

ANNO SCOLASTICO 2020/2021

ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE

«MARINO CENTRO»

SCUOLA POLO-FORMATIVO AMBITO 15 DI ROMA

FORMAZIONE DISCIPLINE

SCIENTIFICO-TECNOLOGICHE

RELATRICE

GALLINA ELIANA

Un insegnamento che vuole mantenersi fedele al suo compito saprà evocare l'impossibile da trasmettere, l'impossibile da apprendere, l'impossibile da insegnare. Ogni volta in modo diverso, questa impossibilità verrà alla luce e saprà mettere in moto l'allievo.

Massimo Recalcati

TECHNOLOGY

SCIENCE

STEM

MATHEMATICS

ENGINEERING

I DATI DEI RILEVAMENTI OCSE-PISA

MATEMATICA

1 studente su 4 non è sufficiente nelle prestazioni di matematica

Rimangono le differenze in Italia fra nord e centro-sud e fra i licei e gli istituti tecnici e professionali.



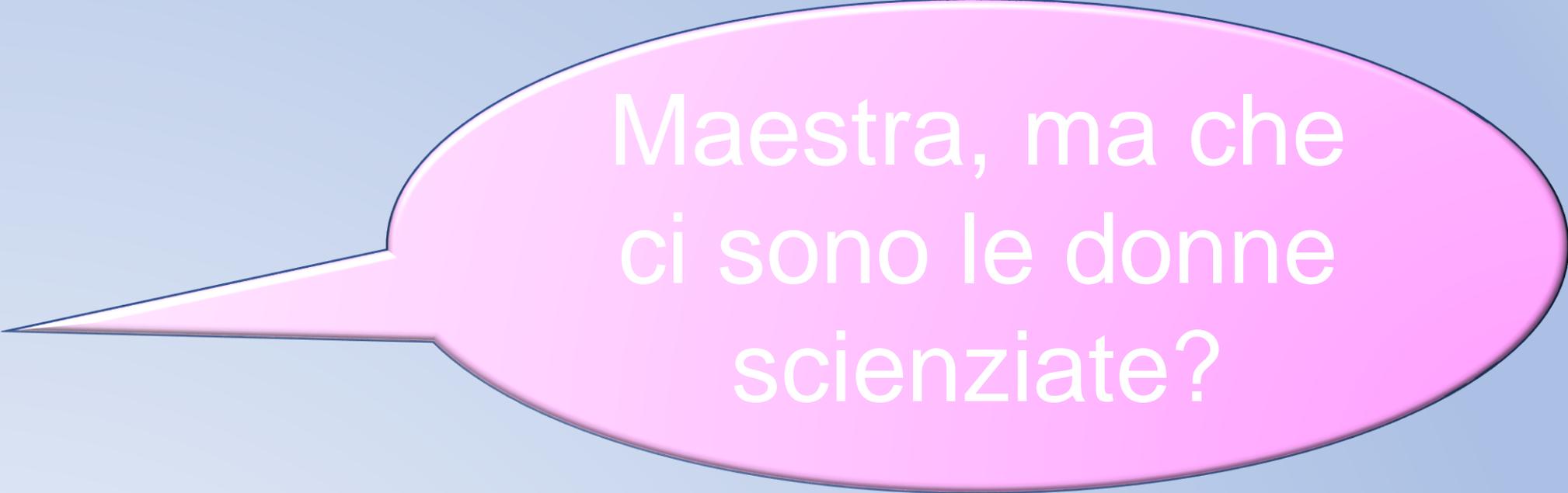
SCIENZE

il dato è leggermente peggiore perché se in Italia l'insufficienza riguarda 1 studente su 4, in Europa il rapporto è 1 su 5.

I dati ci dicono che nel periodo 2012-18 c'è stato un calo nelle prestazioni e nel 2018 la performance media dei paesi OCSE è tornata al valore rilevato nel 2006.

Si evidenziano anche
differenze di genere





Maestra, ma che
ci sono le donne
scienziate?

Questa domanda nasce da un pensiero sempre più consapevole del ruolo femminile nel mondo e in particolare nella scienza: ma è anche una richiesta di certezza perché è un ruolo che troppo spesso nei **libri di testo** è ancora declinato al maschile. E questo può ingenerare confusione. **È un problema culturale.**

PERCHÉ LE DISCIPLINE SCIENTIFICHE NON SONO AMATE E COMPRESE?



PRECONCETTI

**ATTEGGIAMENTI
CULTURALI**

DELLE FAMIGLIE

SULLA MATEMATICA

Anche io la
matematica
non l'ho mai
capita!!

Bisogna
essere portati
per la
matematica!

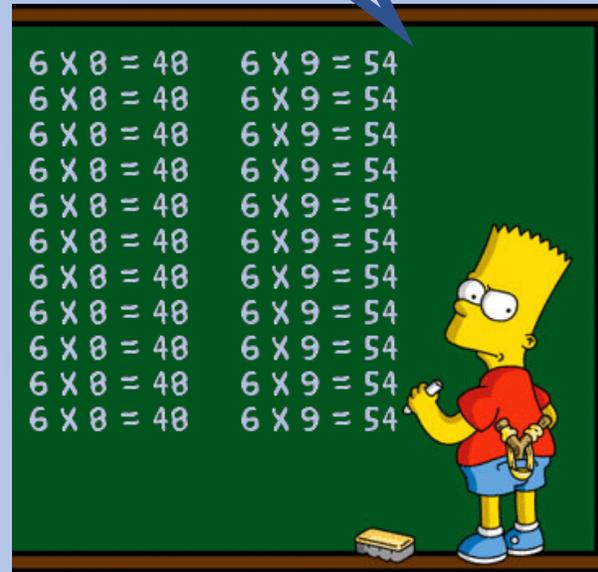
I figli maschi
hanno più
competenze
rispetto alle
femmine!



ERRORI

NELLA
SCUOLA

- la matematica viene considerata una disciplina a sé stante, svincolata dalle altre discipline
- la sua didattica punta sulle tecniche (algoritmi, tabelline) in cui si deve solo “ascoltare, ripetere, applicare e fare esercizio”



Risulta difficile comprendere «***il potenziale rappresentativo, operativo e creativo della matematica per la costruzione del pensiero***, per la rappresentazione della realtà, per la comunicazione, insomma per ***la formazione della persona nella sua complessità.***» (Rinaldo Rizzi)

Gli aspetti ***psicologici, emotivi, immaginativi, creativi*** spesso non vengono considerati. Ed è proprio per questo che risulta per i bambini lontana, difficile o poco piacevole, una disciplina “fredda”, dove il pensiero soggettivo non ha spazio

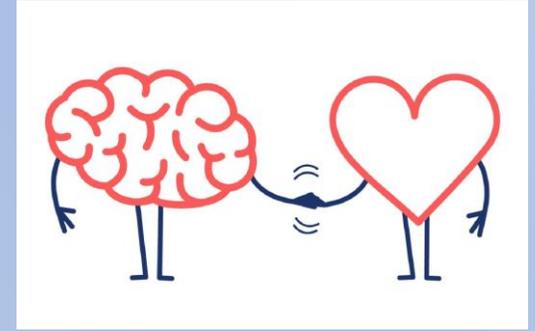
Ma nella storia di questa disciplina c'è tutta l'umanità, il pensiero creativo e spirituale dell'uomo che ha trovato un linguaggio universale per la spiegazione e la comprensione della realtà

***“Occorre aggiungere il calore
del corpo alla bella e fredda
astrazione della matematica”***

(da una citazione di Lakoff e Núñez: «*Da dove viene la matematica*»)

PERCHÉ?

Il mondo delle emozioni,
degli affetti,



del'immaginario

fanno parte del modo naturale dei
bambini di avvicinarsi alla conoscenza

Inoltre le ricerche in questo senso (matematica embodied) affermano che i processi cognitivi si sviluppano attraverso le ***interazioni*** reali e intenzionali fra ***organismo e ambiente***

Indicazioni Nazionali-Centralità della persona

La definizione e la realizzazione delle strategie educative e didattiche devono sempre tener conto della ***singolarità e complessità di ogni persona***, [...] ***nelle varie fasi di sviluppo e di formazione.***

Lo studente è posto al centro dell'azione educativa in tutti i suoi aspetti: ***cognitivi, affettivi, relazionali, corporei, estetici, etici, spirituali, religiosi***

[...] «il bisogno di conoscenze degli studenti non si soddisfa con il semplice accumulo di tante informazioni in vari campi, ma solo con il pieno dominio dei singoli ambiti disciplinari e, contemporaneamente, con l'elaborazione delle loro molteplici connessioni. ***È quindi decisiva una nuova alleanza fra scienza, storia, discipline umanistiche, arti e tecnologia,*** in grado di delineare la prospettiva di un nuovo umanesimo.» (Indicazioni Nazionali)

Il mondo è complesso, noi lo catturiamo con linguaggi diversi, appropriati per i diversi processi che lo compongono. Ogni processo complesso può essere affrontato e compreso con linguaggi diversi a livelli diversi. I diversi linguaggi si intersecano, si intrecciano, si arricchiscono l'un l'altro, come i processi stessi.

Carlo Rovelli

“Sette brevi lezioni di fisica”

La matematica assume una ***rilevanza culturale*** per la formazione e la crescita della persona

La conoscenza, è il risultato del **raccordo interdisciplinare e *transdisciplinare***, (rifiuto della frammentarietà della conoscenza, per una comprensione integrata ed unitaria del mondo) non solo delle discipline scientifiche, ***ma di tutti gli ambiti conoscitivi, creando una sinergia tra punti di vista diversi***

“L’atteggiamento scientifico e quello poetico coincidono: entrambi sono atteggiamenti insieme di ricerca e progettazione, di scoperta e di invenzione”

ITALO CALVINO

MATEMATICA

FINALITÀ

Dalle Indicazioni Nazionali

Le conoscenze matematiche **contribuiscono**

a sviluppare

la capacità di **esporre e di discutere con i compagni le soluzioni e i procedimenti** seguiti

la capacità di **comunicare e discutere, di argomentare** in modo corretto, di **comprendere i punti di vista e le argomentazioni degli altri**.

alla **formazione culturale** delle persone e delle comunità, sviluppando le capacità di mettere in stretto **rapporto il «pensare» e il «fare»**

un'adeguata visione della matematica, **non ridotta a un insieme di regole** da memorizzare e applicare, ma riconosciuta e apprezzata come contesto per affrontare e porsi **problemi significativi** e per **esplorare e percepire relazioni e strutture** che si ritrovano e ricorrono **in natura e nelle creazioni dell'uomo**

SCIENZE

DALLE INDICAZIONI NAZIONALI

È opportuno, potenziare nel percorso di studio, *l'impostazione metodologica*, mettendo in evidenza i *modi di ragionare*, le *strutture di pensiero* e le *informazioni trasversali*, evitando così la frammentarietà nozionistica dei differenti contenuti.

Gli allievi potranno così riconoscere in quello che vanno studiando *un'unitarietà della conoscenza*.

TECNOLOGIA

DALLE INDICAZIONI NAZIONALI

Lo studio e l'esercizio della tecnologia favoriscono e stimolano la generale attitudine umana a porre e a trattare problemi, facendo dialogare e collaborare abilità di tipo cognitivo, operativo, metodologico e sociale. [...]

Il laboratorio, inteso soprattutto come modalità per accostarsi in modo attivo e operativo a situazioni o fenomeni oggetto di studio, rappresenta il riferimento costante per la didattica della tecnologia[...]

Quando possibile, gli alunni potranno essere introdotti ad alcuni linguaggi di programmazione particolarmente semplici e versatili che si prestano a sviluppare il gusto per l'ideazione e la realizzazione di progetti (siti web interattivi, esercizi, giochi, programmi di utilità) e per la comprensione del rapporto che c'è tra codice sorgente e risultato visibile.

COSA FARE?

Passare da un ***insegnamento trasmissivo***, centrato sui contenuti ad un ***apprendimento attivo*** in cui ciascuno diventi gradualmente consapevole delle proprie azioni, del proprio pensiero

pensando al bambino come persona nella sua interezza, capace di ***osservare, sperimentare, ragionare, riflettere, rielaborare, teorizzare, argomentare, porsi domande***

considerando le sue ***conoscenze ed esperienze pregresse*** come un bagaglio fondamentale dal quale partire nelle nostre attività

Il nostro approccio non vuole dare un modello univoco, ma consentire agli insegnanti di costruire percorsi metodologici e didattici più adatti al contesto nel quale operano affinché le scelte attuate risultino efficaci e significative.

Vediamo quali sono le strategie, gli strumenti e le tecniche per modificare il nostro approccio didattico e quali scelte operare

AMBIENTE DI
APPRENDIMENTO

LA NARRAZIONE

L'ERRORE

Esperienze e
proposte operative

APPRENDIMENTO
COOPERATIVO

LE EMOZIONI

DISCUSSIONE

ATTIVITÀ MOTORIA,
GIOCO E
MANIPOLAZIONE

PRECONOSCENZE

ARGOMENTAZIONE

RUOLO DEL
DOCENTE

DOMANDE
DEI BAMBINI

LABORATORI/ ATTIVITÀ
LABORATORIALI

METACOGNIZIONE

AMBIENTE DI APPRENDIMENTO

inteso non solo come **luogo fisico** (scuola, aula, palestra, ecc.) che, dovrebbe avere una **strutturazione flessibile** per agevolare processi di comunicazione e socializzazione

ma anche come luogo , che fa riferimento all'immaginario a quello **spazio interiore** più legato alle **emozioni e all'affettività** che agli oggetti.

Allora possiamo pensare all'aula come

un luogo dell'accoglienza

dove il bambino si trova a suo agio perché sa di essere ***ascoltato***, di potersi ***esprimere senza giudizi o pregiudizi***, manifestando i propri pensieri, i propri dubbi, le proprie idee, le proprie emozioni, con i compagni e l'insegnante

Luogo virtuale

Spazio culturale

***Spazio di
relazione***

***Spazio di
azione***

***Spazio
organizzativo***

PER UN AMBIENTE DI APPRENDIMENTO EFFICACE

Favorire
l'**esplorazione** e la
scoperta attraverso
il fare:
**IL GIOCO E LA
MANIPOLAZIONE**

Valorizzare
l'esperienza e le
conoscenze degli
alunni per esprimere
le potenzialità
(MAIEUTICA)

Attuare attività
didattiche
laboratoriali

Incoraggiare
l'apprendimento
cooperativo (co-
costruzione
della
conoscenza)

Promuovere la
consapevolezza del
proprio modo di
apprendere
(METACOGNIZIONE)

Favorire
l'inclusione
attraverso
comportamenti
pro-sociali



laboratorio
di ricerca

Laboratorio per **co –
costruire** conoscenze
e competenze

Contesto ricco di
***relazioni, scambi e
ricerca collaborativa***

PER RISOLVERE

PROBLEMI COGNITIVI



La narrazione

Raccontare Raccontarsi

È uno strumento
fondamentale per

costruire situazioni di condivisione di
significati fra bambini e fra gruppo di
bambini ed insegnanti

strutturare un ambiente di apprendimento
in cui i bambini fanno esperienze
connesse col proprio vissuto emotivo e
affettivo

- In tale contesto educativo la programmazione didattica non è più rigida e strutturata, non segue gli schemi delle guide o dei libri di testo, la sua forza sta nella flessibilità, perché ***segue le inclinazioni, gli interessi, le motivazioni, le domande*** dei bambini, ***nasce dall'incontro, dal confronto*** di tutti i componenti la relazione educativa: ***alunni e insegnanti***
- Ovviamente questo non intende improvvisazione, presuppone invece una attenta scelta di obiettivi, contenuti, strategie che, una volta ben chiari all'insegnante, questi potrà configurare in possibili evoluzioni a partire dalle “**tracce**” dei bambini (***Pre-conoscenze***). L'insegnante, in questo progetto, **ne è l'artefice insieme ai bambini e ne è pienamente coinvolto**: possiamo parlare di **co-educazione**.



RUOLO DEL DOCENTE

organizza la struttura degli spazi, dei tempi, delle regole -implicite ed esplicite - di comunicazione

Crea le condizioni affinché ciascun bambino diventi consapevole delle proprie conoscenze, delle proprie capacità per passare, attraverso il confronto del proprio pensiero con quello gli altri, da ***un pensiero individuale a un pensiero di gruppo***

Si pone ***all'ascolto*** dei pensieri dei bambini, non solo nella narrazione, ma anche nei **gesti**, durante le attività, gesti che nascondono una ipotesi, un pensiero, "teorie in atto" **in situazioni di problem solving**, in cui una parola non conosciuta, viene sostituita da un gesto

COORDINATORE DEL
GRUPPO/DEI GRUPPI



FACILITATORE E
MEDIATORE

PROBLEMATIZZA
SOSTIENE
MOTIVA
STIMOLA
MEDIA
ASCOLTA
SOLLECITA
OSSERVA
INDIRIZZA
INCORAGGIA
SOSPENDE OGNI GIUDIZIO

INDIVIDUA, ATTRAVERSO UN'ATTENTA
RIFLESSIONE SU QUANTO AVVIENE
NEL CONTESTO IN CUI OPERA IN
COLLABORAZIONE CON I PROPRI
ALUNNI, LE ***STRATEGIE PIÙ EFFICACI***



LE EMOZIONI

Dalle Indicazioni Nazionali

La definizione e la realizzazione delle strategie educative e didattiche devono sempre tener conto della singolarità e complessità di ogni persona, della sua articolata identità, delle ***sue aspirazioni, capacità e delle sue fragilità***, nelle varie fasi di sviluppo e di formazione.

Lo studente è posto al centro dell'azione educativa in tutti i suoi aspetti: ***cognitivi, affettivi, relazionali, corporei, estetici, etici, spirituali, religiosi***.

Le emozioni possono trasformarsi in una risorsa, nel processo di apprendimento, per la formazione completa della persona se nominate, riconosciute e declinate

PERCHÈ

creano sintonia
nel gruppo-
classe

GENERANDO

fiducia

Spinta
motivazionale

Interessi verso
la conoscenza

spirito di
collaborazione

reciproco
aiuto

CONTRIBUISCONO

alla interiorizzazione dei
significati e dei saperi



APPRENDIMENTO COOPERATIVO

“Particolare cura è necessario dedicare alla formazione della classe come gruppo, alla promozione dei legami cooperativi fra i suoi componenti, alla gestione degli inevitabili conflitti indotti dalla socializzazione” (Indicazioni Nazionali)

L'interazione socio-cognitiva, così come emerso da molteplici ricerche sperimentali, è fondamentale nella risoluzione di situazioni problematiche e nella costruzione delle conoscenze.

I bambini imparano conoscendo insieme.

L'educazione fra pari (peer education) facilita l'apprendimento in un contesto in cui vengono attivati:

AIUTO

COLLABORAZIONE

CONFRONTO

**SOSTEGNO
RECIPROCO**

TUTORAGGIO

L'APPRENDIMENTO COOPERATIVO

rende possibile **lo sviluppo dei contenuti e dei processi del pensiero**.

dà risposta alle problematiche di apprendimento legate alle emozioni, percezioni, credenze, aspettative, delle persone coinvolte nella costruzione della conoscenza

favorisce il ruolo attivo di chi apprende, consentendogli di attivare strategie e percorsi a lui più consoni

con il **confronto** individuale e di gruppo aiuta la **co-costruzione del pensiero**

rende possibile inoltre il **rispecchiamento**, fornendo ai bambini l'occasione di ritrovare nell'altro, con maggiore visibilità, gli stessi processi che avvengono in lui in modo inconsapevole

promuove il passaggio dal confronto al **conflitto cognitivo**, avviando un processo di ristrutturazione delle strutture mentali esistenti o alla costruzione di strutture mentali nuove.

Come ci suggeriscono le Indicazioni Nazionali non si deve porre l'accento solo sulla struttura della disciplina, ma sul ***processo dell'apprendimento***

L'apprendimento cooperativo, fondato sui rapporti di azione-interazione e di ***confronto*** con il gruppo di pari e l'insegnante, attraverso ***lo scambio, la discussione, la riflessione,*** facilita le abilità di autoregolazione e ***la conoscenza metacognitiva.***



LA METACOGNIZIONE

La metacognizione indica la capacità di **auto-riflessività** sui processi cognitivi

Riflettere sulle proprie azioni, sulle proprie esperienze, sui propri processi è una tecnica fondamentale per spostare il fuoco dai **contenuti ai processi e alle strategie**

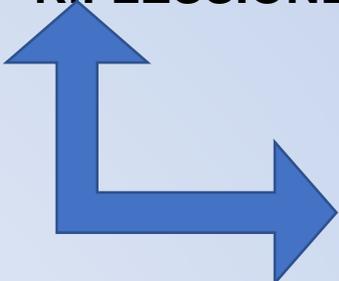
Si può riflettere insieme, nel gruppo classe, o a piccoli gruppi attraverso **la discussione in classe.**

Esplicitare il proprio pensiero, confrontandolo con quello dei compagni, argomentando le proprie idee, favorisce i processi cognitivi e metacognitivi

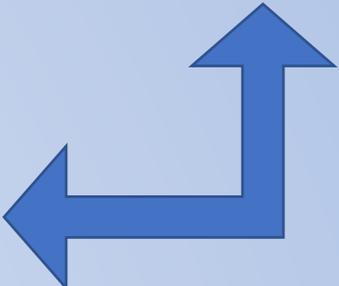
METACOGNIZIONE



CONFRONTO- RIFLESSIONE



ARGOMENTAZIONE



DISCUSSIONE



LA DISCUSSIONE

Si sviluppa in modo pertinente nella misura in cui vengono utilizzate modalità specifiche di richiedere e produrre **argomentazioni**.

I componenti del gruppo cercano di arrivare **collettivamente** alla soluzione di un problema perché pensano insieme.

La **comunicazione** delle proprie conoscenze ed esperienze, la messa in comune dei **problemi**, il **confronto** di risposte e spiegazioni di eventi e/o di fenomeni osservati che avvengono durante l'interazione, permette la costruzione di un **discorso comune** in cui ciascuno utilizza il pensiero dell'altro, riformulandolo successivamente in un pensiero più elaborato e complesso.

Si passa perciò dal **pensiero individuale** alla formulazione di un **pensiero di gruppo**

Prima di iniziare un argomento

favorisce l'espressione della conoscenza personale, delle esperienze pregresse e della elaborazione personale di ciascuno

le conoscenze implicite consentono all'insegnante di predisporre interventi didattici contestualizzati, significativi perché rispondenti agli interessi e **alle pre-conoscenze** dei bambini.

Dopo una esperienza diretta o dopo la soluzione di un problema

consente di socializzare le conoscenze, le procedure, le strategie risolutive, i processi individuali di risoluzione così che attraverso il confronto costante con i compagni e la supervisione dell'insegnante, si interiorizzano i concetti e vengano effettuati collegamenti con le conoscenze precedenti.

DURANTE LE DISCUSSIONI

i bambini

imparano ad ascoltare i compagni e a rispettare il proprio turno di parola

l'insegnante:

accoglie il pensiero di tutti, anche se non corretto, e solo nel dipanarsi dialettico del discorso, torna eventualmente **sull'errore**, per far riflettere i bambini sulla possibilità di modificare il proprio punto di vista, di fronte ad una evidenza, sostenendo la frustrazione. La correzione dell'errore durante le attività individuali o gli esercizi, dovrebbe essere spunto di riflessione collettiva in modo da individuarne le cause e i processi di pensiero che lo hanno generato;

è parte attiva perché nei suoi interventi proietta sul processo di apprendimento le proprie conoscenze e modalità di pensiero



ARGOMENTAZIONE

La discussione vera e propria procede, si sviluppa in modo pertinente nella misura in cui vengono utilizzate modalità specifiche di richiedere e produrre **argomentazioni**

Non c'è contrapposizione tra fare e parlare: infatti la costruzione della competenza scientifica si manifesta sia attraverso l'esperienza con gli oggetti, sia attraverso attività di tipo linguistico, in cui la necessità di comunicare agli altri le proprie idee ed esperienze determina "le prime forme di linguaggio scientifico nello scambio sociale, finalizzate alla migliore comunicazione e comprensione di una esperienza" (Pontecorvo 1986- I bambini parlano per fare scienza: la formazione del linguaggio scientifico nella discussione in classe)

Il linguaggio si fa dunque mediatore fra esperienza e conoscenza rendendo i bambini maggiormente consapevoli della propria attività nel momento in cui devono riportare e interpretare le proprie esperienze, superare le obiezioni ed esplicitare le regole.

Elemento importante dunque nella discussione, ***per il procedimento del discorso ragionamento, è la contrapposizione fra gli interlocutori*** quando si cerca la fondatezza delle affermazioni (argomentazione) perché i bambini vengono stimolati alla ricerca di nuove ipotesi, di soluzioni diverse o alternative che diano credibilità alla propria posizione.

il linguaggio si fa mediatore del pensiero e nello stesso tempo aiuta la costruzione del pensiero, diventando sempre più preciso e ben articolato per la necessità di comunicare con i compagni e contemporaneamente il ***confronto*** con gli altri, ***arricchisce e migliora le competenze linguistiche***.

La costruzione del pensiero matematico è un processo lungo e progressivo nel quale concetti, abilità, competenze e atteggiamenti sono ritrovati, intrecciati, consolidati e sviluppati a più riprese; è un processo che comporta anche difficoltà linguistiche e che richiede un'acquisizione naturale del linguaggio matematico.



