesso ponte. E' un'attività prevista per i bambini dai 6 anni in su e si ispira al problema risolto nel 1700 da Eulero con la teoria dei grafi (un grafo è un insieme di elementi detti *nodi* o *vertici* collegati fra loro da *archi* o *lati*).

10



Il percorso matematico di Explora è dunque molto interessante, stimolante e divertente. I materiali didattici sono decisamente ben fatti, stimolanti e certamente originali. Inoltre, è da apprezzare che un museo come Explora, dedicato ai bambini, offra una parte del suo spazio alla matematica *“per scoprire che non servono formule e regole da imparare meccanicamente, ma pensieri da formulare e intuizioni da applicare concretamente attraverso esperimenti e giochi”*.

Ma è opportuno fare qualche riflessione in merito alla didattica della matematica. L'intento non è quello di muovere una critica nei confronti del museo, quanto piuttosto un incentivo per crescere e migliorare ancora.

Le perplessità riguardano la possibile efficacia della mostra che nasce come *“percorso interattivo non guidato”*. Un percorso così bello e articolato, se “non guidato”, potrebbe ridursi a una semplice esperienza sensoriale (tattile e visiva) senza riuscire a trasformarsi in una più complessa e stimolante esperienza cognitiva. Senza la guida di una persona esperta negli argomenti trattati, che induca il bambino a soffermarsi e riflettere sulle questioni matematiche proposte, c'è il rischio di banalizzare le attività, cogliendone solo la parte più immediata, prettamente fisica, concreta e ludica, senza riuscire ad andare oltre. Spesso l'adulto che accompagna il bambino nel percorso, solitamente il genitore, non conosce gli aspetti matematici implicati nelle attività. Se non si sostiene infatti il bambino nell'agganciare queste esperienze didattiche alla “rete di nessi logici” (usando l'efficace espressione del matematico francese Laurent Laffourgue) che già possiede, si rischia di perdere o vanificare la ricchezza di stimoli proposte dalla mostra.

Inoltre, viene da chiedersi se per avvicinare e appassionare i bambini alla matematica sia necessario mostrare quella parte di questa disciplina che non contiene numeri, come se fossero proprio questi a spaventare e allontanare i bambini da questa materia. Sappiamo invece che essi esercitano un fascino e stimolano un interesse molto forte che è possibile notare già nei bambini molto piccoli.

Per far avvicinare *“senza paura alla matematica”* è necessario che chi guida il bambino nella sua formazione intellettuale conosca la matematica e sappia affrontarla con competenza e coraggio (e qui l'invito è agli adulti, alle guide, ai genitori, agli insegnanti, ecc.) perché come ci ricorda il matematico George Polya, nei dieci comandamenti per un buon insegnante di matematica, bisogna avere interesse e conoscere la propria materia se la si vuole trasmettere nel modo migliore.

La didattica della matematica è ciò che lega il sapere matematico al bambino e questo si esplicita tramite la capacità dell'adulto-insegnante di sapersi relazionare in modo competente ed empatico con lui, *“leggendo sul suo viso, capendo le sue aspettative, le sue difficoltà e mettendosi al suo posto”* (G. Polya).

Bisogna anche ricordare che i bambini non hanno paura delle cose difficili e ignote ma sono pronti e curiosi di esplorare un mondo matematico sconosciuto se c'è qualcuno che li accompagna per mano e li sostenga in questo percorso conoscitivo.

A cura di:
Fiorentino Simona
Marrano Maria Teresa
Spagnoletti Zeuli Emanuela