SPAZIO E TEMPO ORGANIZZATORI COGNITIVI

Tutto ciò che il bambino apprende dalla nascita avviene attraverso il **corpo nello spazio e nel tempo** in cui vive

L'organizzazione spazio-temporale diviene perciò un processo propedeutico all'apprendimento, in particolare nella dimensione conoscitiva della matematica e della geometria

La dimensione *percettiva, motoria e manipolativa* assumono pertanto un valore centrale nell'apprendimento perché c'è una stretta relazione tra il **MANIPOLARE E L'INTERPRETARE, TRA IL FARE E IL CONOSCERE**

ATTIVITÀ MOTORIA

L'**attività motoria** permette al bambino di formarsi e sviluppare apprendimenti che, a loro volta saranno la base per apprendimenti successivi, svolgendo una funzione cognitiva che collegandosi al pensiero e al linguaggio strutturerà un complesso sistema interagente

Se all'attività motoria finalizzata, nell'ambito scolastico, segue un processo di **verbalizzazione** si avvierà una maggiore consapevolezza dell'atto motorio e con essa la concettualizzazione delle azioni, fondamentale per ampliare la conoscenza

IL GIOCO

Il gioco svolto nel gruppo classe o in piccoli gruppi, sia esso programmato dall'insegnante, che scelto autonomamente dai bambini, può essere un valido strumento per la produzione di situazioni problematiche relative

Al linguaggio

Alla socializzazione

Alle abilità matematiche
(geometriche o aritmetiche)

L'insegnante individua nelle forme di verbalizzazione dei bambini i riferimenti ai concetti matematici.

**Giochi
tradizionali
e spontanei**

**Liberi e
organizzati**

in palestra

in giardino

in aula



IMPLICAZIONI DIDATTICHE

Dopo il gioco

Scienze:

Perché l'aereo vola?

Esperimenti sull'aria

Geometria:

- Riproporre la costruzione dell'aereo
- Rappresentare col disegno i diversi passaggi, utilizzando per ogni passaggio i termini corretti: la metà, la bisettrice.....
- Rappresentazione del movimento degli aerei con le frecce per la simbolizzazione

MANIPOLAZIONE

-Le attività di manipolazione, in forma ludica, permettono ai bambini, non solo della scuola dell'infanzia, ma anche nella primaria, di entrare in contatto con materiali e tecniche di diverso tipo, che soddisfano il bisogno di fare, creare, esprimersi: si apprende attraverso ***l'esperienza sensoriale***, esplorando ***situazioni problematiche*** e trovando ***strategie risolutive***, esercitando, attraverso la creatività e l'immaginazione, il proprio pensiero, imparando così a conoscere il mondo.

LABORATORI/ATTIVITÀ LABORATORIALI

È l'esperienza dunque che determina il cambiamento nelle conoscenze e nei processi di ragionamento dei bambini: la rappresentazione del problema si fa via via più complessa grazie all'interazione pensiero- azione e risultato dell'esperienza

Che ci sia un **luogo dedicato** oppure le attività vengano svolte **in classe** in modalità laboratoriale non è fondamentale, l'importante è che il bambino sia attivo, che agisca, sperimenti, si **metta in gioco**.

Le attività -gioco proposte non vogliono verificare la correttezza o l'errore nelle risposte dei bambini, quanto piuttosto l'interazione esistente tra le sequenze attuate durante la manipolazione e i modelli rappresentativi, vale a dire le teorie implicite, soggiacenti le azioni. **Quali ipotesi fanno i bambini?**



LE DOMANDE DEI BAMBINI

È nella natura dei bambini porsi domande e porre domande, è così necessario assecondare e stimolare la naturale curiosità dei bambini, sostenendo e sollecitando il loro pensiero che mai nulla ha di banale, ma molto spesso vola alto; è necessario ascoltare cosa hanno da dire, quali sono le esperienze che portano, le loro ipotesi, le loro fantasie, il loro immaginario che apre mondi possibili su quella realtà che devono lentamente imparare a scoprire: una realtà esterna, ma anche una realtà interna perché conoscere è, in primo luogo, conoscersi.

Un ascolto vero, profondo crea quel rapporto, che nell'educazione è imprescindibile, di complicità, di fiducia, di riconoscimento, di rispetto per l'altro: le domande dei bambini sono espressione del loro pensiero, anche il più intimo, non possono essere mai banalizzate o rimanere inascoltate perché tutto ciò sarebbe percepito come una mancanza di riconoscimento di sé. Né, d'altra parte, vogliono una risposta immediata, definitiva, che cancellerebbe ogni possibile altra ipotesi risolutiva, impedendo l'esplorazione e la ricerca personale; dunque creare l'attesa, rimandando la risposta, sollecita nei bambini la tensione emotiva verso la conoscenza, sviluppando il pensiero autonomo.

MATEMATICA

chi ha inventato la matematica?

Perché in matematica si usano i segni strani (+ - x :)?

Un bravo maestro saprebbe contare fino all'infinito? Se sì, lo saprei fare pure io.

Come si fa a disegnare un muro su un foglio?

Se non "esisterebbe" la matematica succederebbe qualcosa di grave?

La matematica si può fare con un numero di numeri qualsiasi o c'è un numero massimo?

Maestra, non mi ricordo: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,0 sono la base della matematica?

SCIENZE e altro

Chi ha inventato la scienza?

Maestra, ma esistono le donne scienziate?

Chi ha inventato le parole, le lettere e i gesti?

Come si è formata la prima cellula?

Come fanno le barche a galleggiare?

Quali sono le leggi del cosmo e della gravitazione?

Se ti perdi, una signora che ti aiuta cos'è, visto che non è un punto di riferimento?

I libri hanno sempre ragione oppure dipende da chi li scrive?

Quanto pesa la maestra?

Chi sono i fisofoli? Chi erano Aristotele e Platone?

Perché il cielo è azzurro?

Ma nello spazio c'è la gravità?



I presupposti teorici

fanno riferimento alla pedagogia di **Celestin Freinet** e di **Maria Montessori** e alle ricerche della Psicologia e delle neuroscienze: **Bruner**, **Vygotski**, **Canevaro** e a quella che viene definita la **matematica embodied**, che recentemente ha posto l'accento sul ruolo del corpo nella costruzione della conoscenza.

**Celestin
Freinet**

**Jean
Piaget**

**Maria
Montessori**

**Lev Semënovič
Vygotskij**

**Jerome
Bruner**

**Andrea
Canevaro**

**matematica
embodied**



FREINET

Le metodologie didattiche, per Freinet e il MCE non sono solo questione personale del singolo docente, ma frutto di **sperimentazione e di confronto collettivo** e richiedono una chiara idea delle finalità educative generali a partire dai contesti sociali.

Egli fu il fautore di una scuola e di una pedagogia moderne, che sostituivano all'autorità del maestro, alla netta separazione tra scuola e vita, la libera espressione dell'alunno e il mantenimento del legame tra realtà scolastica e realtà pre-scolastica

Il suo pensiero pedagogico poneva al centro del processo educativo il bambino, con i suoi interessi, le sue aspirazioni, i suoi bisogni; il che non significa spontaneismo, ma concezione del bambino come **soggetto attivo e interessato**

A tal fine, per Freinet, doveva esserci continuità tra scuola e vita. Per assecondare il naturale sviluppo del bambino e per suscitare il suo interesse, l'alunno doveva poter fare e sperimentare, non semplicemente ascoltare e riprodurre modelli già costituiti

Quello che Freinet propone con la sua pedagogia moderna non è un metodo ma **delle tecniche** (Freinet, 1969): il metodo appartiene al suo ideatore e non è modificabile, le tecniche sono dei suggerimenti che gli insegnanti possono variare in base alle loro esigenze

Le tecniche di Freinet

Gli alunni potevano sostituire in gran parte le loro **osservazioni** alle nozioni date dai libri di testo.

conferire dignità formale alle osservazioni fatte dai ragazzi, chiedendo loro di elaborarle in vario modo.

Si cominciava con le **discussioni collettive** su quanto si era visto

Diventava quindi un **testo** redatto collettivamente ***“tecnica del lavoro di gruppo”***.

Poiché tutto questo doveva assumere un'importanza tale da poter **sostituire** il ***“libro di testo”***, si procedeva allora alla stesura di quello che si andava via via dicendo



MARIA MONTESSORI

Il modello Montessori ha due elementi fondamentali:

bambini e adulti si devono impegnare nella costruzione del proprio carattere attraverso l'interazione con i loro ambienti;

Sulla base delle proprie **osservazioni**, la Montessori riteneva che concedere ai bambini la **libertà di scegliere e di agire liberamente**, **all'interno di un ambiente preparato** secondo il suo modello avrebbe spontaneamente contribuito a uno sviluppo ottimale

La funzione dell'ambiente è quello di permettere al bambino di sviluppare l'autonomia in tutte le aree, in base alle proprie direttive evolutive interne.

Il Metodo Montessori prevede la costruzione di classi aperte o comunicanti in cui bambini di diverse età possono interagire tra di loro. Il fine di queste interazioni è quello di **offrire ai bambini non solo il supporto di un adulto, ma anche quello di un pari, incoraggiando lo scambio di conoscenze e l'aiuto reciproco.**

Il tutoring che viene fornito da un pari con più esperienza, rende possibile una trasmissione della conoscenza in un modo differente da quello che avverrebbe tra adulto e bambino.

L'errore ha un posto centrale nella sua visione, non lo considera una sconfitta, ma un passaggio per progredire, l'altra faccia dell'apprendimento



BRUNER

Sulla interazione/cooperazione fra pari

“È soprattutto attraverso l’interazione con gli altri che il bambino scopre cos’è la cultura e come concepisce il mondo.[la scuola] è un luogo in cui allieve e allievi si aiutano a vicenda, ciascuno secondo le proprie capacità[...] l’insegnante non ha il monopolio di questo ruolo perché anche gli allievi contribuiscono a creare **“impalcature” (scaffolding)** che servono a supporto degli altri. [...] Quando l’obiettivo è la padronanza di qualcosa, vogliamo che gli allievi acquisiscano una buona capacità di giudizio, fiducia in se stessi e che lavorino bene gli uni con gli altri. Sono competenze che non si sviluppano in un regime di “trasmissione” a senso unico.

(La cultura dell’educazione- J. Bruner 1997)

Sulla discussione

“Un sistema educativo deve aiutare chi cresce in una cultura a trovare una identità al suo interno. Sentirsi a proprio agio nel mondo oggi è reso ancora più difficile dall’enorme aumento dei flussi migratori. Trovare un posto nel mondo ...è in ultima analisi un atto di immaginazione....Solo la narrazione consente di costruirsi una identità e di trovare un posto nella propria cultura. Le scuole devono coltivare la capacità narrativa, svilupparla, smettere di darla per scontata

Sulla narrazione

«È possibile allora vedere la discussione di gruppo come un modo di creare conoscenza invece che semplicemente come un modo di scoprire chi possiede quali conoscenze?»



PIAGET

La conoscenza è un processo e non uno stato.

La conoscenza che il bambino ha del mondo cambia con lo sviluppo del suo sistema cognitivo.

La conoscenza non è oggettiva, ma passa attraverso il filtro dei modi di comprensione che il bambino possiede in quel momento. Con lo sviluppo, cambia la natura delle strutture mentali.

Le strutture cognitive sono «schemi»: pattern organizzati di comportamenti che riflettono un modo particolare di interagire con l'ambiente

Lo sviluppo cognitivo passa attraverso una serie di «stadi»:

Periodo sensomotorio (nascita – 2 anni): Il bambino conosce il mondo attraverso le azioni che compie su di esse

Periodo preoperatorio (2 – 7 anni): il bambino è in grado di rappresentarsi oggetti o eventi

Periodo delle operazioni concrete (7 – 11 anni): il bambino è in grado di compiere varie operazioni mentali

Periodo delle operazioni formali (11 – 15 anni): il pensiero non è più limitato a oggetti concreti



VYGOTSKIJ

Sullo sviluppo delle competenze in cooperazione

Per comprendere appieno il termine scaffolding di Bruner bisogna introdurre il concetto, teorizzato da Vigotskij, di **zona di sviluppo prossimale**. Lo psicologo distingue due aree che concernono lo sviluppo individuale di un soggetto:

"area effettiva di sviluppo": si tratta delle competenze effettivamente acquisite ad un certo momento dello sviluppo cognitivo di un individuo;

"area potenziale di sviluppo": vale per le competenze potenzialmente acquisibili in un futuro ravvicinato o che potrebbe già raggiungere se messe a confronto con informazioni ed esperienze corrette

L'attività didattica deve essere effettuata tra l'area effettiva di sviluppo e quella potenziale, che viene detta zona di **sviluppo prossimale**, che è dunque la distanza tra il livello effettivo di sviluppo e quello potenziale. Gli insegnanti devono scegliere con attenzione i tempi e le modalità con le quali proporre gli argomenti tenendone conto

Lo scaffolding di Bruner e la zona di sviluppo prossimale di Vygotskij sono complementari: l'insegnante opera un'attività **di mediazione** (scaffolding) e l'allievo viene sostenuto da tale mediazione mentre opera ad un livello leggermente superiore ai limiti della propria area di sviluppo (zona di sviluppo prossimale). L'aiuto dell'insegnante (o del compagno più esperto) fornito all'allievo nella propria zona di sviluppo prossimale è detto appunto scaffolding.



ANDREA CANEVARO

In Italia, è stata sviluppata una metodologia di intervento didattico che ha molte analogie con lo scaffolding: ***lo sfondo integratore***

Tale proposta venne formalizzata negli anni ottanta da **Andrea Canevaro**. Nasce prevalentemente dall'esigenza di integrare nei programmi scolastici gli alunni "diversamente abili", di favorire la loro **inclusione**

Nella pratica educativa, *lo sfondo integratore*, è spesso coinciso con la creazione di **narrazioni**, elaborate insieme al gruppo dei bambini, allo scopo di favorire una percezione condivisa della situazione e di facilitare, attraverso l'elaborazione di significati condivisi, i processi comunicativi fra il gruppo di bambini e fra questi e gli adulti educatori.

. *Sfondo integratore* come **sfondo istituzionale**. Consiste nell'organizzazione degli elementi **dell'ambiente (soprattutto spazi, materiali, tempi)** e nell'utilizzo di elementi mediatori o organizzatori delle attività (in linea con la pedagogia istituzionale).

Sfondo integratore come **struttura di connessione narrativa**. Consiste nell'utilizzo della dimensione narrativa per costruire situazioni di condivisione di significati fra bambini e fra gruppo di bambini ed insegnanti

Sfondo integratore come **sfondo metaforico**. Si tratta di uno specifico strumento didattico pensato per supportare l'integrazione di bambini con problematiche comunicative e con forme di psicosi lievi. Consiste, praticamente, nel **proiettare la situazione problematica su di uno sfondo metaforico** che, da una parte, ripropone gli elementi del problema, ma, dall'altra, introduce nuovi elementi che consentono al bambino (e al gruppo classe) di ristrutturare la situazione problematica e di farla evolvere.



MATEMATICA EMBODIED

In tale programma di ricerca si afferma che i processi cognitivi si sviluppano attraverso le interazioni reali e intenzionali fra organismo e ambiente. Tali posizioni sono supportate dai recenti sviluppi delle neuroscienze. Lakoff e Nuñez sostengono che le idee matematiche sono radicate nell'esperienza fisica quotidiana.

«Conoscenze ed abilità sono organizzate intorno ad esperienze tanto quanto sono organizzate intorno a processi di astrazione».

Lakoff-Nunez, *Da dove viene la matematica. Come la mente embodied dà origine alla matematica*, Bollati Boringhieri, 2005



I NUMERI
METODO ABN

MUOVERSI, OPERARE
NELLO SPAZIO
MISURARE

ATTIVITÀ INTERDISCIPLINARI
SCIENZE- GEOMETRIA
GLI ANGOLI

UNA ESPERIENZA

Lo spazio

MUOVERSI NELLO SPAZIO

OPERARE SU/ CON GLI
OGGETTI NELLO SPAZIO

MISURARE

PERCORSI

NUMERICI

FIABE

USCITE
DIDATTICHE

GIOCHI

IN PALESTRA,
IN AULA
IN GIARDINO

Dal movimento fisico al
movimento geometrico

OSSERVARE
CLASSIFICARE
ORDINARE, MISURARE

GIOCHI CON
MATERIALE
STRUTTURATO E
NON

MANIPOLAZIONE (ta
gliare, incollare,
stampare, piegare,
modellare)

DAL SOLIDO
AL PIANO

DAL PIANO AL
SOLIDO

interdisciplinarietà

IL CORPO

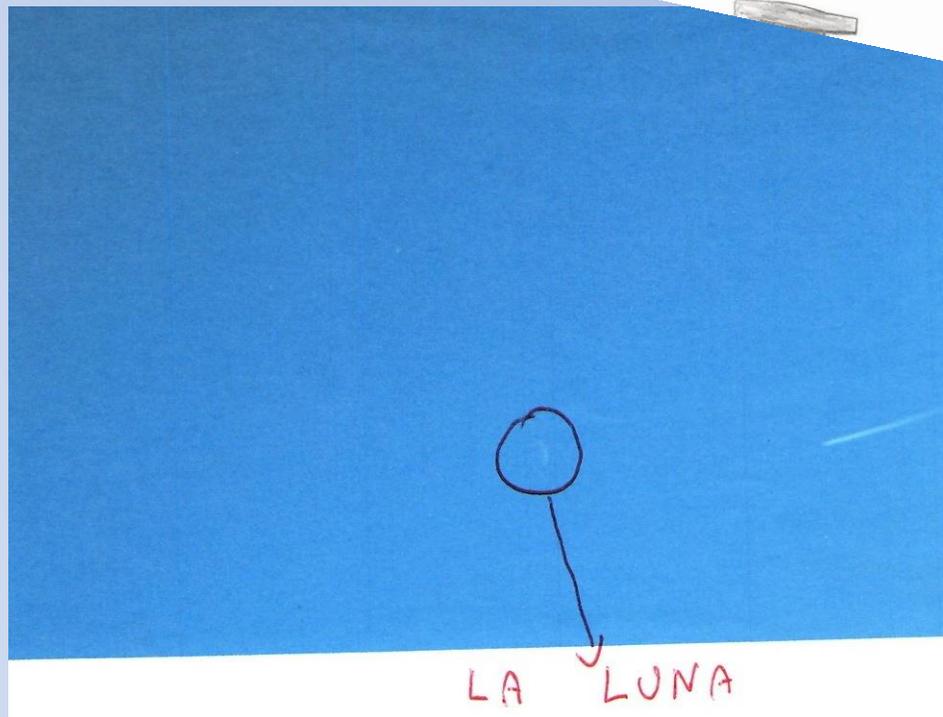
CON IL
CORPO

MISURIAMO
LA NOSTRA
OMBRA

Lo spazio vissuto
Lo spazio rappresentato

I PERCORSI











Le fiabe, le storie, i racconti

La fiaba, (lettura, drammatizzazione o invenzione) facilita l'acquisizione delle **competenze cognitive** (prendere decisioni, strategie cognitive di ragionamento e risoluzione dei problemi – problem solving, simbolismo e pensiero creativo) **competenze emotive e sociali**, in termini di alfabetizzazione degli affetti e di sviluppo e potenziamento dell'empatia, dell'autenticità e dell'accettazione (Rogers, 1957; 1962), ingredienti, questi, per il rispetto di sé (empowerment personale) e dell'Altro (empowerment di comunità).

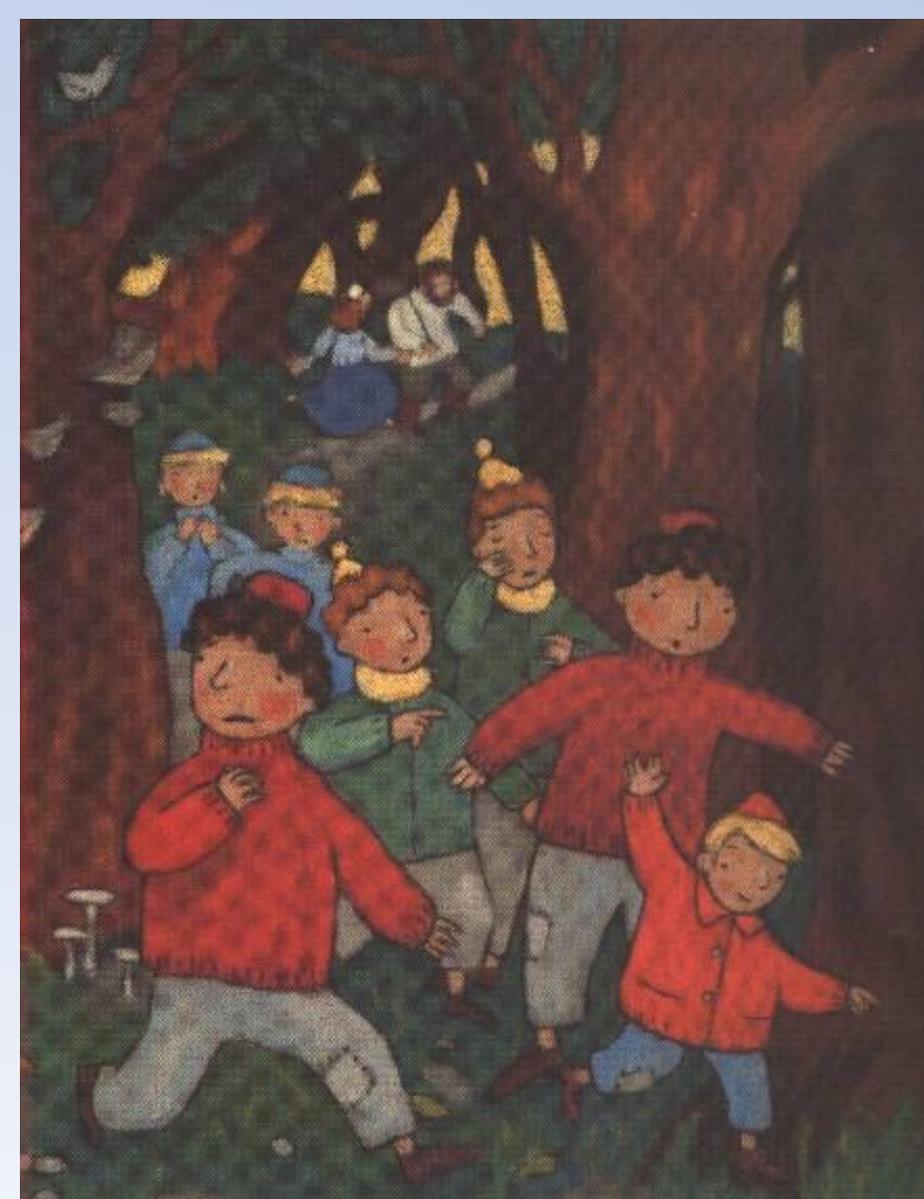
la fiaba è adatta al pensiero animistico e concreto del bambino (Piaget, 1964), facendo sì che i contenuti, in essa presenti, possano essere compresi, rimodulati e ricostruiti, in modo creativo e simbolico, unendo l'apprendimento cognitivo con quello affettivo.

I PROBLEMI DI POLLICINO

Presentare ai bambini in maniera giocosa e fantastica la problematizzazione della realtà per aiutarli a matematizzarla

La fiaba può essere un ponte tra la lettura soggettiva della realtà e l'obiettivo educativo-didattico dell'oggettivizzazione.

Essa attiva l'interesse e la motivazione essendo aderente al pensiero dei bambini di questa fascia d'età.



Dopo la lettura sono stati individuati

PERCORSO
GEOMETRICO-
GEOGRAFICO

PERCORSO LOGICO

PERCORSO NUMERICO

GEOGRAFICO GEOMETRICO

Si è sviluppato attraverso attività motorie nella riproposizione degli ostacoli che Pollicino ha dovuto superare, in un percorso simbolico, utilizzando materiale della palestra: il bosco erano i coni di plastica, le montagne un tappatone di gommapiuma da scalare ecc.

Successivamente, per aiutarli nel processo di simbolizzazione, hanno disegnato se stessi nel momento di gioco: come primo passaggio all'astrazione, veniva loro richiesto di riprodurre graficamente l'attività svolta.

A partire dall'analisi dei loro disegni l'insegnante ha tratto spunto per successive osservazioni e discussioni che hanno reso possibile un ulteriore passo nel processo di astrazione

Maestra- "Adesso bambini dobbiamo risolvere insieme un problema: voi avete già disegnato il gioco di Pollicino, ora però ho bisogno del vostro aiuto perché dobbiamo trovare un modo per disegnare i movimenti che abbiamo fatto. Quali movimenti abbiamo fatto?"

"Abbiamo saltato!, abbiamo fatto le capriole, siamo andati dritti! Abbiamo fatto così e così ai birilli....lo slalom abbiamo fatto lo slalom!! Abbiamo fatto zig zag."

Maestra- "Bene, immaginiamo di dover fare un disegno che faccia capire bene a chi non ha visto il gioco. Dobbiamo raccontarlo, ma senza parole!"

ciascuno ha cominciato a trovare soluzioni personali, fino ad arrivare alla scelta che tutti hanno ritenuto più efficace: le frecce. Le frecce ci possono dire dove andare e come arrivarci: vado dritto, oppure curvo, oppure faccio la capriola.

fino a che siamo arrivati ad individuare sia concettualmente che linguisticamente la DIREZIONE, il VERSO E L' ANGOLO come cambiamento di direzione.



PERCORSO LOGICO

si è sviluppato attraverso l'individuazione dei problemi che deve affrontare Pollicino e delle strategie risolutive da lui messe in atto.



ROMA 1 MARZO 2005
MARTEDI
I PROBLEMI DI POLLICINO
NO
POLLICINO È STATO ABBA
DONATO NEL BOSCO
DAI GENITORI CON I
SUOI FRATELLI, DOVEVA
RISOLVERE UN PROBLE
MA, COME TORNARE A CA
SA

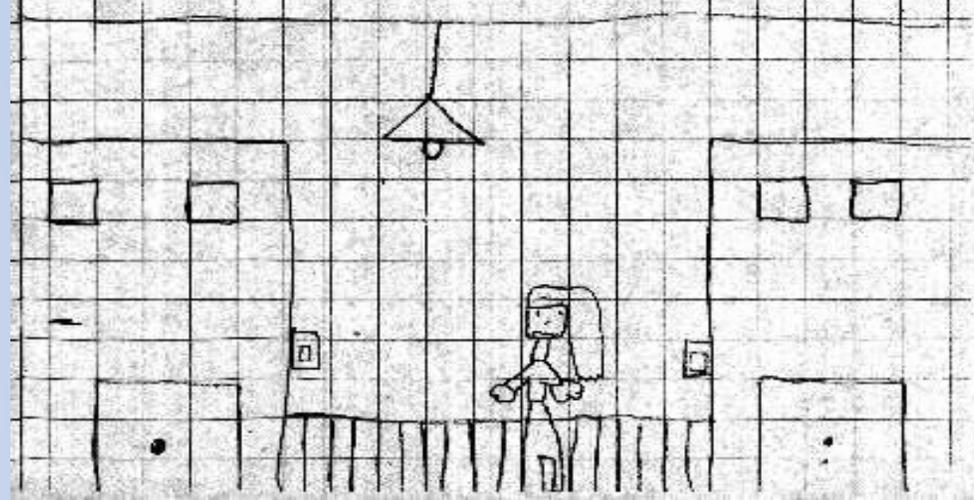
PER RI TROVARE LA
STRADA POLLICINO,
PRENDE LE
TRACCE PER LASCIARE
LE TRACCE
PER LASCIARE
LE TRACCE
PER LASCIARE
LE TRACCE

Infine ciascuno è stato invitato a raccontare una situazione problematica in cui si è trovato e ad indicare la soluzione che ha scelto.

Roma 3 Marzo 2005
Giovedì

Come si risolve un problema?
DISCUTENDO ABBIAMO
DETTO CHE PER RISOL
VERE UN PROBLEMA DOB
BIAMO PENSARE RIFLE
TERE P
TROVA LA SOLUZION
NE GIUSTA

E tu hai mai avuto un
problema? Come l'hai
risolto? MIA MAMMA SI È P
A ARRABBIATA CON ME E MI
HA LA SCIATA FUORI DALLA
PORTA E IO HO SUONATO
IL CANDANELLO E SONO RIEV
TRATTA IN CASA

A simple line drawing of a house with a person standing on a porch. The house has two windows on each side and a door in the center. A person with long hair is standing on the porch, looking towards the viewer. A light fixture hangs from the ceiling inside the house.

PERCORSO NUMERICO

**Quante sono le figlie
dell'orco?**



**Quanti sono Pollicino
e i suoi fratelli?**



Contiamo fino a 7

**Rappresentiamo
col disegno**

Costruiamo la
corrispondenza biunivoca

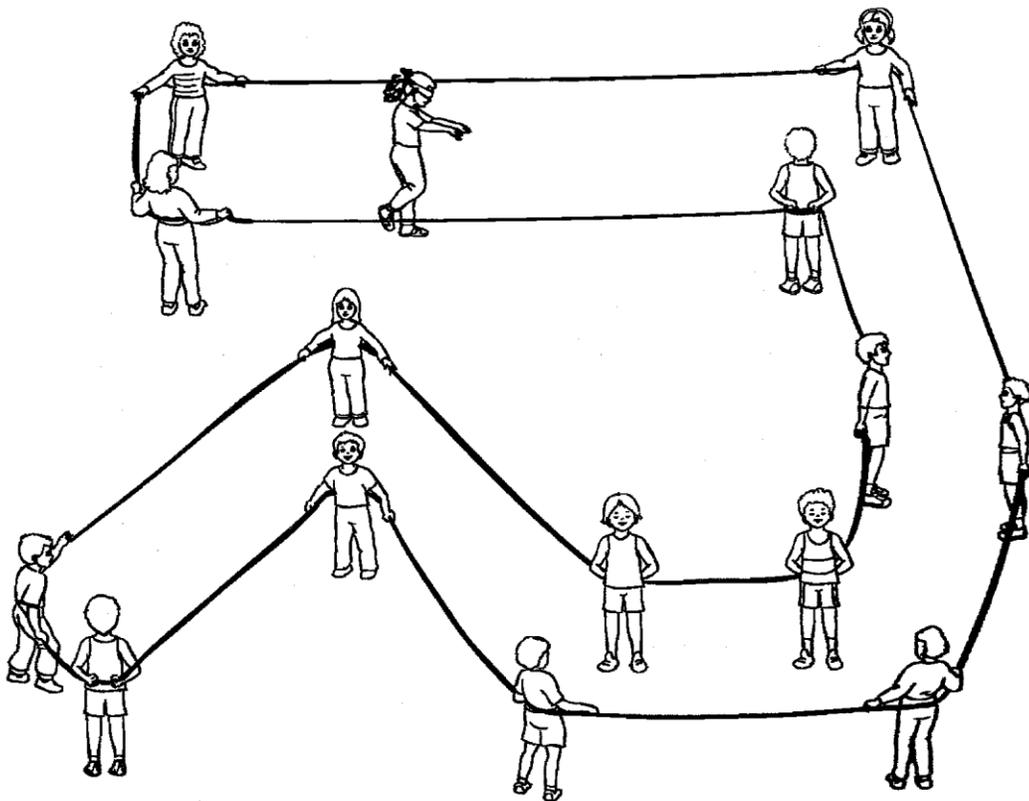
Tanti quanti

Altri sviluppi tematici

La separazione

L'alimentazione





Età consigliata: 4-8 anni

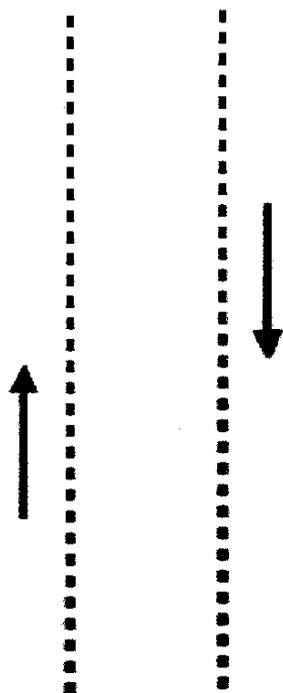
Materiale: fettuccia elastica o costruzione del percorso con cartoni o con nastro posizionato a terra. Si possono ripetere le tre modalità in maniera successiva.

I bambini faranno da angoli per creare le diverse direzioni

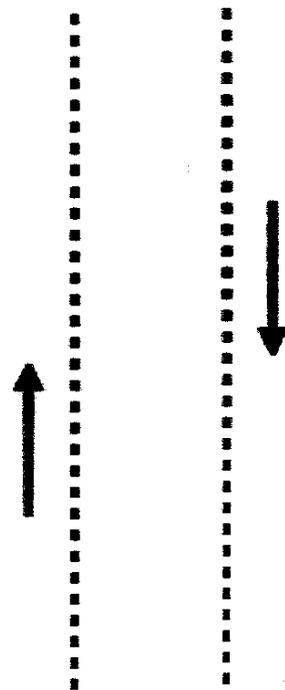
Esecuzione: prima si esegue il percorso normalmente, poi si viene bendati e si segue il percorso toccando l'elastico teso. Un compagno potrà aiutare vocalmente, segnalando diverse direzioni

Implicazioni geometriche: direzioni **angoli**

Lo sviluppo seguirà livelli di astrazione in funzione dell'età



TRAGUARDO



TRAGUARDO

Staffetta

Età consigliata: 5-8 anni e oltre

Obiettivo: velocità, coordinamento

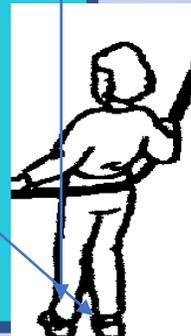
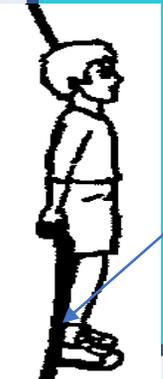
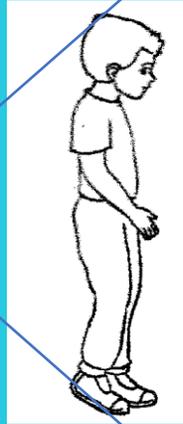
Materiale: nastro o altro materiale da palestra

Esecuzione: i bambini vengono divisi a squadre di numero uguale, completeranno il percorso quando passeranno il testimone al compagno successivo.

Implicazioni didattiche:

Geometria: *direzione, verso, parallelismo, numerazione, numeri pari e dispari.*

Socializzazione: spirito di squadra, accettare le frustrazioni (la sconfitta)



I quattro cantoni:

Età consigliata: 5 anni e oltre

Materiale: Nastro, gesso

I bambini che si trovano sui vertici del quadrato sono liberi di spostarsi velocemente in ogni direzione sulla linea di confine o sulle diagonali. Il bambino al centro deve cercare di prendere il loro posto. Si invertono poi i ruoli-

Implicazioni:

Geometria: ricostruzione del gioco con i pupazzetti per i più piccoli e successiva rappresentazione grafica in 2D; rappresentazione grafica per i grandi: diagonali, direzioni, verso: costruzione del quadrato. Traslazione

Dal movimento nello spazio alla rappresentazione sul piano

Implicazioni didattiche

Rappresentazione grafica del movimento:

Le frecce come vettori

Piano cartesiano

le isometrie:

- traslazioni
- rotazioni
- simmetrie



PER CAPIRE
MEGLIO LA
MATEMATICA



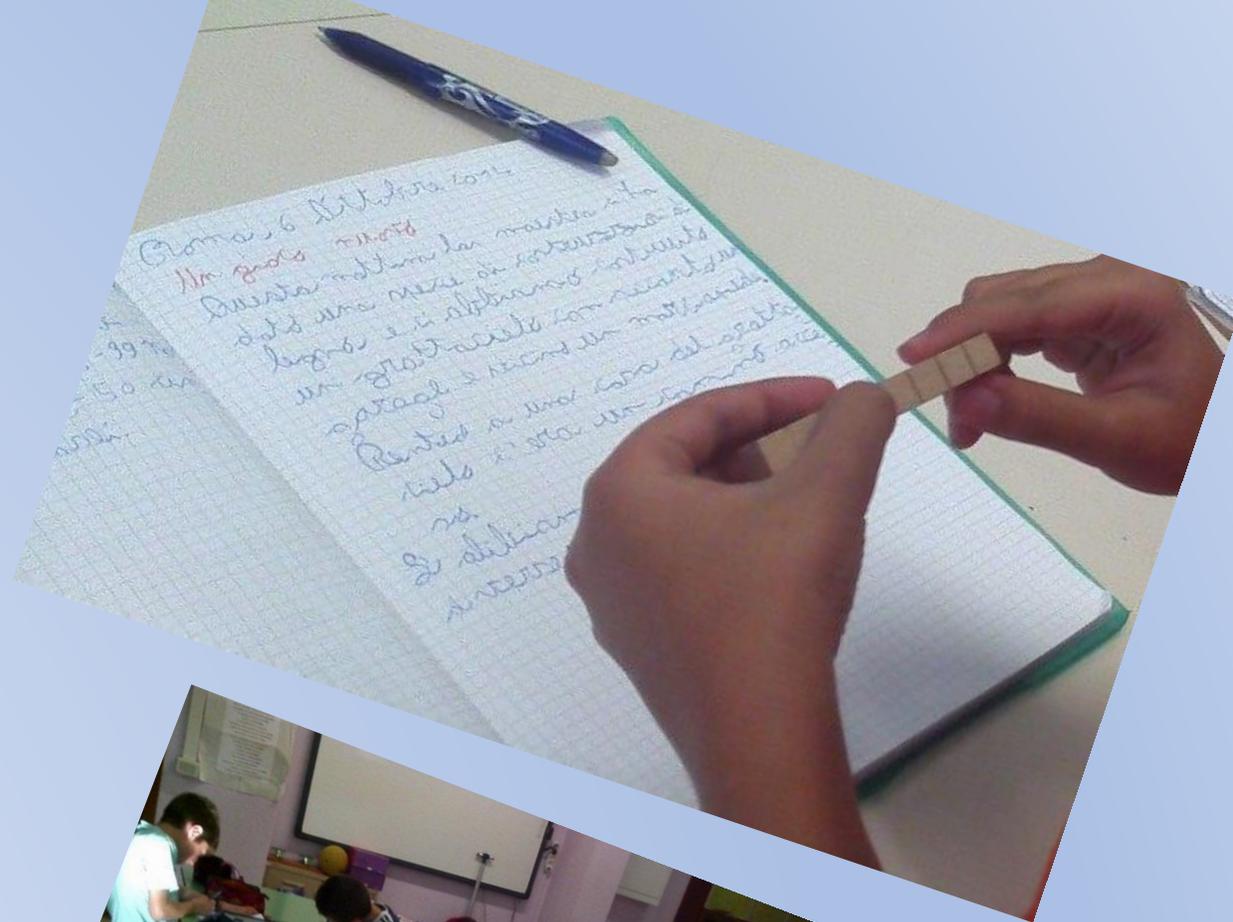


...RO MOLTO EMOZIONATA !!! E CON TUTTO QUESTA EMOZ
ABBIAMO COSTRUITO IL CASTELLO DI MARIA ANTONIETTA
ERA STUPENDO COSTRUIRE QUESTO CASTELLO, IL QUADRATO
GRANDE 81 i DUE LUNGHI DA 1, E SOPRA DA 8 GLI ALTRA
DA 9 E i CUBETTI DA 1, E MI SONO SCORDATO DI
DI RVI CHE CULTITO LUNGO CHE HO MESSO ERA 10
10.

CHE BELLO !!!







Attività laboratoriale: scoprire analogie

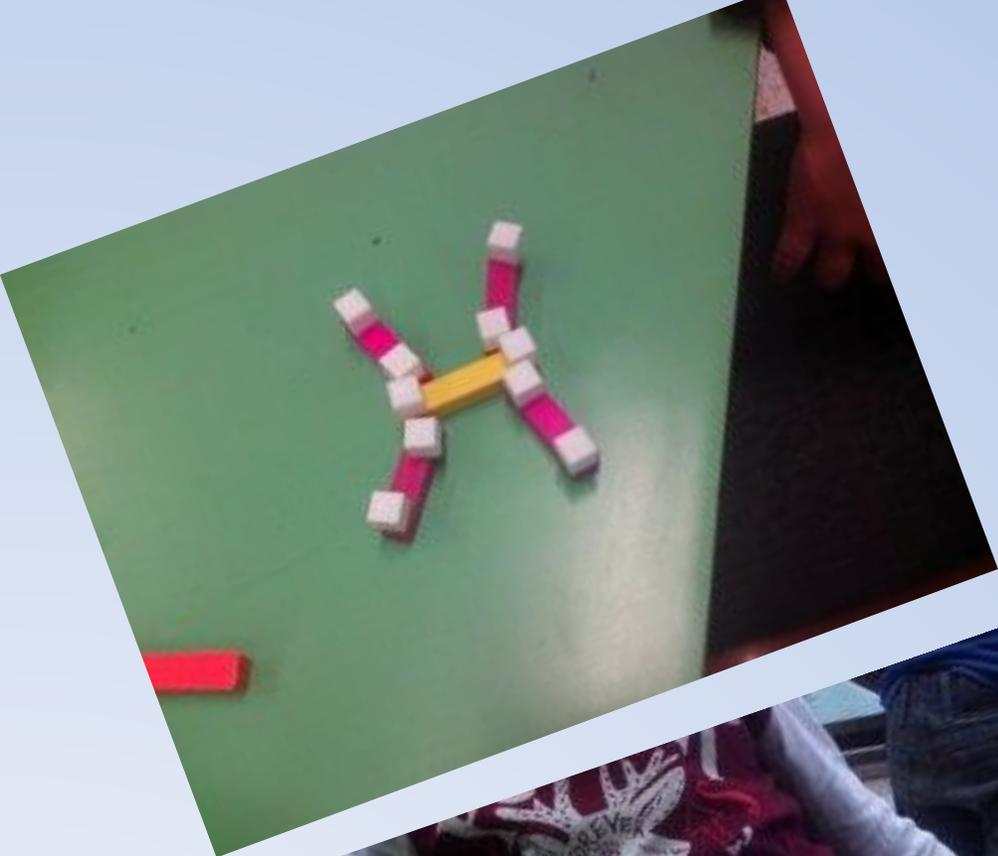
Le attività non devono essere isolate ma considerate come parte di una organizzazione di attività in modo che i bambini possano passare dal gioco con i blocchi al giocare con la struttura matematica

- PRIMA fondare un sistema appropriato di relazioni e di operazioni attraverso il gioco e solo
- DOPO usare i BAM come modello che incorpora la struttura del sistema di scrittura in base dieci
- PRIMA il sistema di relazioni deve essere letto nel materiale attraverso l'espletarsi di attività concrete
- DOPO la struttura può essere letta fuori, astratta come rete di relazioni ed operazioni

L'astrazione matematica avviene, o viene costruita quando il bambino riconosce analogie di struttura comuni, condivise da vari modelli

Dienes e gli altri – Presentazione di Lucilla Cannizzaro 2009 Roma3







QUESTA DOVE LA
METTO?



EVVIVA! CHE
BELLA NAVE!



CONOSCIAMO LE
FORME GIOCANDO



**SPERIMENTIAMO
L'EQUILIBRIO**

ATTENTO, FAI
PIANO CHE
CADE!

POSSIBILI SVILUPPI GEOMETRICI DELL'ATTIVITÀ

Attraverso l'osservazione di scatole, contenitori, con i quali i bambini giocano liberamente, si possono fare le prime scoperte basate sulle diverse forme delle figure solide

Alcune forme rotolano, altre no. Perché si verifica questo?

Per tutti i solidi a disposizione si cercano proprietà

Si passa poi alla individuazione delle caratteristiche comuni e delle differenze attraverso **riflessioni e discussioni individuali e /o di gruppo** che avvierà anche all'uso corretto di termini geometrici: spigoli, vertici, facce.

Con i bambini più grandi si possono costruire **scheletrati** con pongo, spiedini e stuzzicadenti che se di misura diversa possono formare poliedri di dimensioni diverse e giungere al concetto di **similitudine**

DAL SOLIDO AL PIANO



ROMPIAMO LE SCATOLE! Le stesse scatole possono essere aperte per osservare le facce che le compongono. Altre modalità sono il contornare le forme o, ancora, stampare con le tempere le facce dei poliedri.

COSTRUIAMO UN DADO

GIOCHIAMO SULLA LINEA DEI NUMERI COME AL GIOCO DELL'OCA ADRIANO DICE:

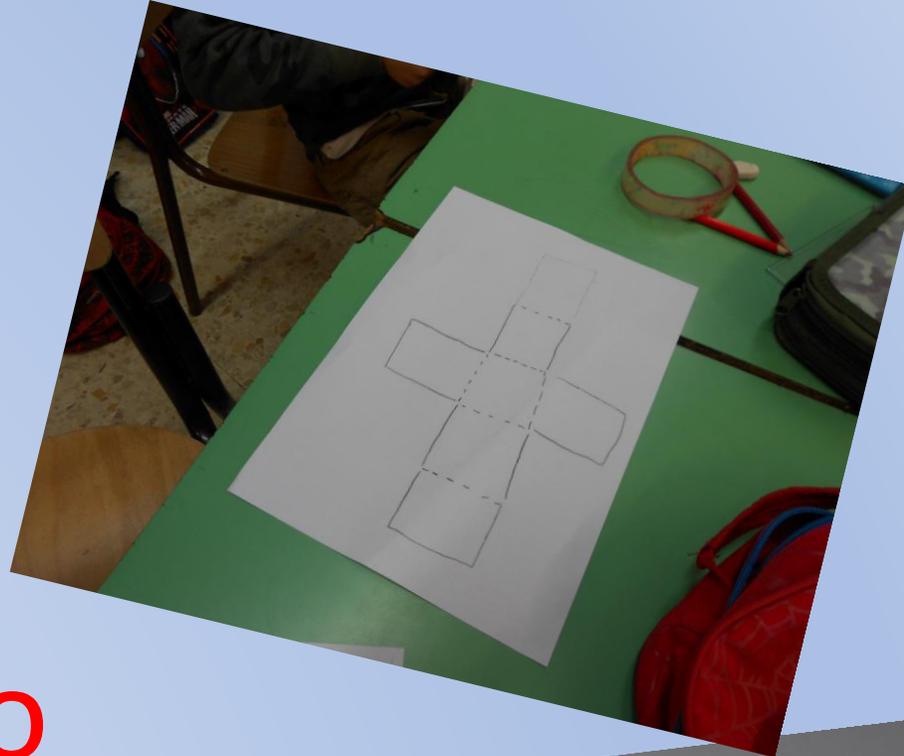
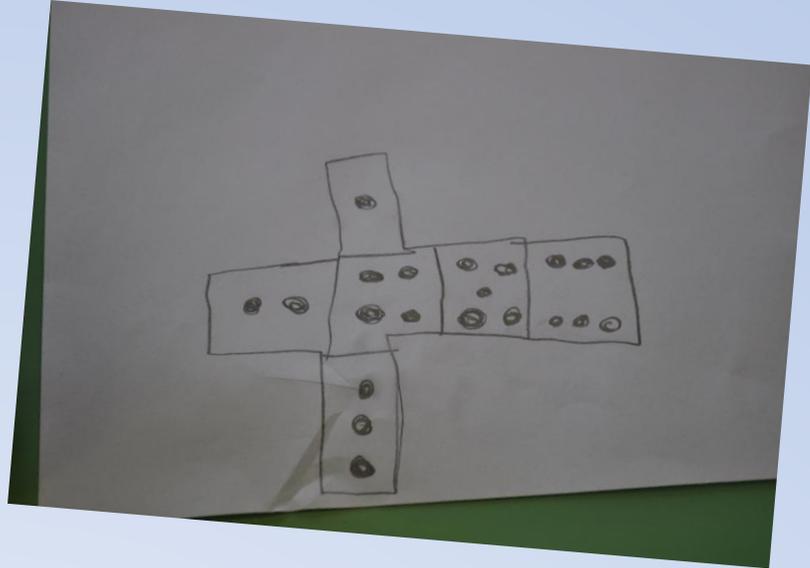
“MAESTRA, MANCA IL DADO!!”

“BENE, ALLORA LO COSTRUIAMO!”

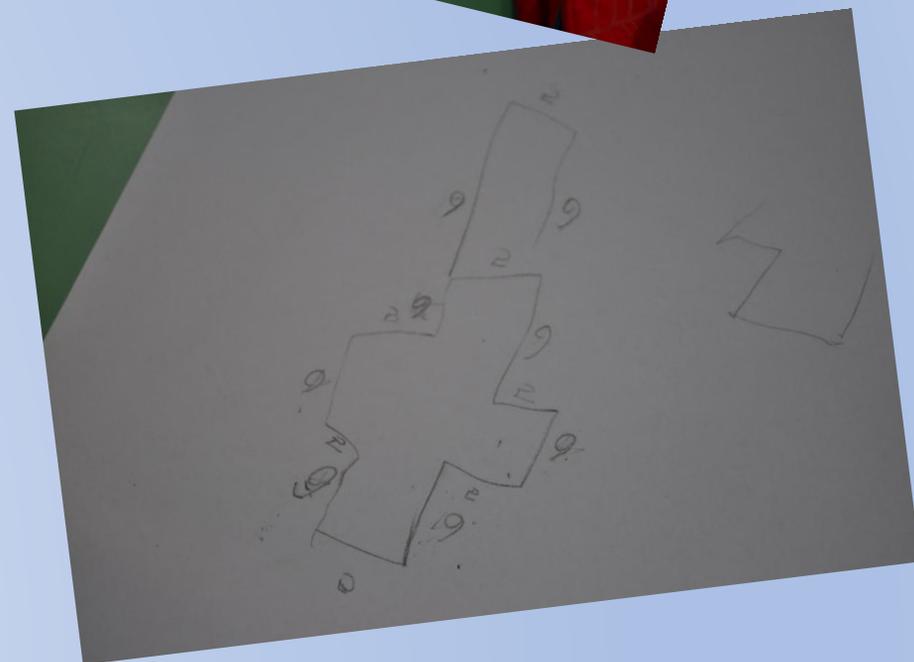
“IO LO SO COME SI FA, DOBBIAMO DISEGNARE I QUADRATI!”

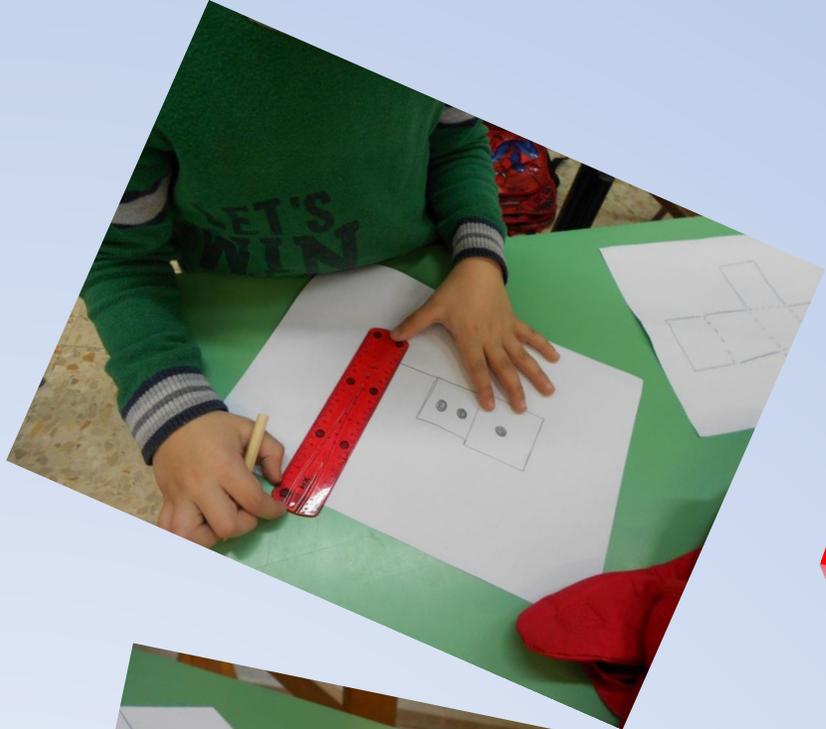
“DAVVERO?, ALLORA VI DO LA CARTA E INIZIAMO A LAVORARE”



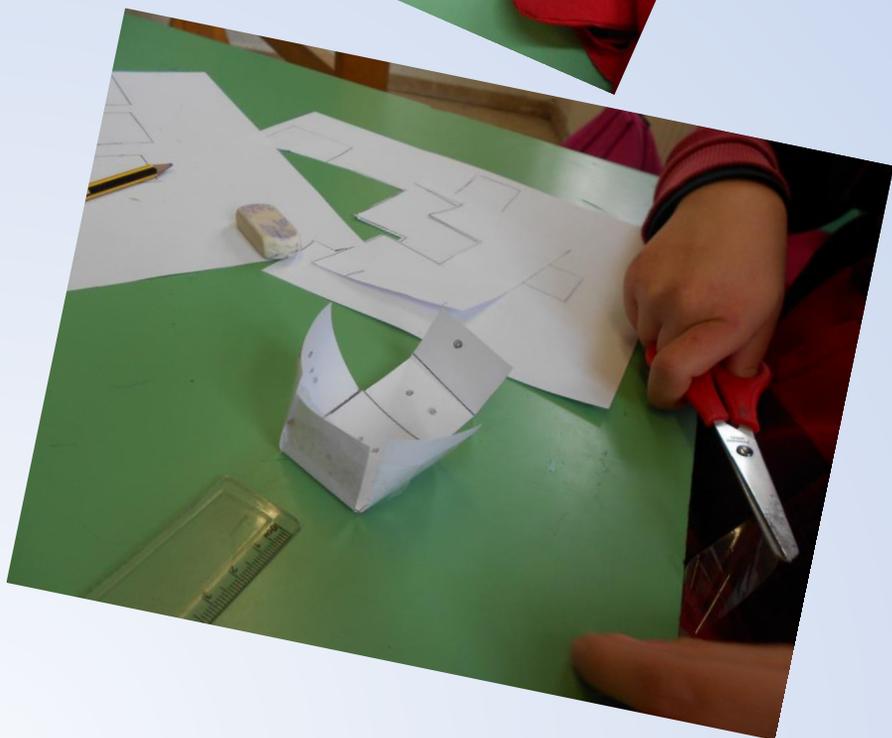


Il progetto



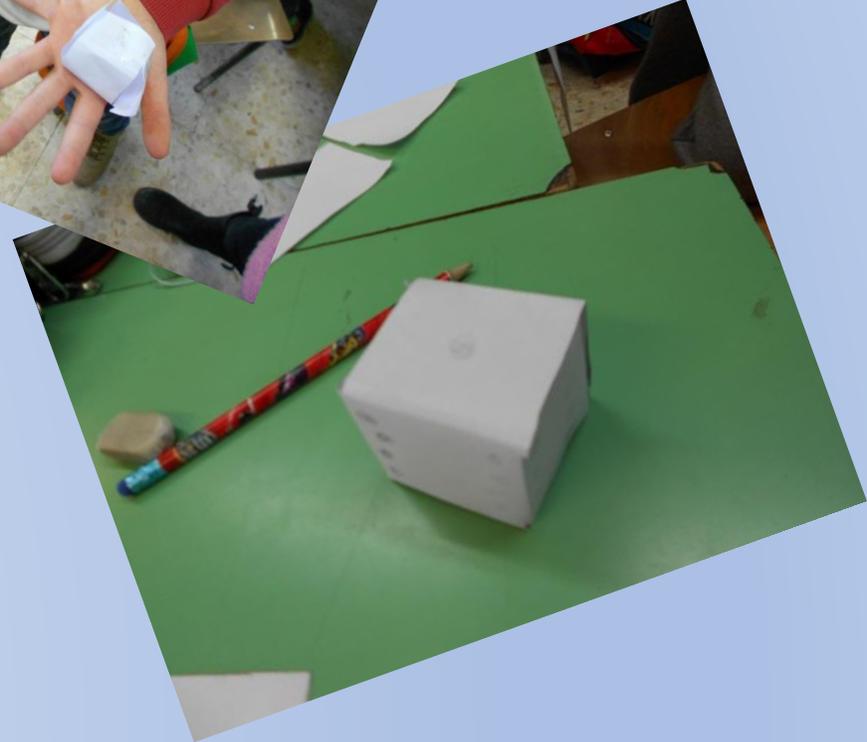
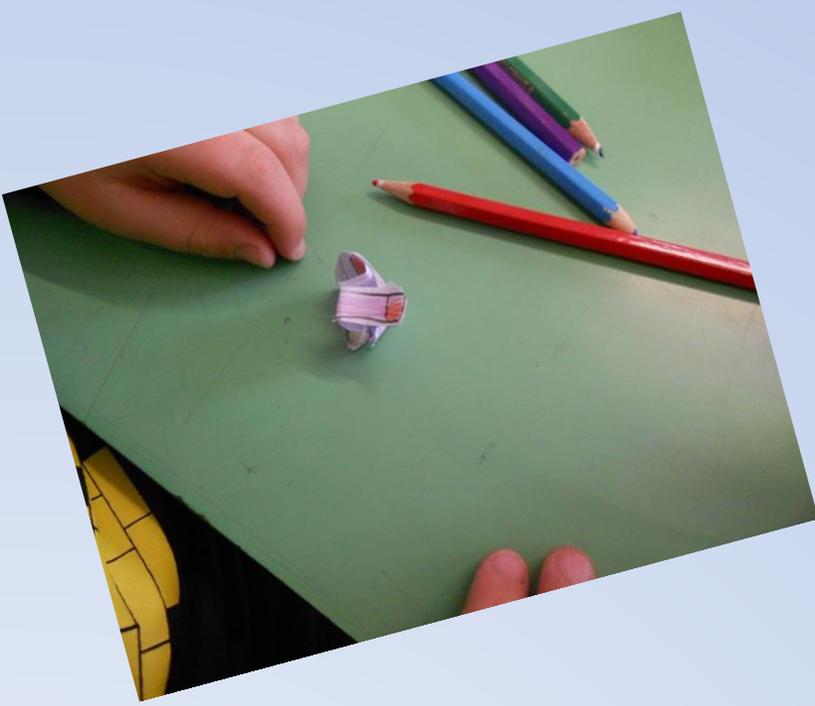


AL LAVORO





COMPLETIAMO L'OPERA



RIFLESSIONI con la DISCUSSIONE

Lorenzo: abbiamo usato i fogli che ci ha dato la maestra, pensavamo di costruirlo come un quadrato. l'abbiamo ritagliato a forma di quadrato

Paolo: abbiamo cominciato dal sotto, poi abbiamo fatto i lati, poi il sopra.

maestra: quali difficoltà avete avuto?

Alessio p.: c'era venuto male e io mi sono messo da solo perché era grande e io l'ho fatto piccolo.

Tommaso: ho preparato il progetto e ho preso le misure di lato 5, di lunghezza da 6 perché usciva un pezzo che usciva fuori che serviva per attaccarlo ai lati che si aprono, li ho piegati, ho usato la colla e poi ho disegnato le palline
difficoltà: ho fatto due dadi perché la prima volta non ho fatto i pezzetti di lato per incollare e non ci sono riuscito

Irene, Aurora, Elena: Elena aveva pensato che voleva farlo colorato. volevamo farlo grande. non siamo riusciti a coprire i buchi

Tommaso: assomiglia a un rettangolo gigante

Irene: ci sono i buchi per mettere le cose colorate.

maestra: come dovevano essere le forme dei fogli?

Alessio p. e Tommaso: quadrati

Teresa: ho fatto un progetto però mi è venuto male e poi ho fatto dei pezzi a quadrati, poi ho fatto i pallini con il nero, ho pensato dove mettere i pallini, poi li ho ritagliati e attaccati tutti insieme.

Giulia b. : ho fatto 6 quadrati, ho fatto i pallini da 1 a 6, poi li ho uniti insieme con lo scotch, l'ho colorato e ho finito

Nicolas: io non ho fatto il progetto, ma ho ritagliato a cubetti.....a quadrati, ho fatto i puntini e ho unito con lo scotch.

Sophia: avevo disegnato dei quadrati

maestra: quanti?

Sophia: 6 e poi li avevo ritagliati e fatto 6 palline senza il 7 perché non c'è. poi li ho incollati ma siccome il dado era piccolo non ci riuscivo allora l'ho ritagliato più grande e sono riuscita ad incollare.

Simone: ho fatto prima il progetto, poi ho ritagliato tutto e l'ho piegato e ho incollato le parti e poi ho disegnato i pallini da 1 a 6.

Adriano: ho fatto un progetto che era sbagliato e allora l'ho rifatto nella mia testa: ho ritagliato una croce, l'ho piegata, l'ho unita e l'ho incollata.

Sofia: prima ho tagliato dei quadrati.

maestra: quanti?

Sofia: 6, poi ci ho fatto le palline, poi li ho colorati e ho attaccati i quadrati. l'ho fatto in due giorni. ho avuto difficoltà perché non si incollava e mi ha aiutata Sophia.

Giacomo: ho tagliato dei pezzi di carta

maestra: come erano?

Giacomo: uguali

maestra: e poi? che forma avevano?

Giacomo: quadrati, ci ho fatto i pallini e dopo ci ho scritto il nome, ho preso la colla e li ho attaccati ai bordi. quello sopra l'ho attaccato con lo scotch e l'ho colorato di rosso come il dado del gioco dell'oca.

Quali obiettivi possiamo raggiungere attraverso tali attività?

FAVORIRE L'IMMAGINAZIONE SPAZIALE : la costruzione di un oggetto comporta, infatti, almeno in parte, una preliminare rappresentazione mentale di ciò che si vuole costruire. «L'immaginazione consente ai bambini non solo di rappresentare le cose come sono, ma anche di come potrebbero essere: attraverso l'immaginazione può esaminare virtualmente un avvenimento e verificare le reazioni che può provocare. Così immaginando la realtà il bambino si prepara ad affrontarla» (A. Oliverio Ferraris)

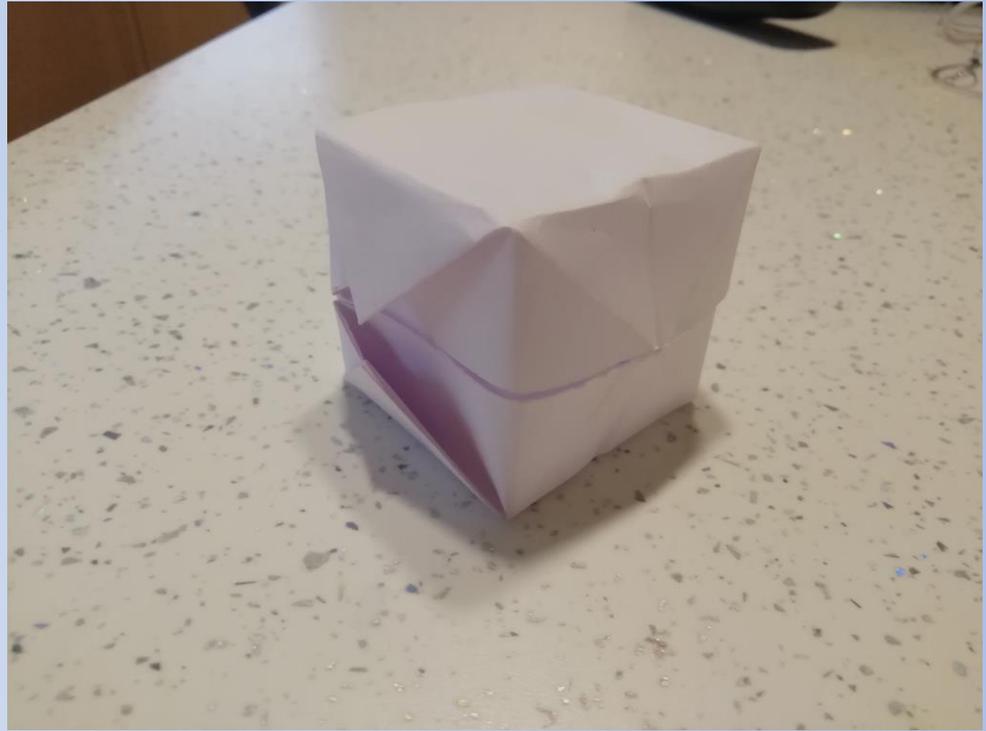
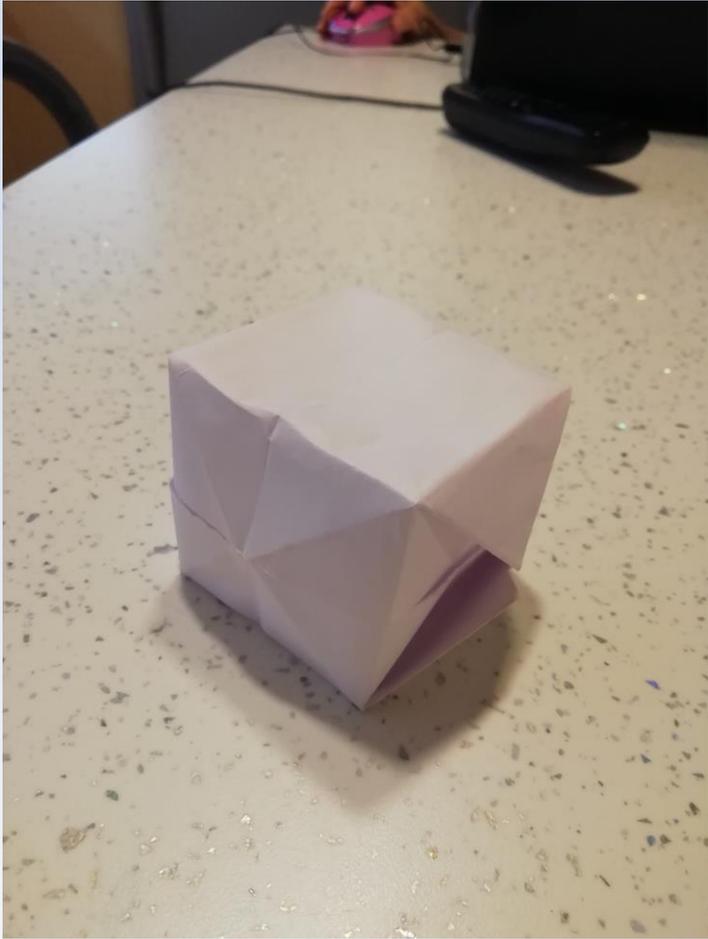
MIGLIORARE LA CAPACITÀ DI ESPRESSIONE LINGUISTICA: i bambini, parlando dei loro artefatti, devono cercare termini geometrici sempre più precisi, aiutati dall'adulto o da un compagno più competente, a partire dalla lingua materna.

INDIVIDUARE I SOLIDI E LE LORO PROPRIETÀ a partire da modalità diverse di visualizzazione; saperli inoltre riconoscere anche nella natura, nell'architettura, nella tecnica favorisce l'interdisciplinarietà

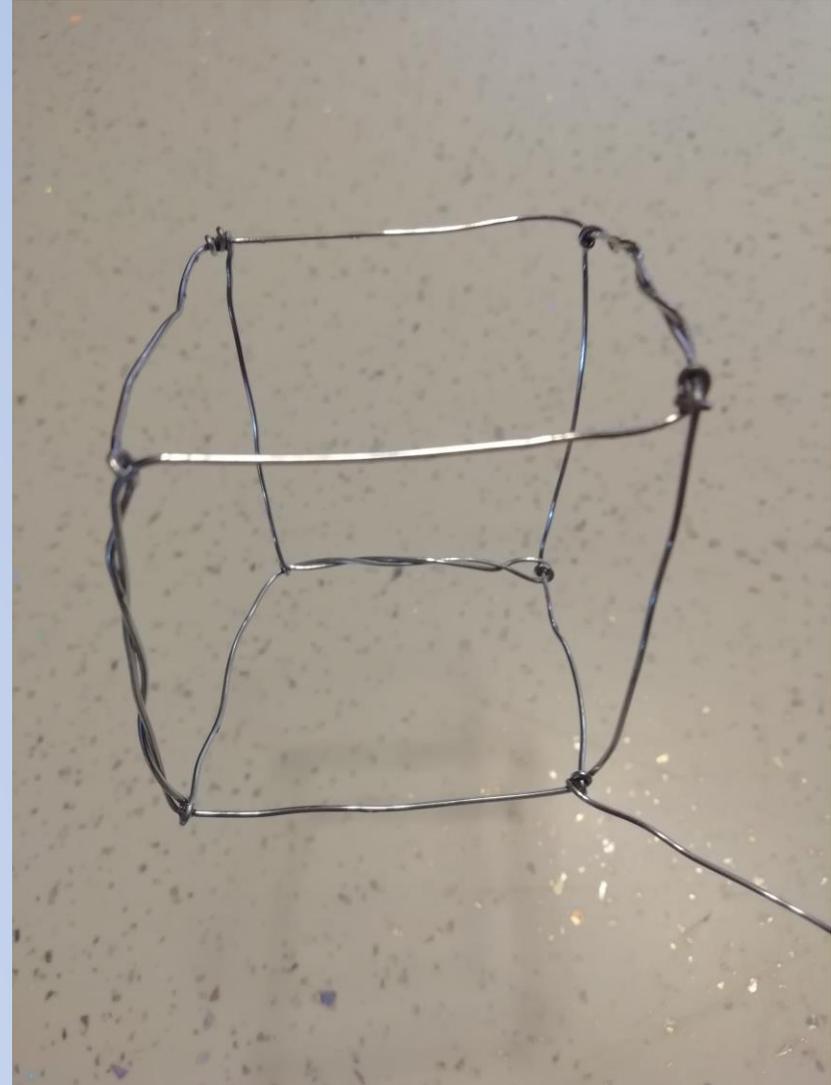
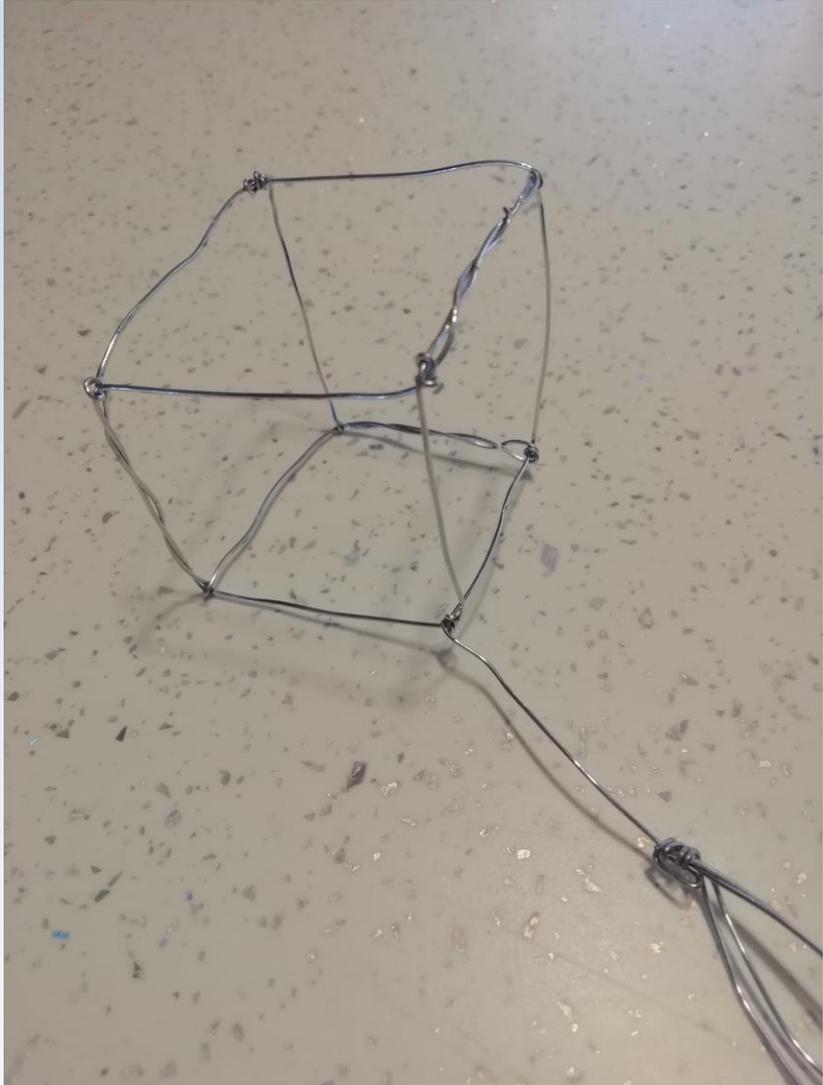
FARE MATEMATICA DIVERTENDOSI indispensabile per far amare questa disciplina troppo spesso presentata in modo arido e formale

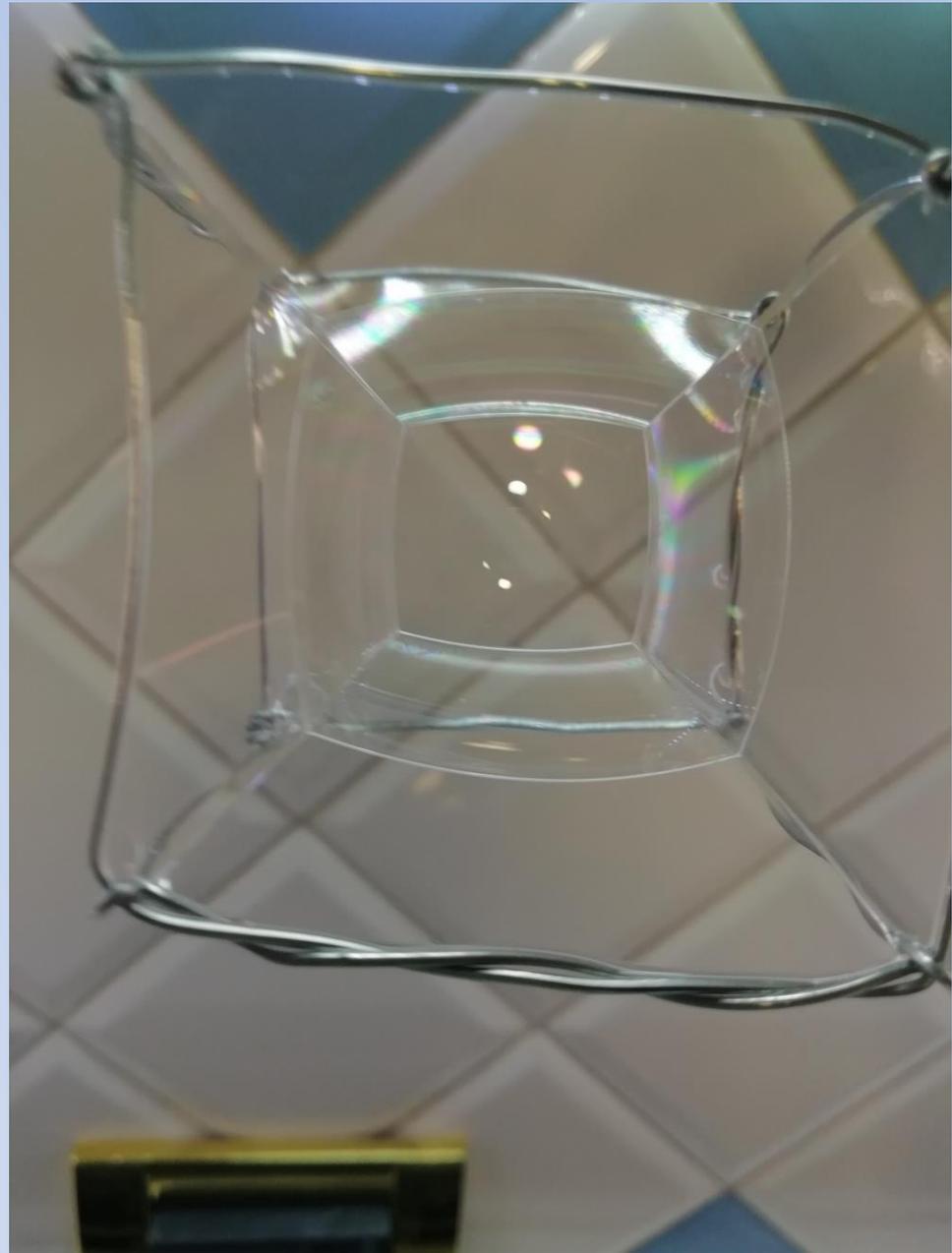
CON L'ORIGAMI (dal piano al solido)





BOLLE CUBICHE







INTERDISCIPLINARITÀ

GEOMETRIA E MINERALOGIA

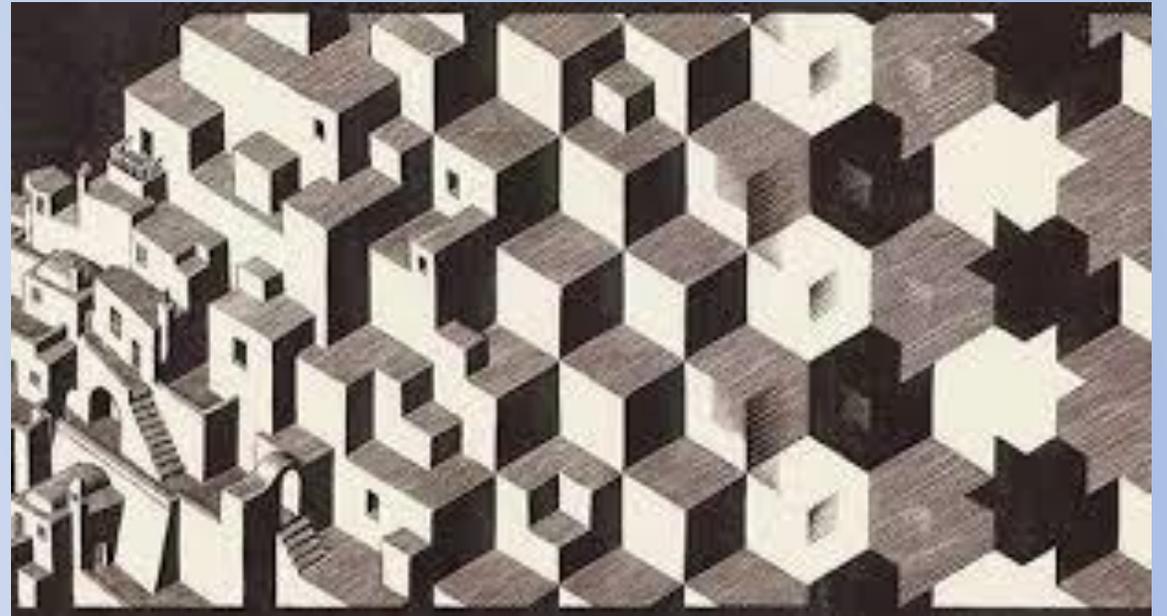
Il cubo in natura

LA PIRITE



GEOMETRIA E ARTE

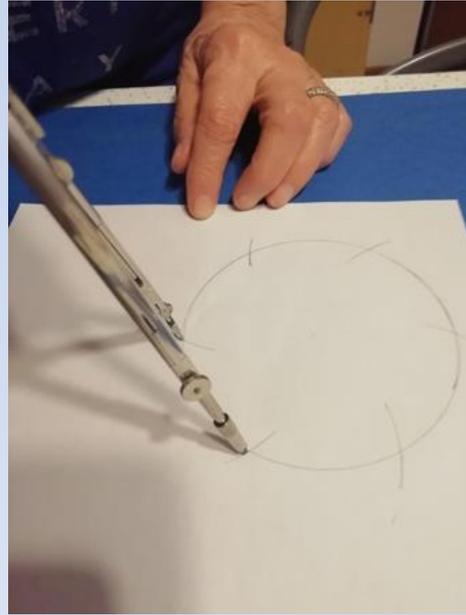
METAMORFOSI (Escher)



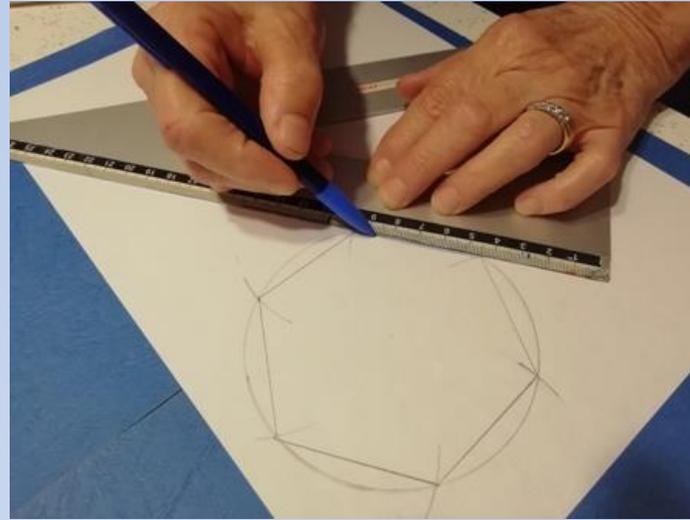
L'illusione dei cubi



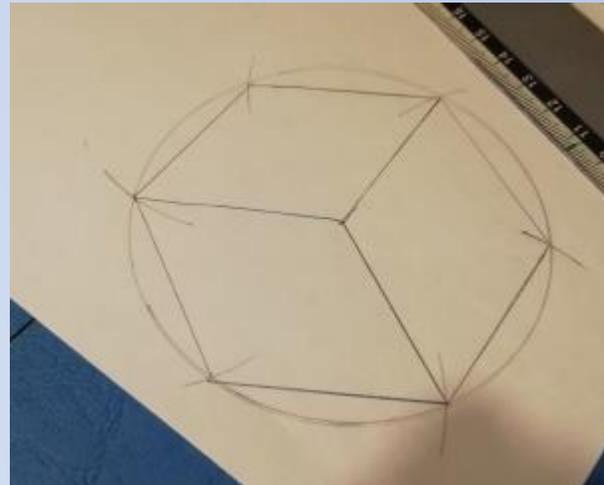
1 Costruisci un cerchio col compasso di apertura 5 cm



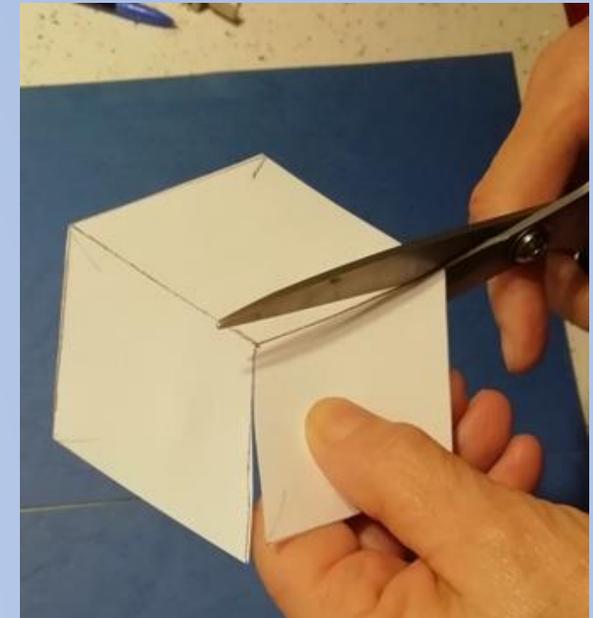
2 Con la stessa apertura dividi la circonferenza in 6 parti uguali



3 Forma un esagono congiungendo i punti sulla circonferenza



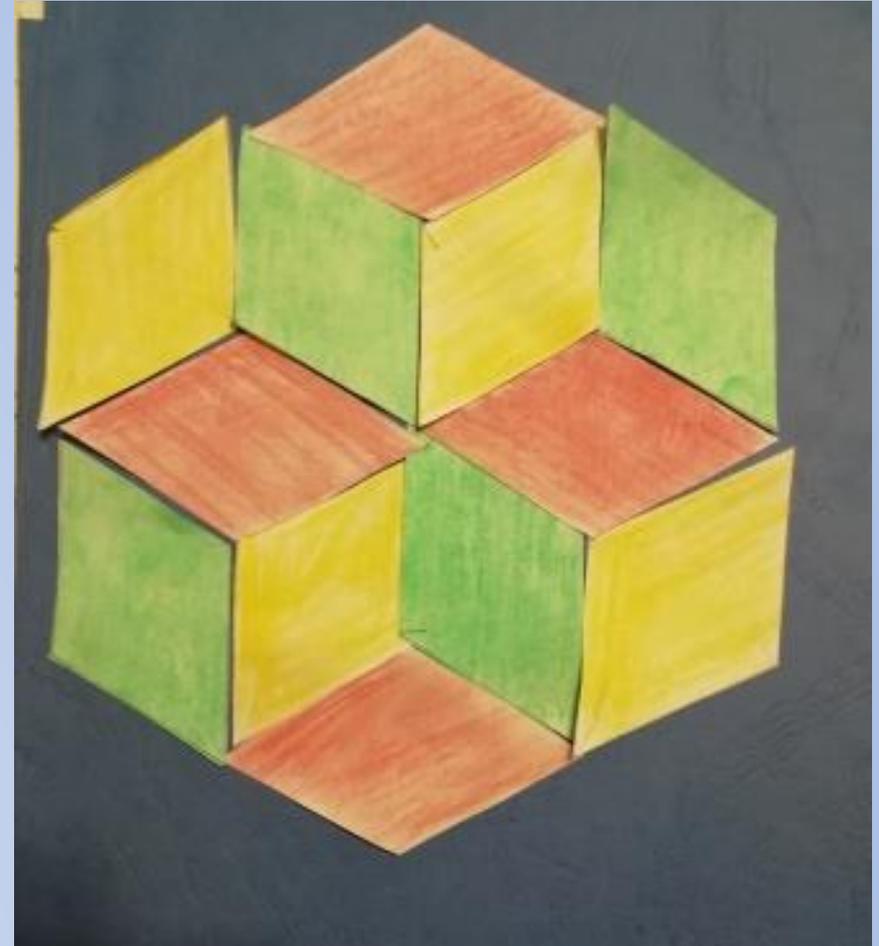
4 Unisci col centro, alternandoli, i punti, disegnando tre losanghe



5 Ritaglia le tre losanghe e ripeti l'operazione per averne almeno 12



Colora le losanghe con tre colori diversi



Posiziona come sopra per ottenere l'illusione dei cubi

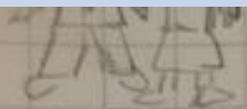


* HA FATTO L'INTERO
MA HA SUPERATO IL PONTE? NO 0
HA SUPERATO LA CASA PRIMA DEL PONTE? SI 1
HA SUPERATO LA PANCHINA DOPO LA CASA? NO 0
HA SUPERATO L'ALBERO PRIMA DELLA PANCHINA? SI 1

PRIMA E DOPO



0 NON HA FATTO L'INTERO PER
MA HA SUPERATO IL PONTE?



LEGENDA



→ UN PERCORSO INTERO (UNITA')



→ META' PERCORSO (UN MEZZO $1/2$)



→ META' DELLA META' (UN QUARTO $1/4$)



→ META' DI UN QUARTO (UN OTTAVO $1/8$)



→ META' DI UN OTTAVO (UN SEDICESIMO $1/16$)

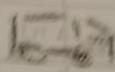
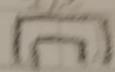
HA SUPERATO LA CASA DOPO IL PONTE SI 1
 NON HA SUPERATO LA PANCHINA DOPO LA CASA 0
 NON HA SUPERATO L'ALBERO DOPO LA PANCHINA 0

$$1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{16} = \frac{5}{16}$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{6}{8}$$

$$\frac{12}{16}$$

	INTERO	MEZZA $\frac{1}{2}$	UN TERZO $\frac{1}{3}$	UN QUARTO $\frac{1}{4}$	UN SESTO $\frac{1}{6}$
	1	0	1	0	1
	0	1	1	0	0

HA COMPLETATO IL PERCORSO? SÌ = 1 O PIÙ
 INTERO

HA SUPERATO = 1
 NON HA SUPERATO = 0

● NON HA FATTO L'INTERO PERCORSO 0
 HA SUPERATO IL PONTE SI 1
 HA SUPERATO LA CASA DOPO IL PONTE SI 1
 NON HA SUPERATO LA PANCHINA DOPO LA CASA 0
 NON HA SUPERATO L'ALBERO DOPO LA PANCHINA 0

INTERO META' UN QUARTO UN OTTAVO UN SEI
 1/2 CESINO



1

0

1

0

1

0

1

1

0

0

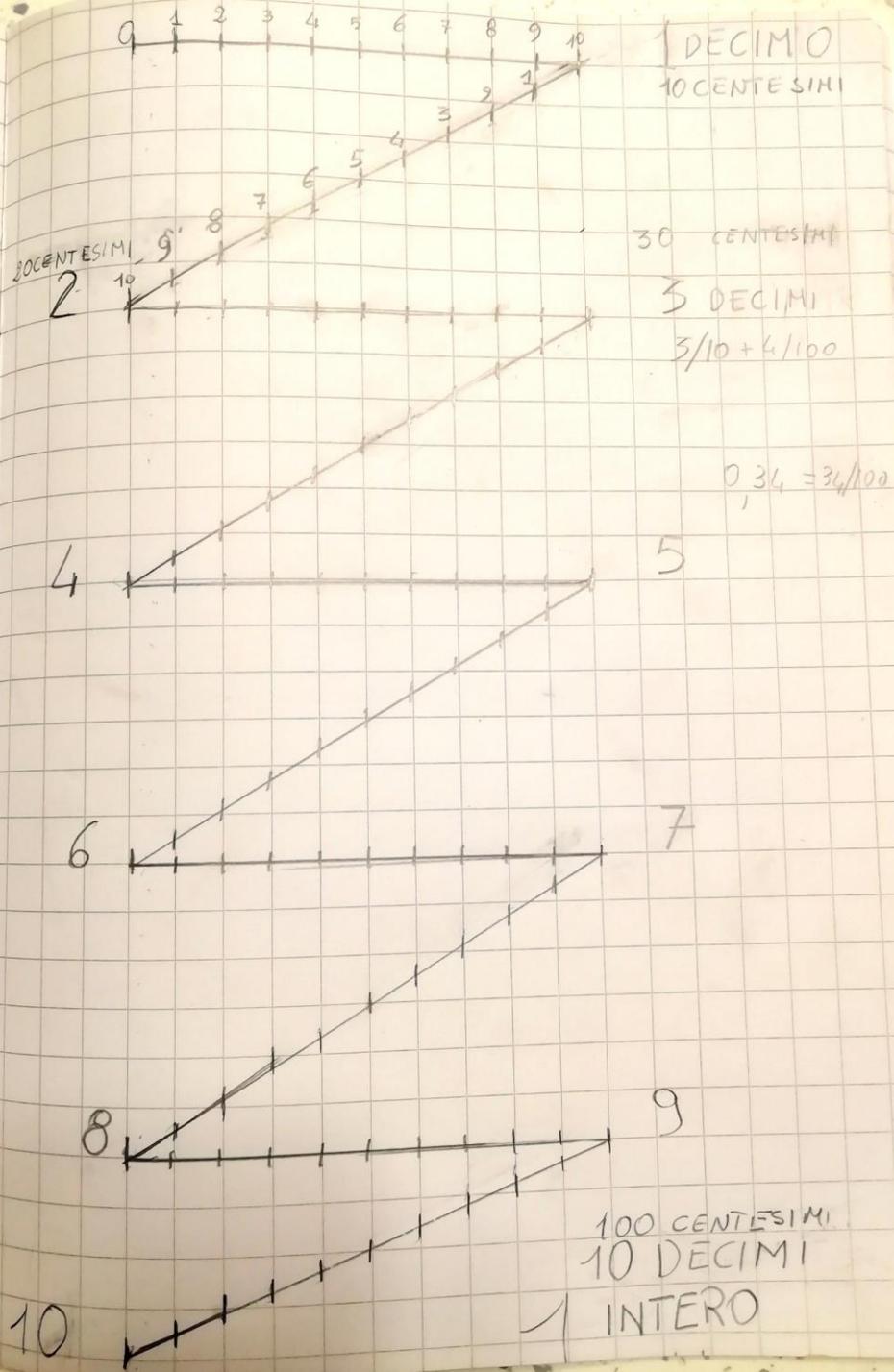
$$1 + 1/16 = 5/16$$

$$1/4 = 3/12$$

$$6/12 = 12/24$$

* HA FATTO 1 INTERO
HA SUPERATO IL PONTE? NO 0
HA SUPERATO LA CASA PRIMA DEL PONTE? SI 1
HA SUPERATO LA PANCHINA DOPO LA CASA? NO 0
HA SUPERATO L'ALBERO PRIMA DELLA PANCHINA SI 1





MISURIAMO LE NOSTRE OMBRE

Ma come faccio, se cammino l'ombra si sposta!

Ragazzi, adesso dovete misurare la vostra ombra con i piedi





Ho capito! Prendiamo prima il segno dell'ombra a terra

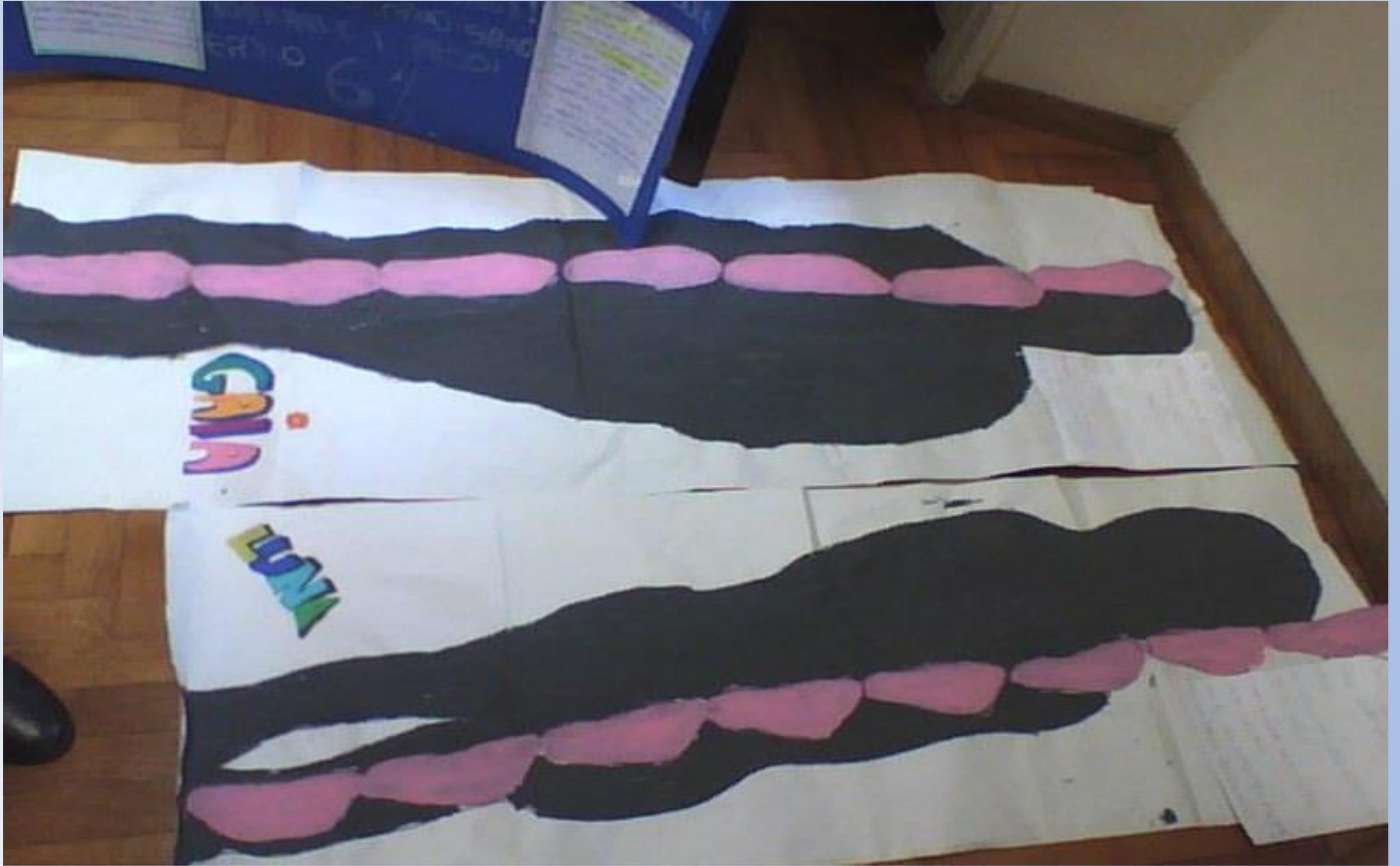


Uno...due tre..quattro
..cinque...sei..set...no,
un pezzetto!





Uno...due...tre
...quattro...cinque...sei
...e...mezzo!





MA PERCHÉ ?!

I PIEDI SONO 6 PER ME
DICE LUNA FIERA COME UN RE
IMPOSSIBILE! 6 PURE PER ME
IO SONO ASSAI PIÙ ALTO DI TE
MA PERCHÉ!!

IL NOSTRO CORPO È
PROPORZIONATO
OGNUNO HA UN PIEDE
APPROPRIATO
QUI FINISCE LA FILASTROCCA
CHE LEVA OGNI DUBBIO
DALLA VOSTRA BOCCA!



MISURIAMO IL NOSTRO CORPO

COSTRUIRE LA SAGOMA DEL CORPO CON LE BRACCIA APERTE

MISURARE ANCHE SOLO CON UNA FETTUCCIA, L'APERTURA DELLE BRACCIA E POI MISURARE CON LA STESSA FETTUCCIA LA LUNGHEZZA DEL CORPO.

RIPETERE PER TUTTI I BAMBINI IN PIEDI CON LE BRACCIA APERTE

PRENDERE L'IMPRONTA DEL PIEDE E MISURARE CON I PIEDI LA SAGOMA



DISCUTERE CON I BAMBINI L'ESPERIENZA
TRASCRIVERE LE OSSERVAZIONI
RAPPRESENTARE COL DISEGNO

DOCUMENTARE CON LE FOTO

«Strumenti per i giardini del cielo») di Nicoletta Lanciano Ed. Junior
gruppo Spaggiari

Altre attività con le ombre

Tra scienze e geometria

Il pensiero scientifico esplora e ridisegna il mondo, ce ne dà immagini nuove e ci insegna la sua forma: ci insegna a farlo e in che termini farlo. La scienza è una ricerca continua del miglior modo per *pensare* il mondo, per *guardarlo*. [...]

La forza visionaria della scienza è questa capacità di vedere più lontano, fare crollare pregiudizi locali e svelare territori nuovi del reale

Carlo Rovelli (La realtà non è come ci appare)

«Le ombre sono misteriose e inquietanti, e al tempo stesso sono un ausilio prezioso alla conoscenza»

Roberto Casati «La scoperta dell'ombra» Ed Laterza

Le ombre sono affascinanti per tutti, ma in particolare per i bambini.

Proporre delle attività con l'ombra, sull'ombra li aiuterà a comprendere la realtà, per svelarne aspetti non sempre comprensibili con evidenza.

GIOCHIAMO CON LE OMBRE

Le ombre del nostro corpo
Le ombre degli oggetti

in giardino

Partendo sempre da situazioni apparentemente occasionali (che noi comunque programmeremo) con i bambini piccoli ma anche con i grandi, osservare e giocare con le ombre:

Toccare la propria ombra in condizioni diverse (davanti o dietro di noi)

Calpestare la propria ombra sulla testa, saltare sulla propria ombra

staccarsi dalla propria ombra... (Peter Pan)

DOMANDE

Cosa è l'ombra?

Quando si formano le ombre?

DISCUTERE E RIFLETTERE CON I BAMBINI

RAPPRESENTARE LE ESPERIENZE

ATTUARE ATTIVITÀ LABORATORIALI CON PICCOLI ESPERIMENTI

Le ombre del nostro corpo
Le ombre degli oggetti

In classe

Dopo l'esperienza **discutiamo, verbalizziamo, rappresentiamo col disegno registrando le osservazioni di ciascuno**. Gradualmente i bambini/e, ragazzi/e, con il nostro aiuto, senza suggerire, ma problematizzando l'esperienza, evidenzieranno che:

La dimensione dell'ombra varia in funzione di due variabili

1. La distanza dell'oggetto (corpo) dallo schermo
2. La distanza dell'oggetto dalla sorgente luminosa
3. Se l'oggetto è vicino alla sorgente bloccherà molta luce e l'ombra sarà più grande
4. Se l'oggetto è lontano dalla sorgente bloccherà meno luce e l'ombra sarà più piccola





La forma dell'ombra dell'oggetto, con una sorgente luminosa puntiforme non corrisponde all'ombra dell'oggetto stesso: la proiezione luminosa «deforma» la sagoma: le linee sono divergenti si forma un trapezio

a) ombra del quadrettato formato da sorgente puntiforme

- a rette parallele non corrispondono rette parallele (è come quando facciamo un disegno in prospettiva);
- i quadrettini non vengono rappresentati come tali, ma si formano dei trapezi.

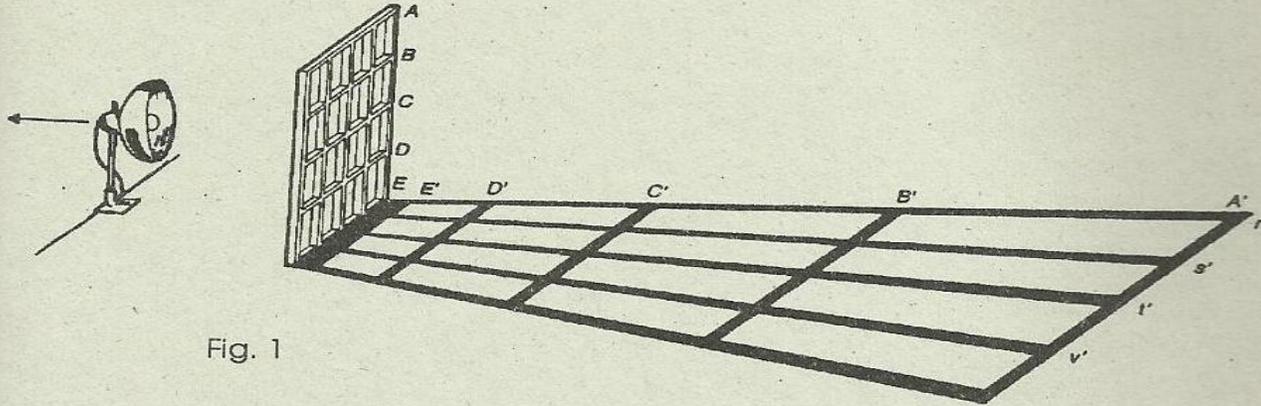


Fig. 1

b) ombra del quadrettato formato dal sole

- a rette parallele corrispondono rette parallele, mentre questo non si verifica quando il quadrettato è illuminato da sorgente puntiforme.

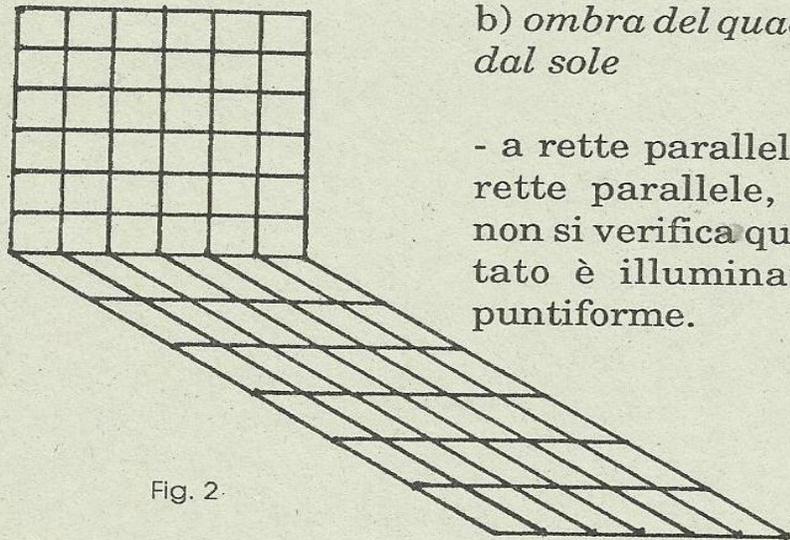


Fig. 2

Tratto da «Incontri Mathesis» 1990
Le trasformazioni affini e la realtà
di Emma Castelnuovo.
Conferenza registrata e trascritta
da Franco Sebastiano

Cosa succede all'ombra del quadrettato sul terreno? Come è questa ombra? Facciamo osservare l'ombra del quadrettato, prodotta dai raggi solari e poi, tornando in aula, l'ombra del quadrettato prodotta da una lampada (sorgente puntiforme).

Ma riprendiamo il caso della lampada dietro al quadrettato e l'ombra che si forma sul tavolo:

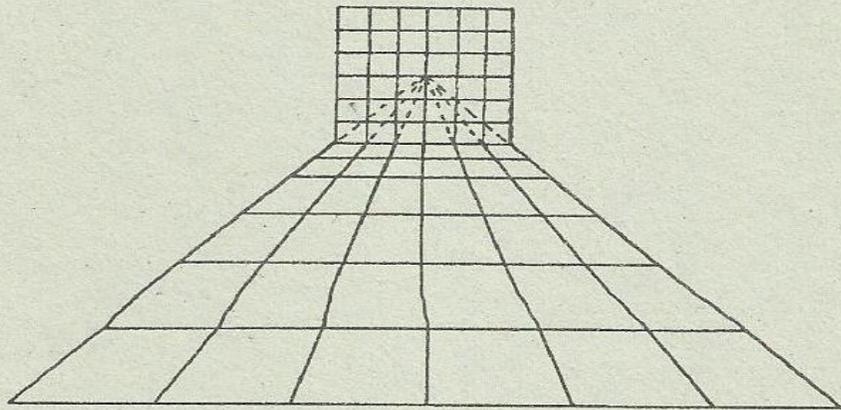


Fig. 4

- i quadretti si trasformano in trapezi;
- sembra che le rette divergenti vadano ad incontrarsi in uno stesso punto.

Questa è una trasformazione *proiettiva* (prospettiva), mentre se la lampada si allontana sempre di più dietro il quadrettato, e quindi fa l'effetto del sole, allora le rette tendono al parallelismo e si ha una trasformazione *affine* (affinità).

La trasformazione affine appare quindi come un caso particolare della trasformazione proiettiva.

Utilizziamo le torce per riprodurre i movimenti del sole durante il giorno. I bambini si rifanno immediatamente alla propria esperienza.

Sperimentano così che:

- *un'ombra può essere di **lunghezza** diversa, anche rispetto all'oggetto, e ciò dipende dalla posizione della sorgente luminosa*
- *la direzione dell'ombra cambia con il movimento dell'oggetto o della sorgente luminosa*





José I. Navarro
M Carmen Canto
Manuel Aguilar

METODO ABN



Educación Infantil

3-4-5 AÑOS

"Metodo algoritmo basato sui numeri" creato dal Professor e filosofo Jaime Montero. È il metodo **ABN per i bambini per imparare la matematica.**

Il metodo ABN per l'apprendimento della matematica nasce per caso da l'idea di promuovere la matematica mentale attraverso oggetti di uso quotidiano (bottoni, bastoni, mollette, ecc .) e **si propone che gli studenti imparino al loro ritmo, in modo naturale** da situazioni vicine e manipolabili.



INFANTIL 3 AÑOS
0 - 10

INFANTIL 4 AÑOS
0 - 50

INFANTIL 5 AÑOS
0 - 100

POSTO IN FILA



CALENDARIO PRESENZE

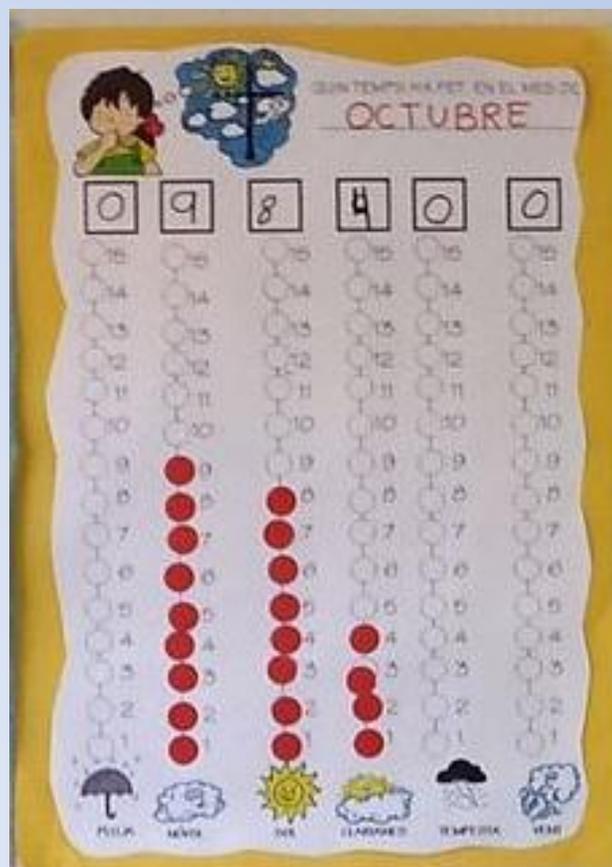


QUANTI SIAMO OGGI?



Tabelle e grafici del tempo

Contare, simbolizzare, avviare ai dati statistici





Di più- di meno, uguale

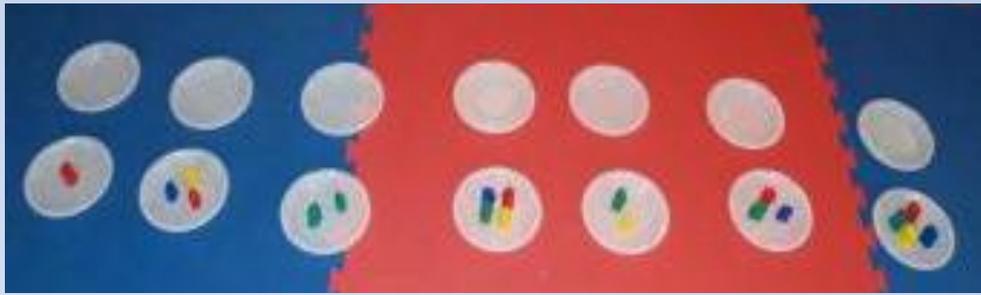


La linea dei numeri



Costruire equivalenze

Tantoquanto



Fasi successive di simbolizzazione



mano



punto



cifra

La linea dei numeri



Conteggio 1 a 1



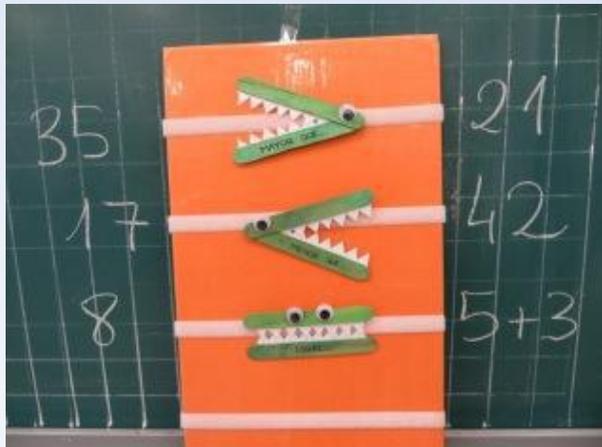
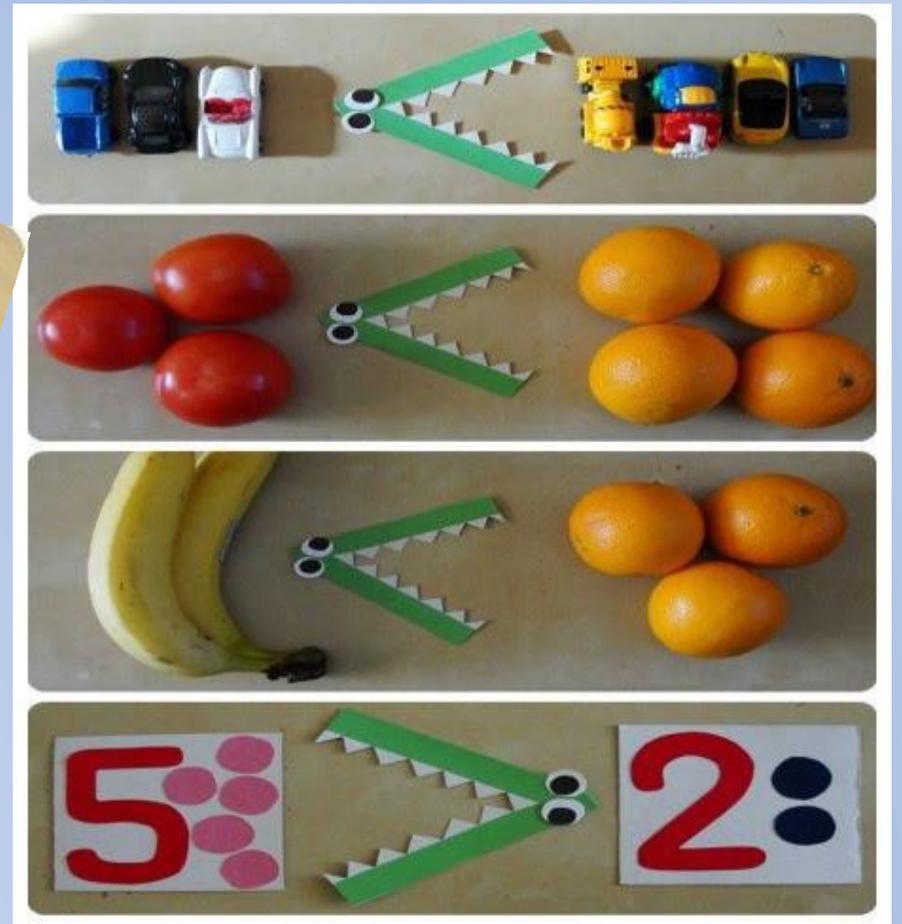
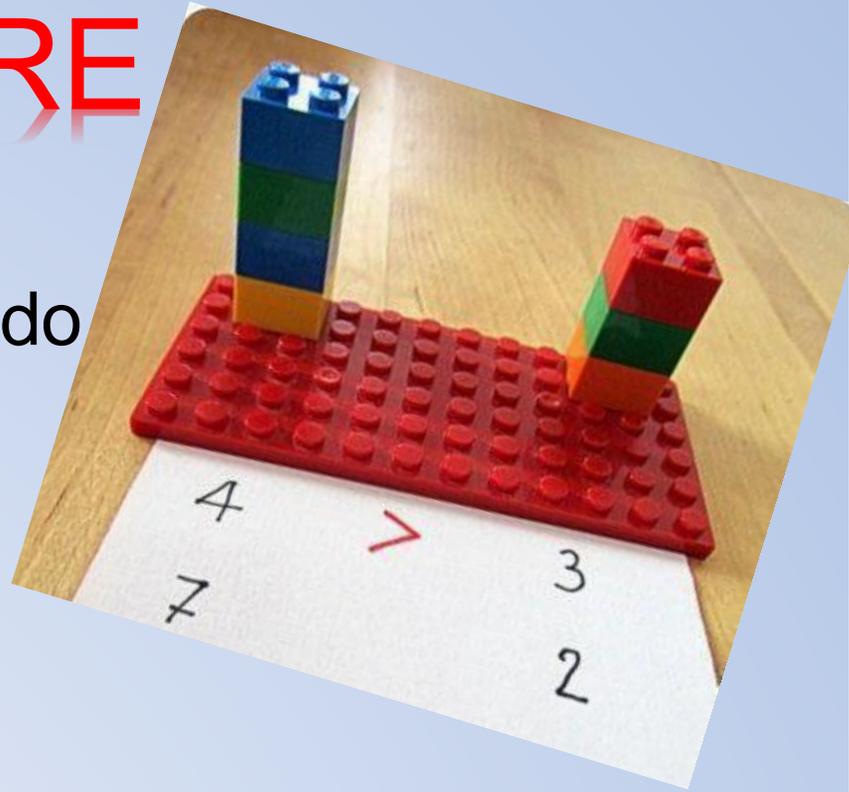
Anche sulla linea dei numeri disegnata sul pavimento o preparata sui fogli F4
Conteggio 2 a 2 saltando



ORDINARE

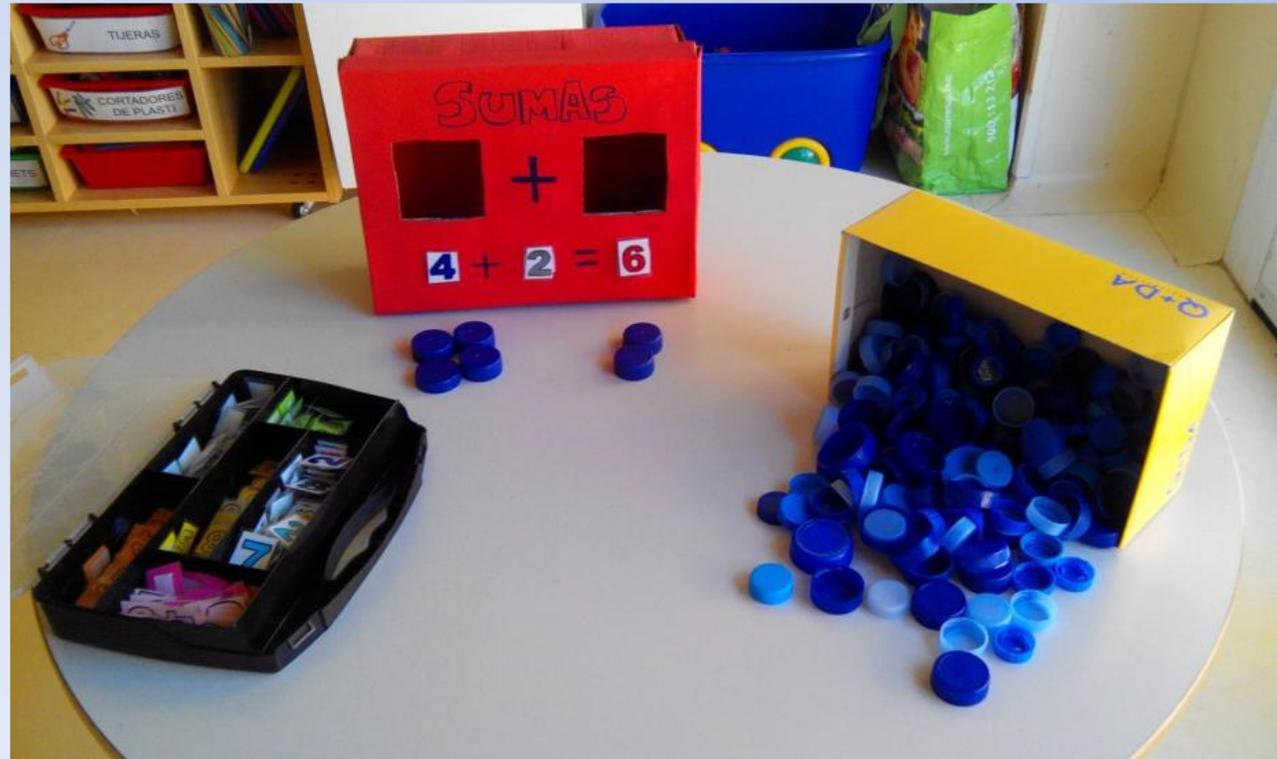
COMPARARE

Con materiale
manipolativo avviando
alla graduale
simbolizzazione



Con i simboli numerici

Macchina dell'addizione o della somma



La macchina operatrice

Significato di operazione: Cosa vuol dire fare una operazione?

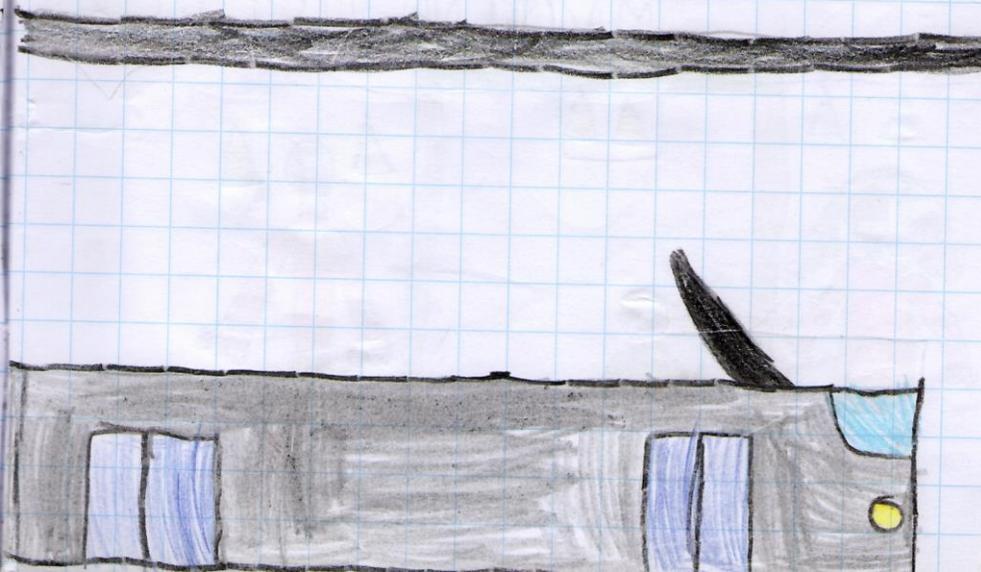
- Trascrivere tutte le risposte dei bambini
- Giungere attraverso la discussione all'idea che operare vuol dire produrre un cambiamento
- Sollecitare i bambini a individuare le macchine che producono un cambiamento inserendo degli ingredienti (Frullatore, macchina del caffè, della pasta ecc.) Queste situazioni producono **cambiamenti irreversibili**.
- Rappresentare col disegno quello che i bambini suggeriscono
- Se nessuno ne fa menzione, sollecitare, senza suggerire, i bambini alla ricerca di macchine che possono tornare indietro (**operazione reversibile**) ad esempio televisore acceso e/o spento.
- Giocare con la macchina operatrice prima con i blocchi logici: un banco farà da macchina, che cambia colore o forma o grandezza, o spessore. L'insegnante di volta in volta cambierà il comando che rappresenterà su un foglietto attaccato alla macchina. Un bambino sotto al tavolo sarà l'operatore, a destra e a sinistra ci saranno i bambini con i blocchi in entrata e in uscita. Rappresentare sul quaderno l'attività svolta
- Successivamente giocare con la macchina dell'addizione: un tavolo farà da macchina, un bambino sotto al tavolo sarà l'operatore, a destra e a sinistra due bambini saranno i numeri in entrata e in uscita. L'insegnante cambierà di volta in volta l'operatore +2 o +4 ecc. Rappresentare col disegno i bambini che svolgono questa attività
- Passare successivamente alla simbolizzazione di una macchina operatrice.

Si riprodurrà, nel tempo, la stessa attività per la sottrazione e poi per la moltiplicazione e divisione.

VENERDÌ 2 APRILE 201

LE MACCHINE CHE
TRASPORTANO

LA METRO POLITANA
CI PORTANO IN NU
LUOGO E CI RIPORTANO
INDIETRO



LE MACCHINE CHE
TRASFORMANO

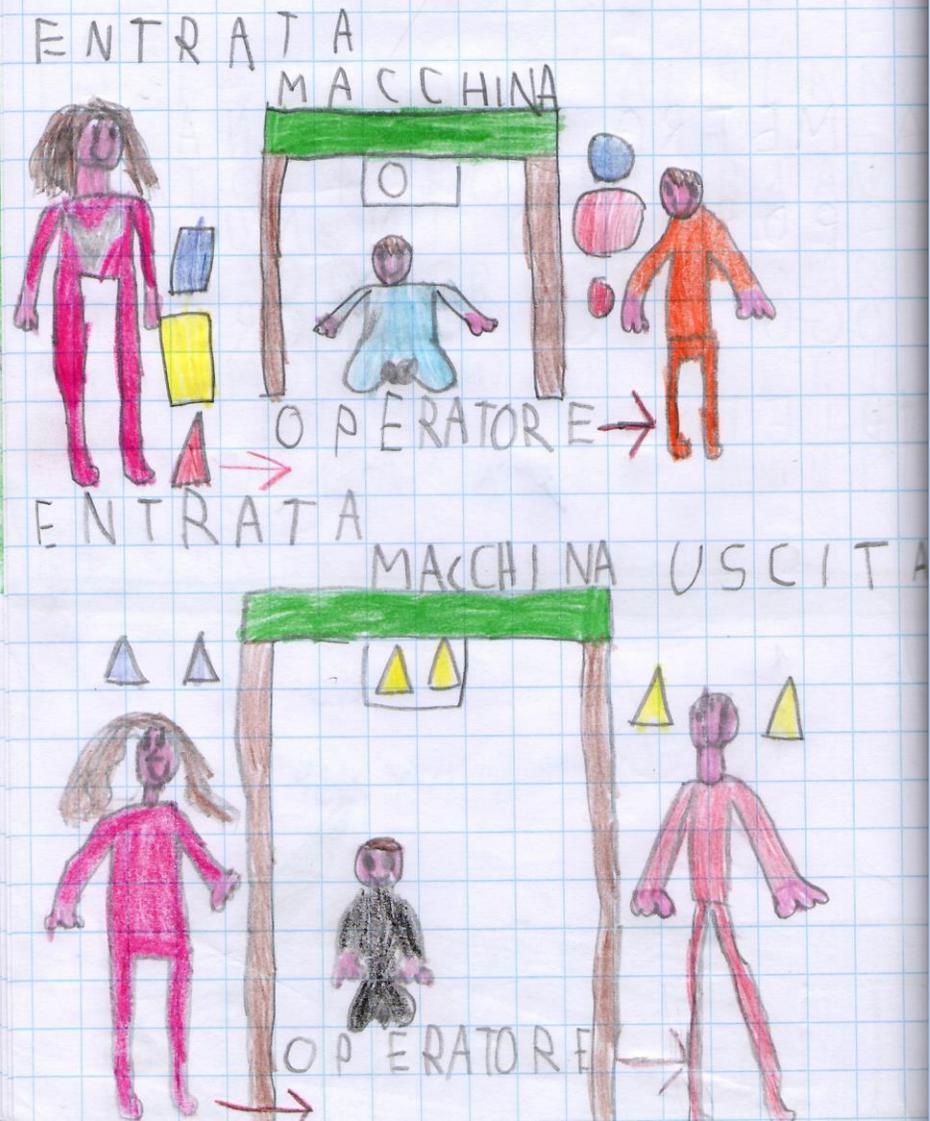


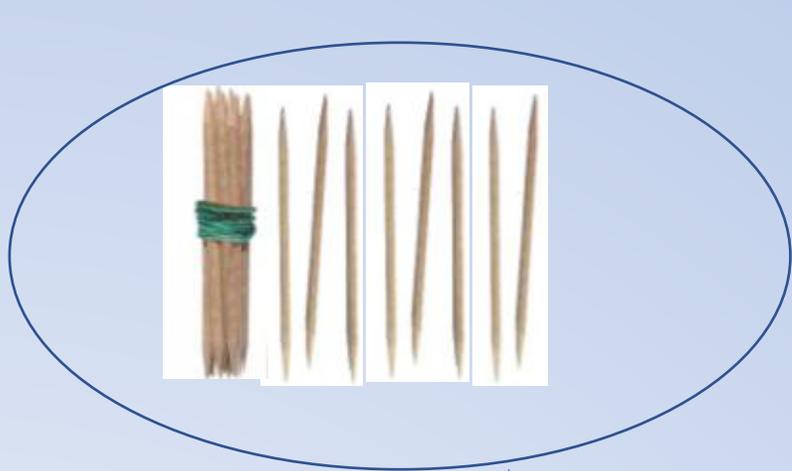
Tabella della somma



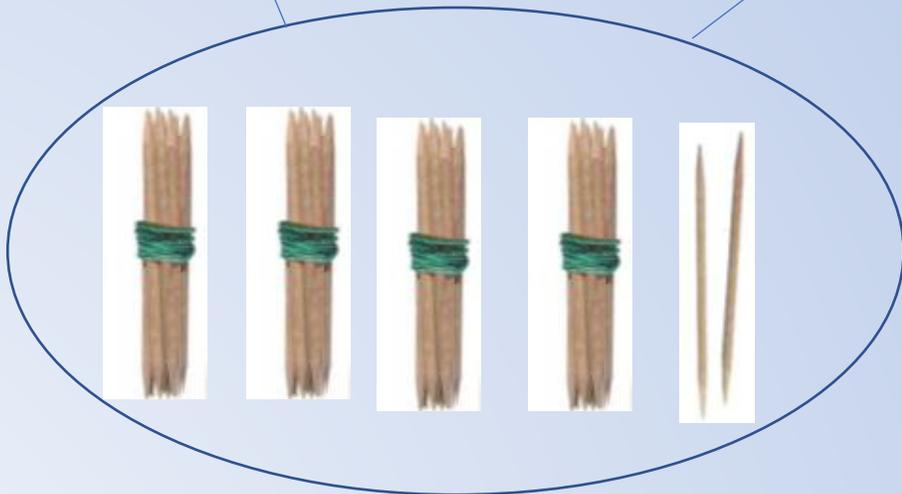
Addizioni senza cambio

$$23 + 34$$





$$18 + 34$$



Addizioni con cambio



Geometria e natura

“La filosofia è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi agli occhi (io dico l’universo), ma non si può intendere se prima non s’impara ad intender la lingua, e conoscere i caratteri, ne’ quali è scritto. Egli è scritto in lingua matematica, e i caratteri son triangoli, cerchi, ed altre figure geometriche, senza i quali mezzi è impossibile a intenderne umanamente parola; senza questi è un aggirarsi veramente per un oscuro labirinto” (da *Il Saggiatore*). Galileo Galilei



Il primo strumento di cui abbiamo bisogno è la nota successione di Fibonacci

Leonardo Pisani, conosciuto come **Fibonacci**, matematico vissuto tra il XII e il XIII secolo, introdusse la famosa successione per realizzare un modello matematico della crescita di una popolazione di conigli, in un determinato numero di mesi.

Questa successione di numeri è caratterizzata dal fatto che **ogni numero è uguale alla somma dei due numeri precedenti**

Ecco la regola matematica che definisce la successione di Fibonacci



La successione di Fibonacci è intimamente connessa **alla sezione aurea**, o **rapporto aureo**, che ritroviamo molto spesso nell'arte e nella natura ed è una delle costanti matematiche più antiche: è un rapporto tra grandezze. Infatti il rapporto tra due dei numeri di Fibonacci consecutivi tende ad approssimarla sempre meglio (si tratta di un numero irrazionale il cui valore è **1,618033**)

Ogni termine è quindi somma dei due termini che lo precedono: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, ...

$$1:1=1$$

$$2:2=2$$

$$3:2=1,5$$

$$5:3=1,66666$$

$$8:5=1,6$$

$$13:8=1,625$$

$$21:13=1,615384$$

(Vedi «Il Mago Dei Numeri» di H. M. Enzensberger)

La sezione aurea o rapporto aureo dà vita a una spirale detta aurea, che è considerata l'anello di congiunzione tra la natura e la matematica:

essa emerge infatti nella disposizione dei petali dei fiori

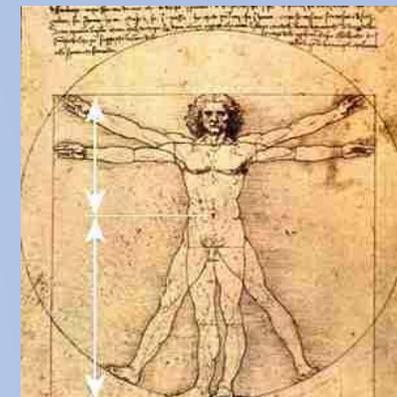


nelle spirali delle conchiglie e in molte altre strutture naturali

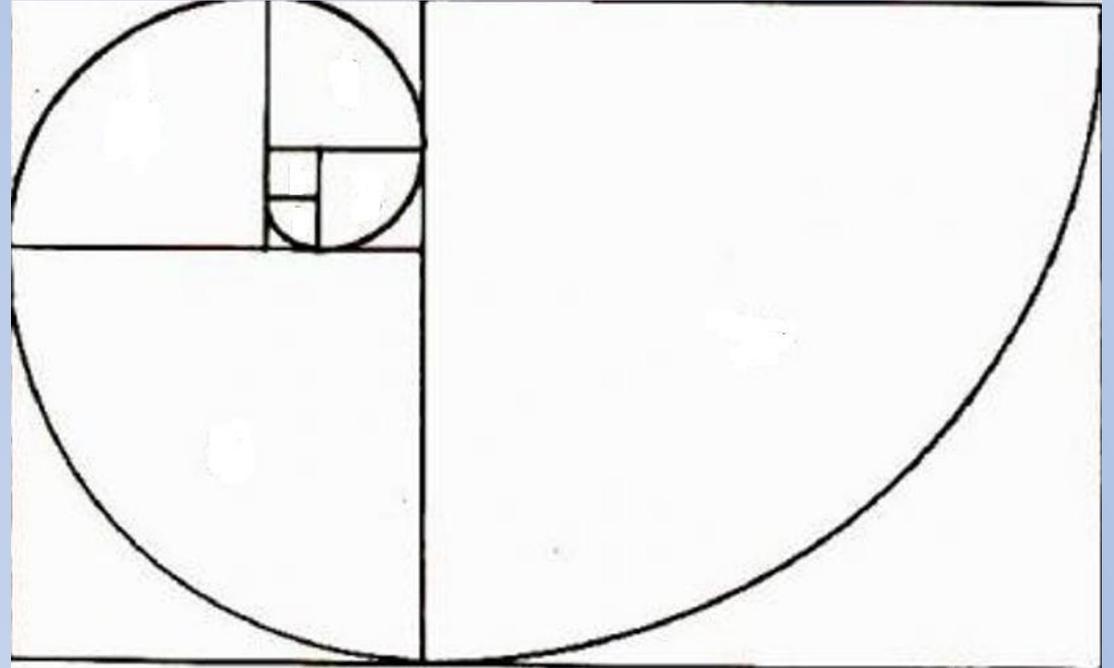
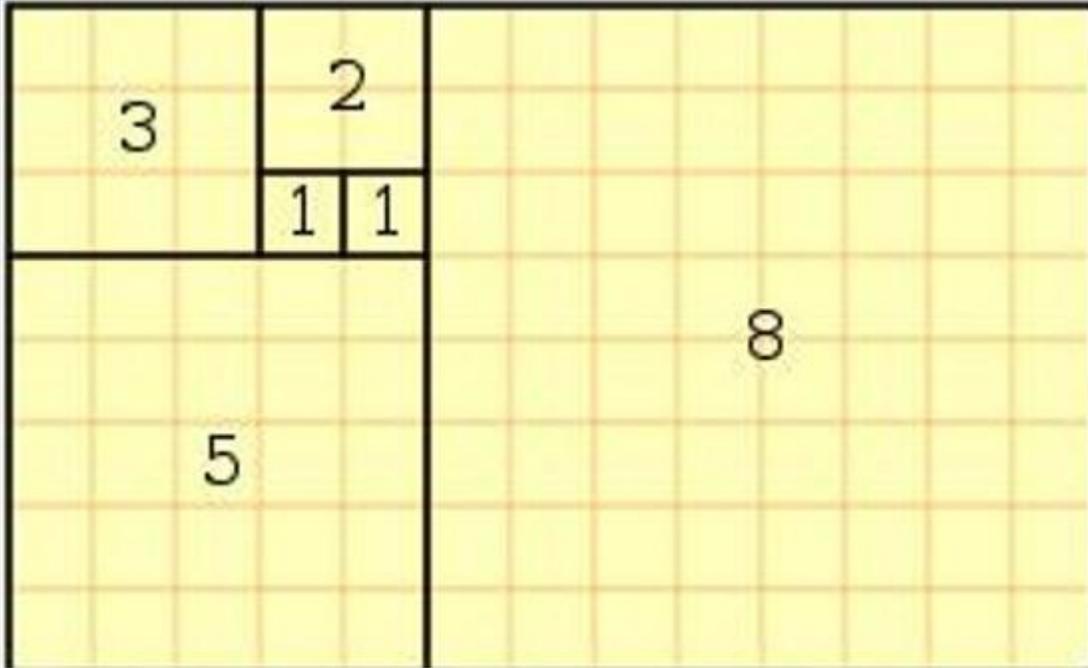
e in quella delle foglie degli alberi o nel cavolfiore (frattali)



La sezione aurea sussiste anche nel rapporto tra la lunghezza del braccio e dell'avambraccio dell'uomo e tra la lunghezza della gamba e la sua parte inferiore.

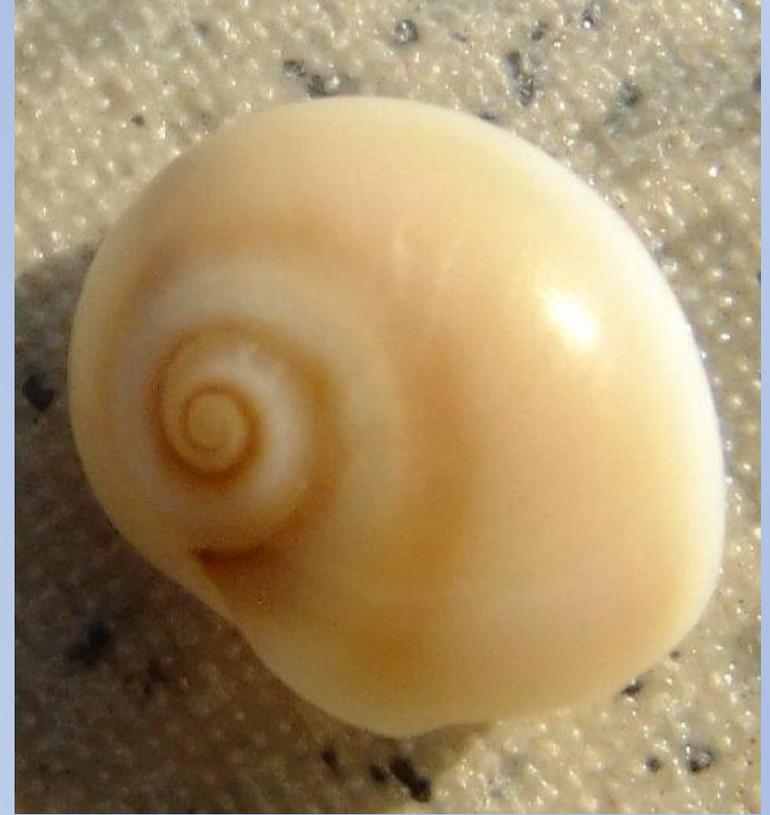


è dunque possibile leggere la 'presenza' dell'elegante sequenza di numeri evidenziata da Fibonacci



La spirale di Fibonacci, creata mediante l'unione di quadrati con i lati equivalenti ai numeri della successione di Fibonacci.



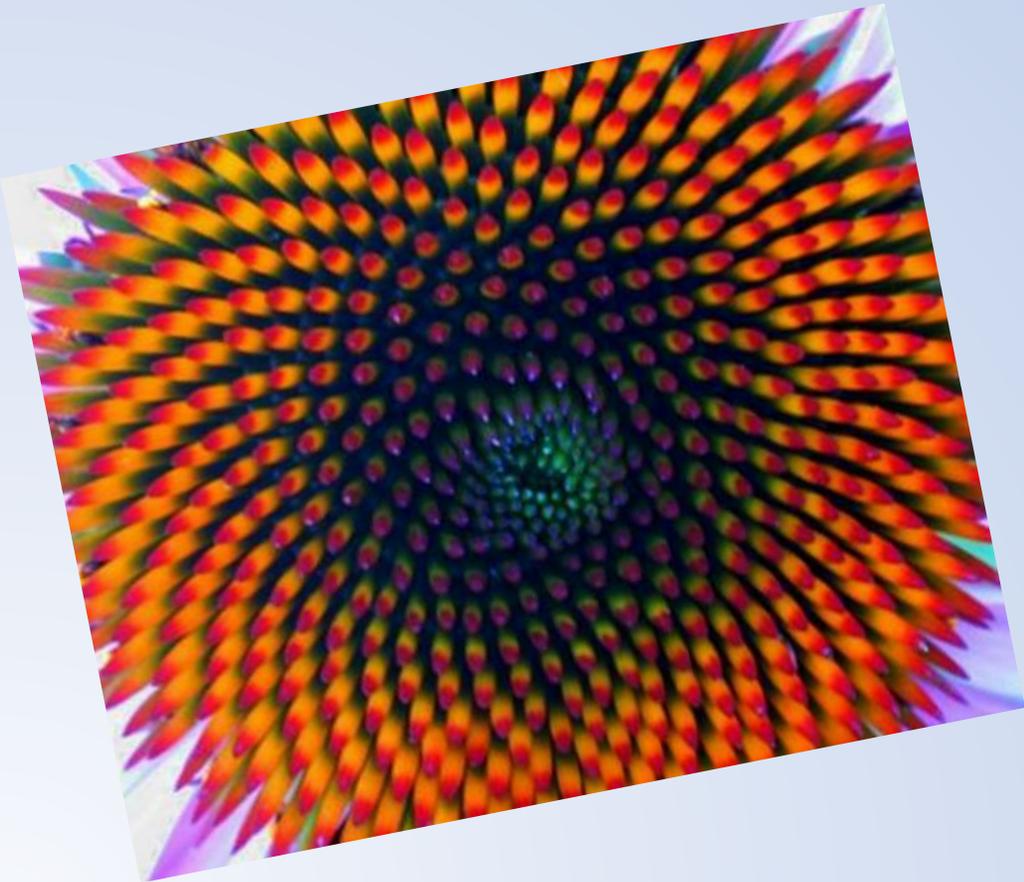


La spirale logaritmica della lumaca (chiocciola) **risponde principalmente ad esigenze di crescita all'interno della stessa.. Infatti la lumaca esce dall'uovo con già la chiocciola e questa è una parte non separabile del gasteropode senza provocarne lesioni e probabilmente la morte.** Crescendo la lumaca costruisce strati superiori sul bordo della chiocciola che va ad occupare con la nuova massa corporea. La spirale logaritmica ha la proprietà di allargarsi man mano che ci si allontana dal centro e di conseguenza il volume aumenta, mentre quella archimedeana non consentirebbe un allargamento dell'area in uscita, ma solo l'allungamento costante all'interno di un braccio di spirale. Probabilmente per la lumaca la spirale logaritmica costituisce il giusto compromesso fra lunghezza ed area di accrescimento, cioè il volume più congeniale.

Una curiosità: la lumaca nasce in genere con una chiocciola che gira in senso orario guardandola dall'alto (con la punta in alto e l'apertura in basso), ma una su 20.000 circa nasce con una chiocciola antioraria

“La natura ama le spirali logaritmiche: dai girasoli alle conchiglie, dai vortici agli uragani alle immense spirali galattiche, sembra che la natura abbia scelto quest’armoniosa figura come proprio ornamento favorito”

Mario Livio (astrofisico israeliano)





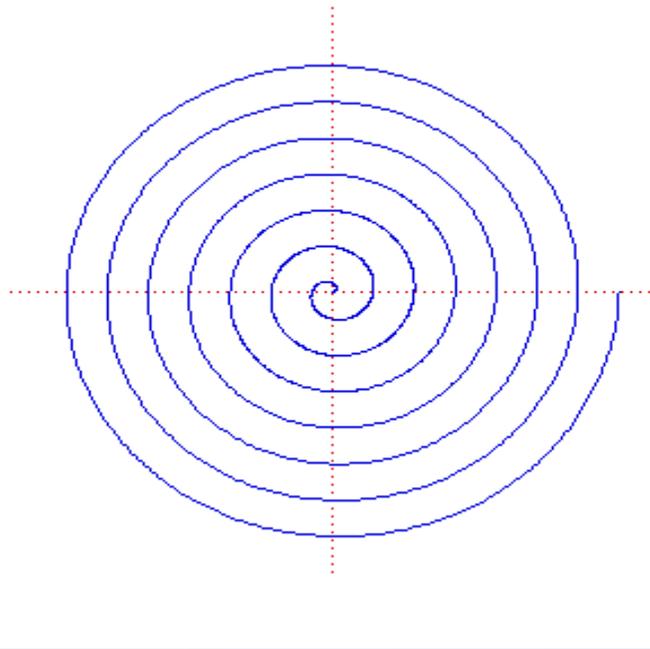
Per quanto riguarda **la coclea**, i fisiologi hanno concluso che questa forma serve a regolare ed incanalare l'intensità degli stimoli che arrivano come un megafono



Anche negli **strumenti musicali come il corno**, troviamo la spirale

La **spirale** è un simbolo antichissimo. Nella cultura celtica simboleggiava la crescita, lo sviluppo; è simbolo delle vita che continua e di energia-

Spiral of Archimedes



SPIRALE DI ARCHIMEDE

La spirale archimedeana, inventata dal famoso matematico greco [Archimede](#), si sviluppa in modo che la distanza tra una spira e l'altra rimanga sempre uguale.

Ci si può imbattere in una spirale archimedeana osservando una semplice ragnatela. I ragni tessono anzitutto la struttura portante e poi, partendo da centro, ricoprono i fili con una spirale, mantenendo sempre la stessa distanza tra una spira e la successiva.

La spirale archimedeana rappresenta il metodo più rapido (il ragno tesse la tela tutte le mattine) e regolare (uguale distanza tra i bracci di spirale) di copertura, mentre quella logaritmica lascerebbe delle maglie sempre più larghe man mano che ci si sposta dal centro, rendendo la rete non adatta a trattenere piccoli insetti volanti.



Attività interdisciplinari

NARRAZIONE DI UNA ESPERIENZA

Attività coinvolte:

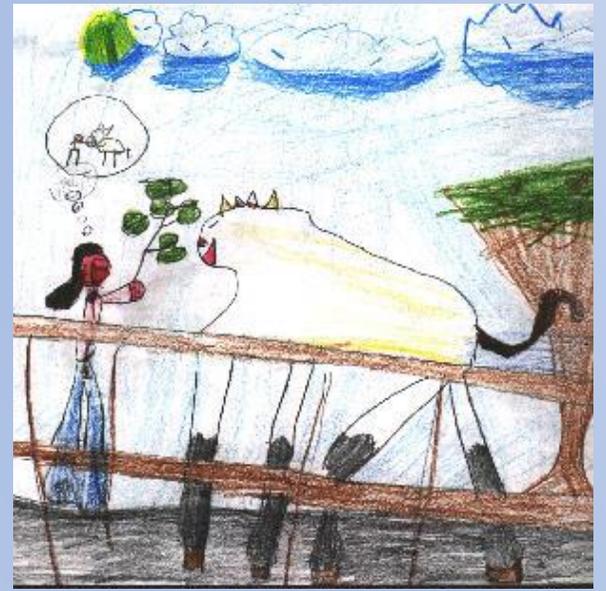
Linguistico- espressive: racconti e produzione di testi

Scientifiche: osservare, riflettere, esprimere verbalmente e per iscritto le idee, le ipotesi

Tecnologiche: uso di Word e Paint

Geometriche

a partire da una esperienza per i bambini significativa: **una visita alla fattoria.**



La nostra prima visita
 alla fattoria

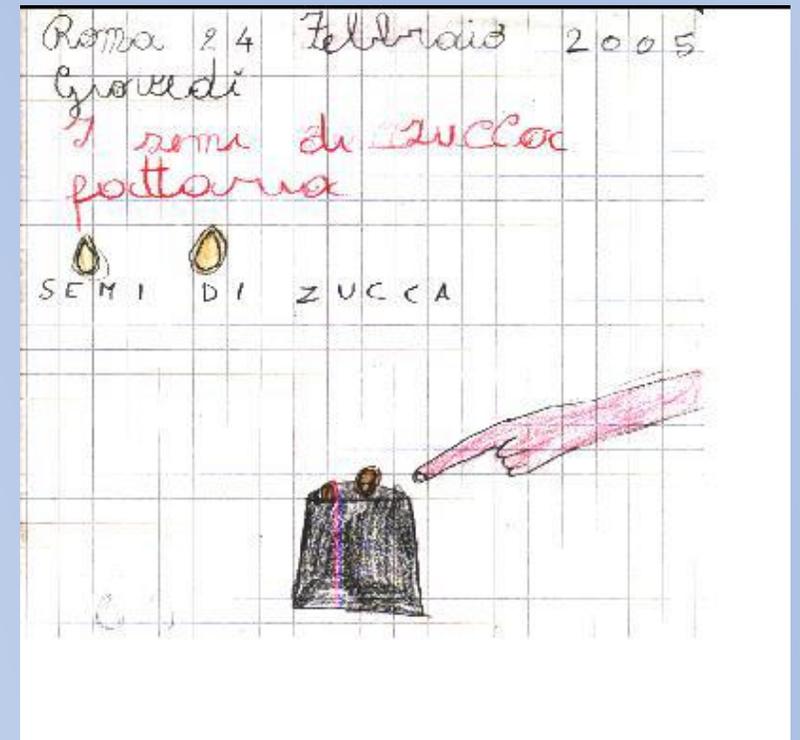
ieri siamo andati in giro alla fattoria
 abbiamo visto i vitelli, le vacche e le
 galline. abbiamo anche visto gli animali
 abbiamo piantato le cipolle e le
 abbiamo mangiato pane e olio
 mentre dentro dei vasi i semi di fave
 e poi abbiamo un gioco.



I bambini hanno raccontato l'esperienza della semina. Quindi hanno scritto al computer i loro racconti con il programma Word

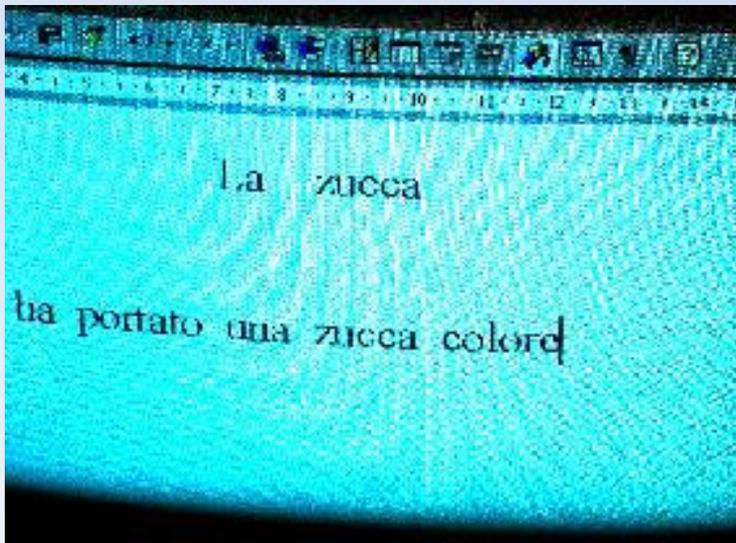
La signora Maria ci ha dato questi vasetti che erano dei vasetti di terra dopo dovevamo mettere dentro al vasetto due semini di zucca e li dovevamo mettere dalla parte appuntita

ROBERTA C.



In un momento successivo l'insegnante ha portato in classe una bella zucca (qualcuno non l'aveva mai vista!) Si sono immensamente divertiti a toccarla e a sentire com'era dura, fredda e liscia. La cosa che li ha molto stupiti è stato pensare che da un semino così **piccolo** potesse poi venire fuori una cosa così **grande**.

Questa esperienza è stata nuovamente descritta nei testi e nel disegno prima sul quaderno e poi sul computer .



La maestra ci ha portato una zucca: la forma è tutta a spicchi, quando l'ho odorata, l'odore è cattivo. E' bella fresca, dura e pesante, è un po' rovinata, in senso che ha un po' di macchioline e il coso sopra è verde. Ha gli spicchi un po' ciccioni.

I bambini, oltre alla video-scrittura, hanno imparato ad usare anche il programma di grafica Paint. Tutti hanno provato e sono riusciti molto bene, anche il bambino con difficoltà motorie aiutato dall'insegnante. Tutti hanno realizzato una bellissima zucca colorata.

La zucca

nelle fiabe

La fata dice a Cenerentola: corri nell'orto e portami la zucca più bella e con la bacchetta magica la trasformò in una magnifica carrozza dorata



Da questo lavoro sono stati individuati altri percorsi cognitivi da approfondire con l'uso del computer.

In particolare con Paint, infatti durante la colorazione delle immagini, i bambini realizzavano che se non sono ben chiuse le linee, si colora tutto lo spazio e non quello che loro vorrebbero colorare.

Spazi chiusi e aperti, dentro e fuori, forme e colori saranno successivi argomenti su cui lavorare

Attività interdisciplinare

Scienze- Geometria: gli angoli

Attività con gli specchi

Lo specchio è un oggetto affascinante per i bambini e li sostiene nella costruzione dell'immagine del sé, della rappresentazione mentale del corpo.

- È un oggetto magico che contiene una realtà spesso non visibile al primo sguardo, che ci permette di guardare dove non potremmo ed è per questo prezioso per vivere esperienze cognitive.
- Moltiplica la realtà, crea illusioni e suggestioni affascinanti, permette la scoperta di diversi punti di vista, aumenta la percezione dello spazio
- Introduce, giocando, ad aspetti geometrici e scientifici

Possibili sviluppi interdisciplinari

Scienze

La luce: esperienze su

La riflessione

La rifrazione

La diffrazione

Geometria

1- Gli angoli dinamici, di rotazione.

Con gli specchi

Con la girandola

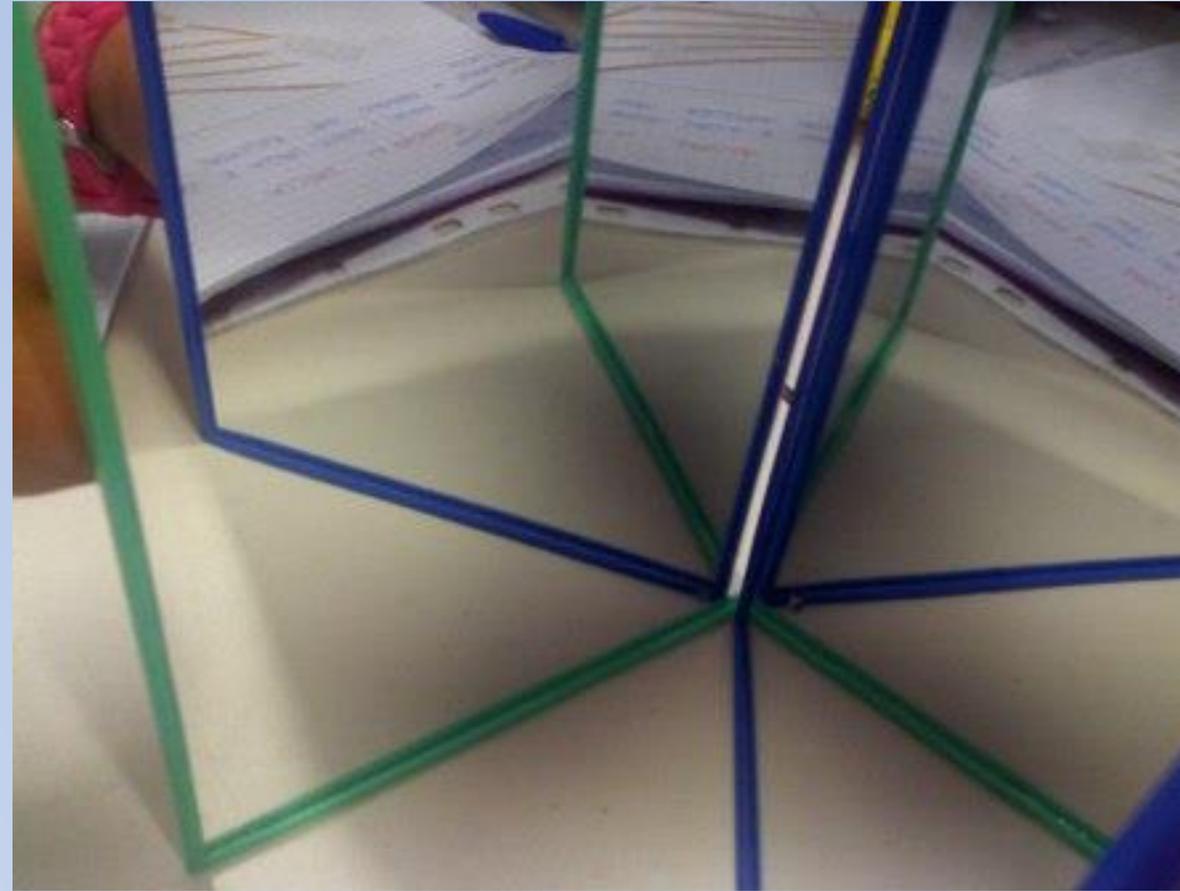
Con il corpo e con i cambi di direzione nei percorsi

2- Angoli statici

3- la simmetria assiale. (Vedi anche gioco dello specchio dei bambini posti di fronte che devono riprodurre i gesti dei compagni; vedi nella mitologia Narciso che si specchia nell'acqua.... Con la carta piegata e la carta carbone [se ancora la trovate]
Con l'arte (Escher)



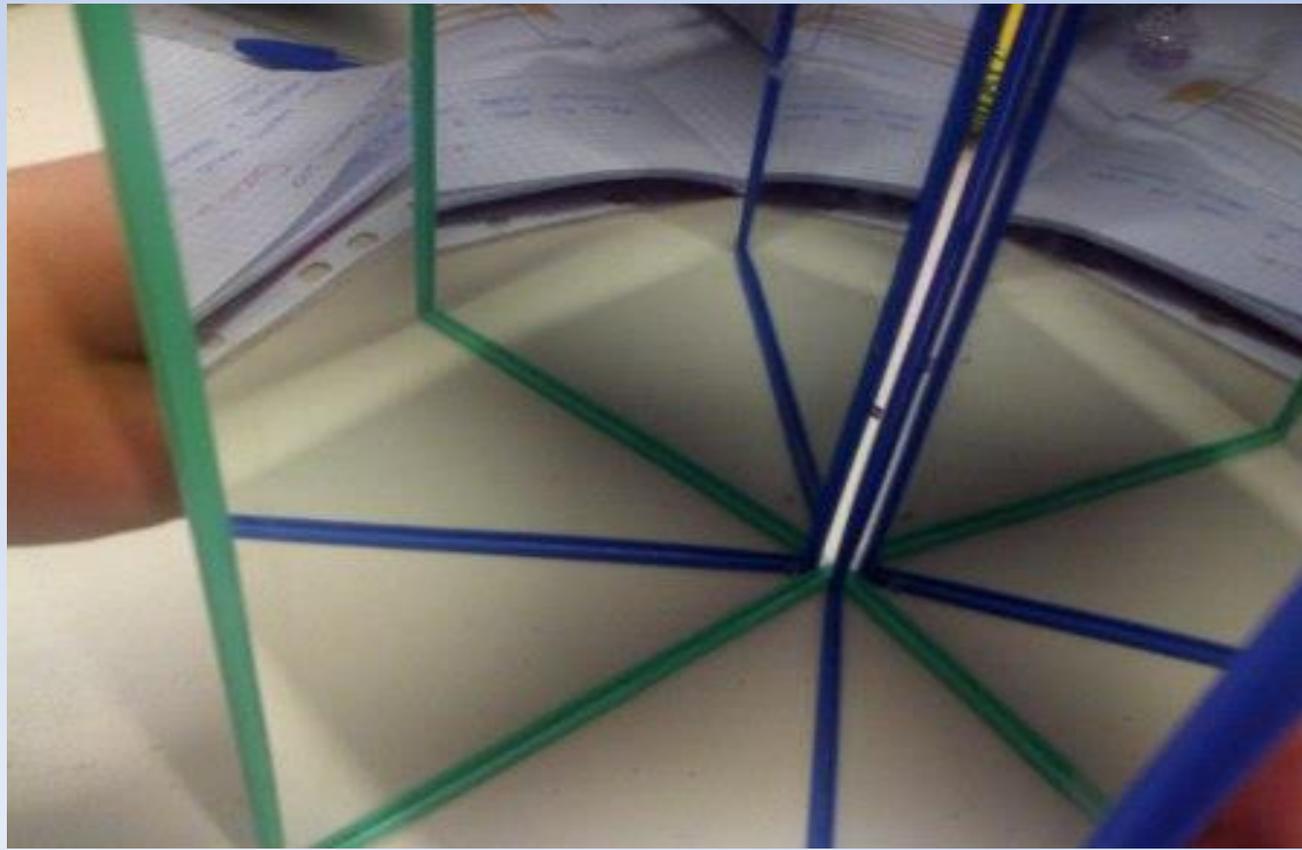
Se appoggi 2 specchi piani in verticale sul tavolo e metti tra essi un oggetto qualsiasi cosa vedi?



Cosa accade se avvicini i due specchi?
Osserva: Aumenta il numero delle immagini e l'angolo diminuisce la sua ampiezza



Quando metti un oggetto tra 2 specchi piani la sua **luce rimbalza avanti e indietro riflettendosi** da uno specchio all'altro prima di raggiungere i tuoi occhi.
Ogni volta che la luce si **riflette** su uno degli specchi si forma un' immagine dell'oggetto.

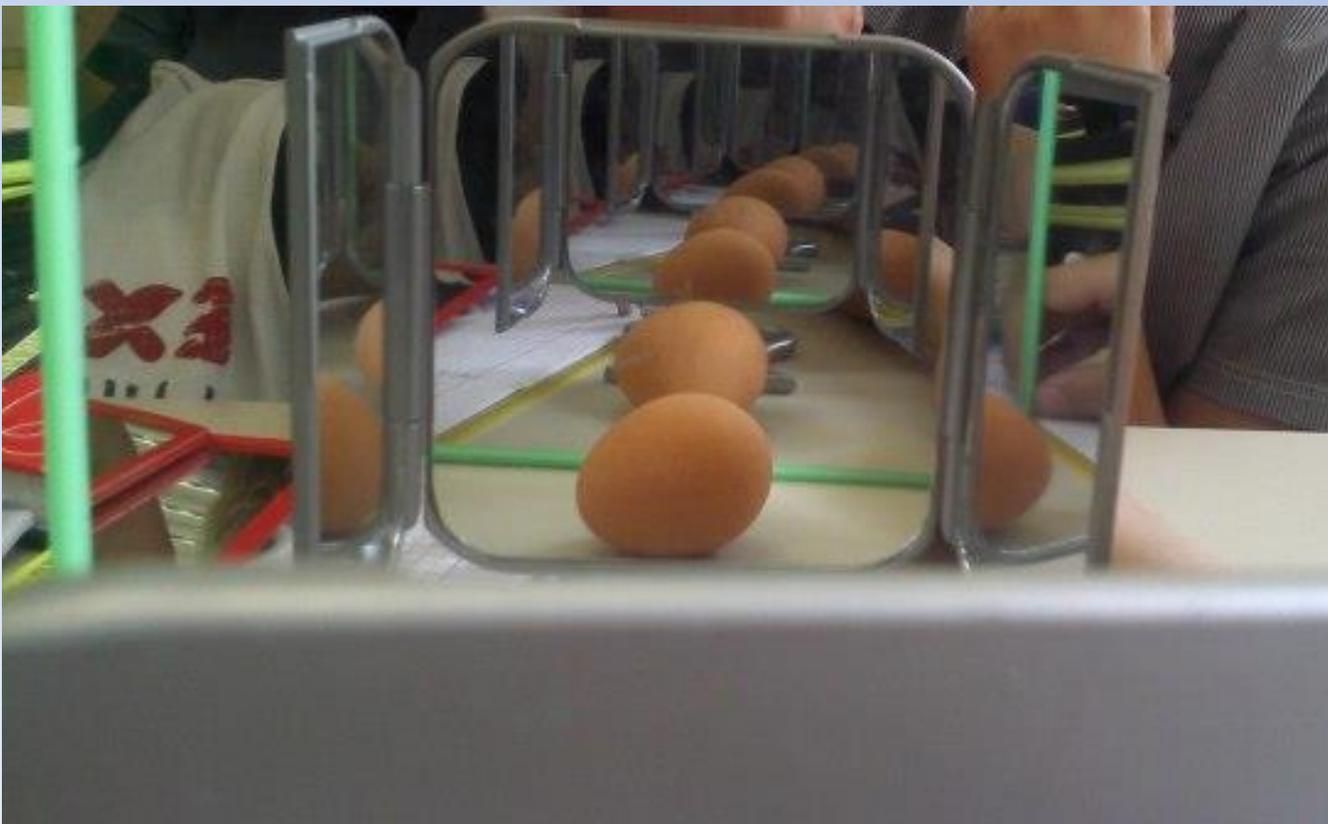


Il numero delle immagini dipende dall'angolo formato dagli specchi perché, riducendo l'ampiezza dell'angolo, la luce rimbalza tra gli specchi più frequentemente e le immagini visibili sono più numerose.

E' facile individuare la relazione tra angolo e numero di immagini:



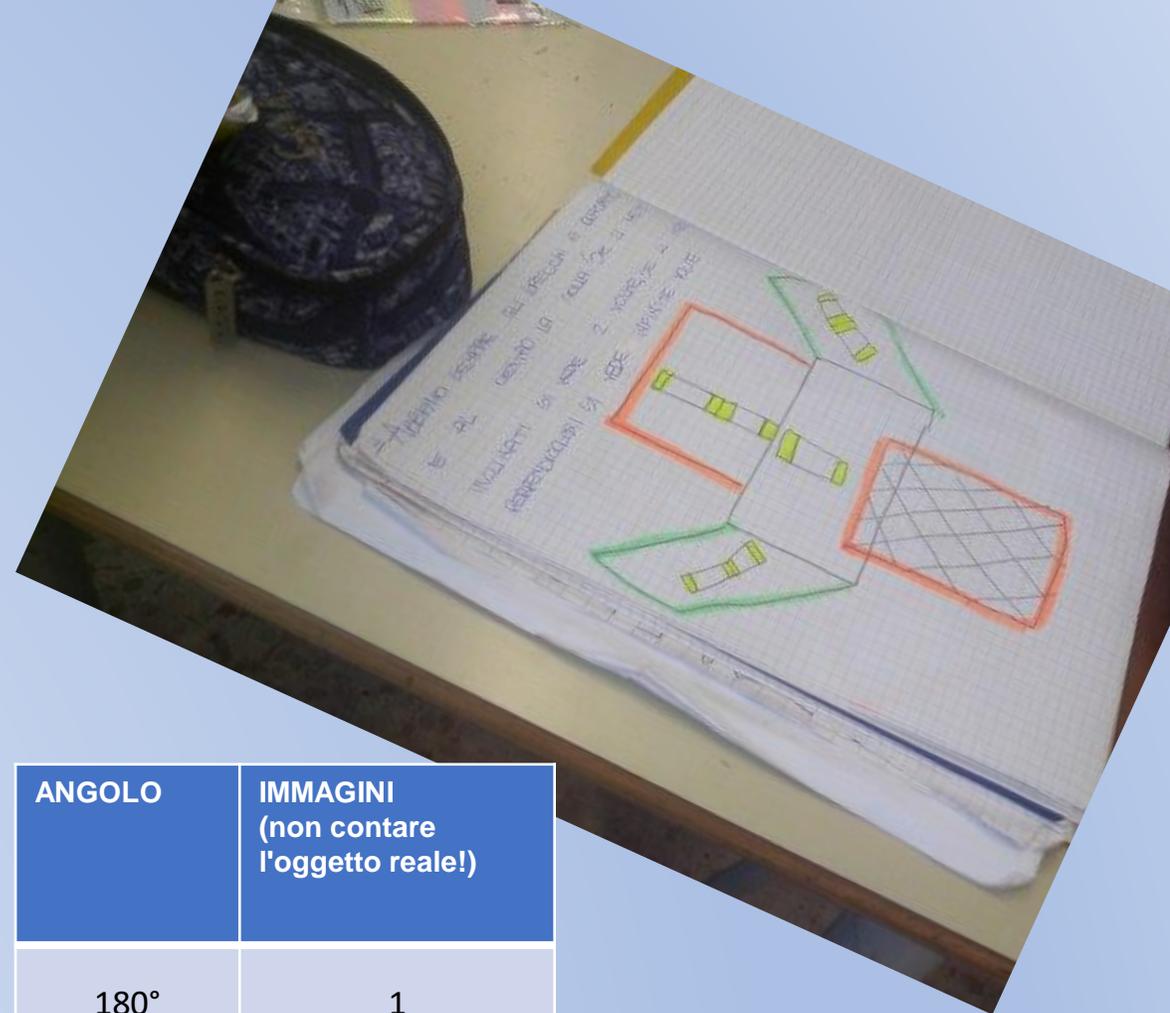
quanto più piccolo è l'angolo, tanto più grande è il numero delle immagini visibili.



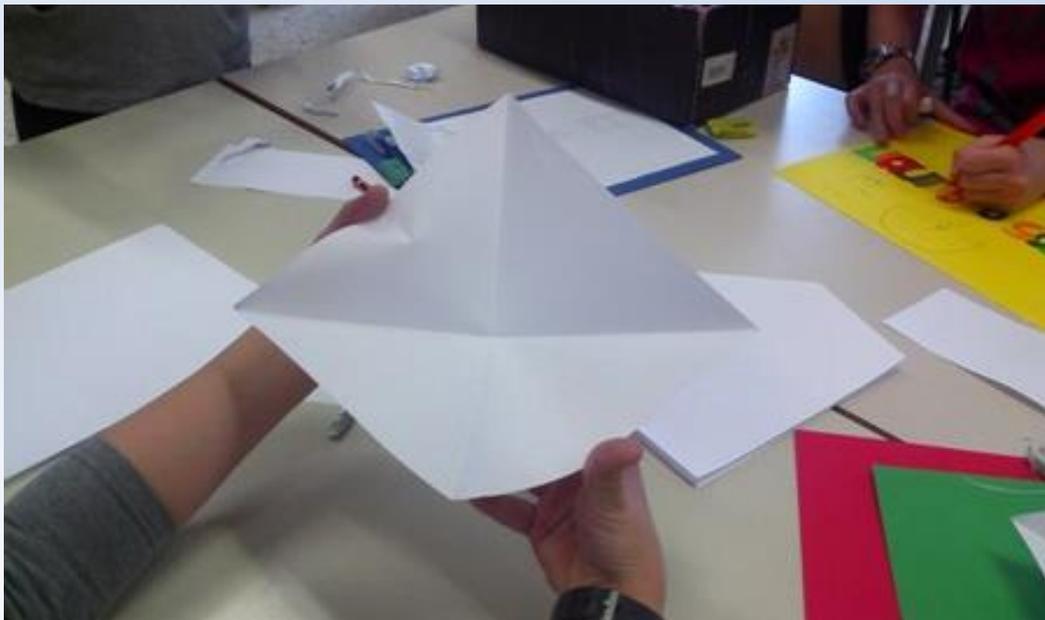
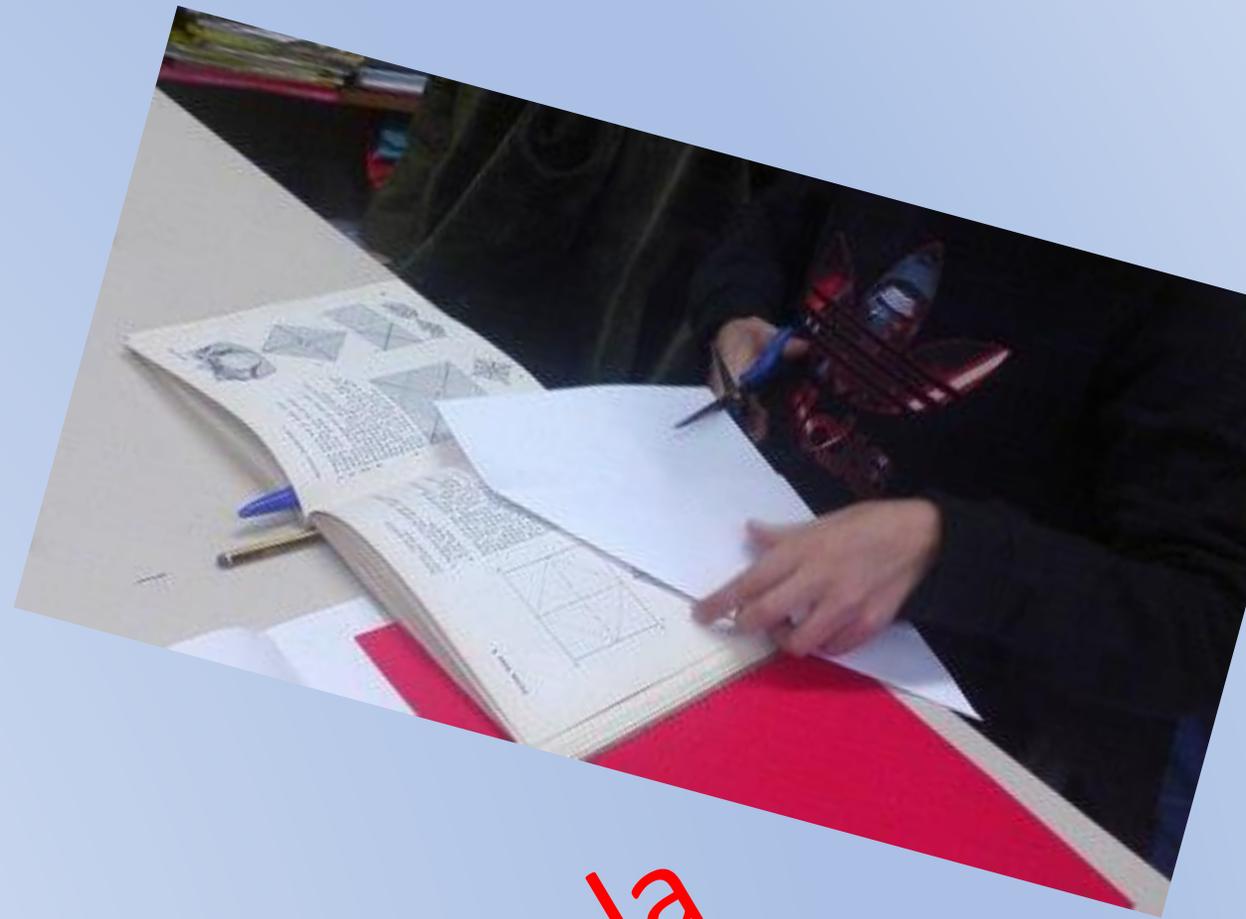
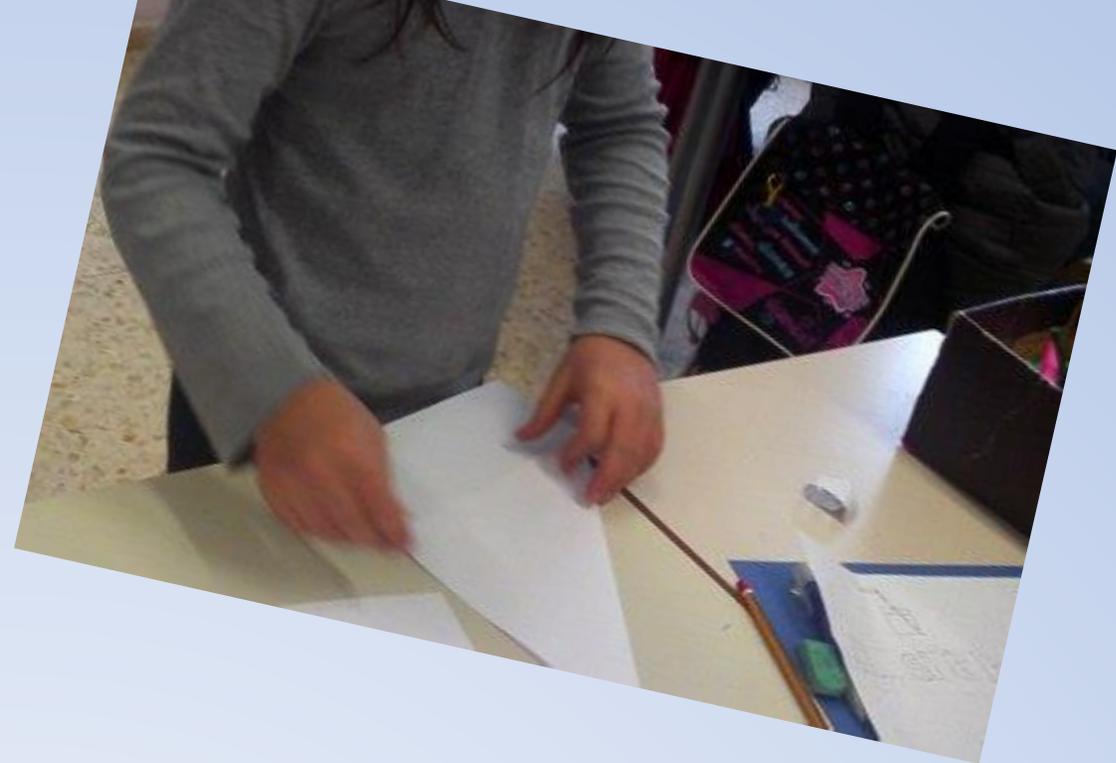
Fino ad arrivare all'infinito....

Qual è la regola?

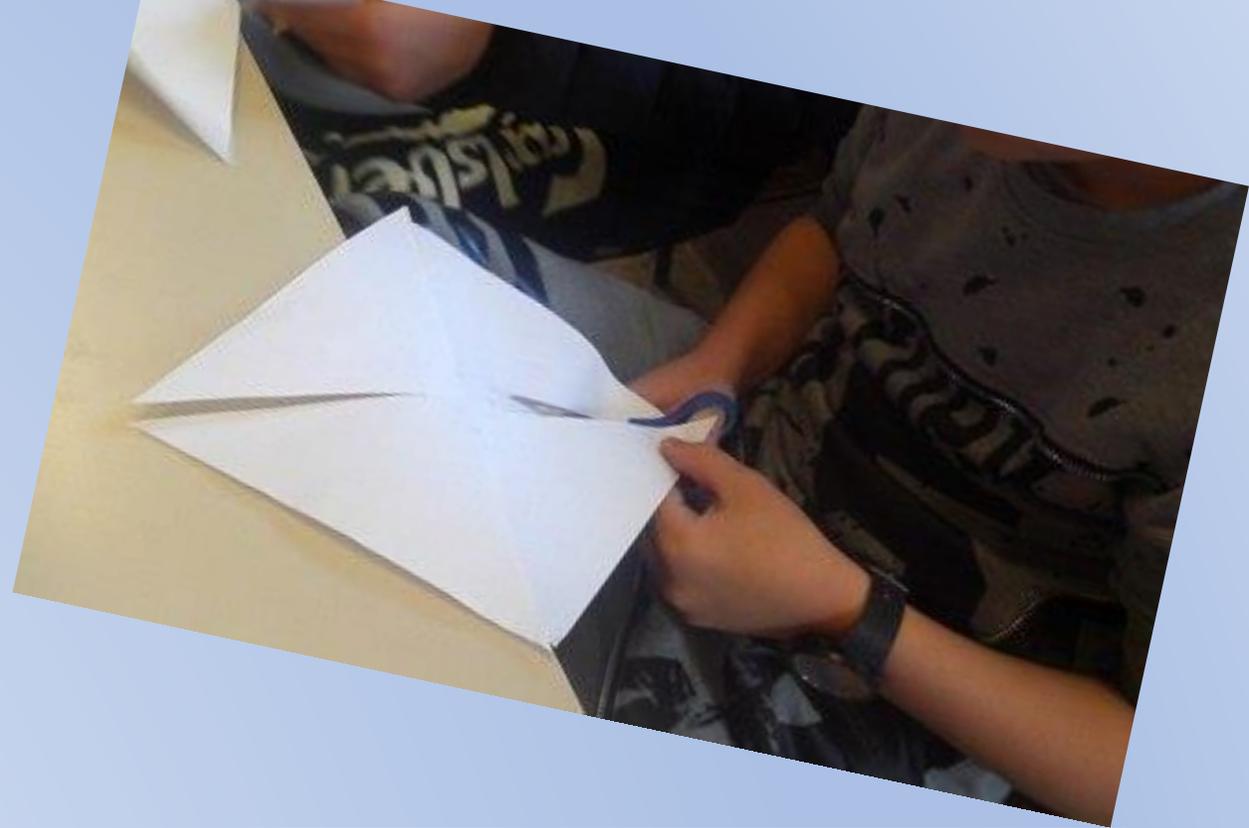
La regola è: n° immagini = $360^\circ / \text{ampiezza angolo} - 1$

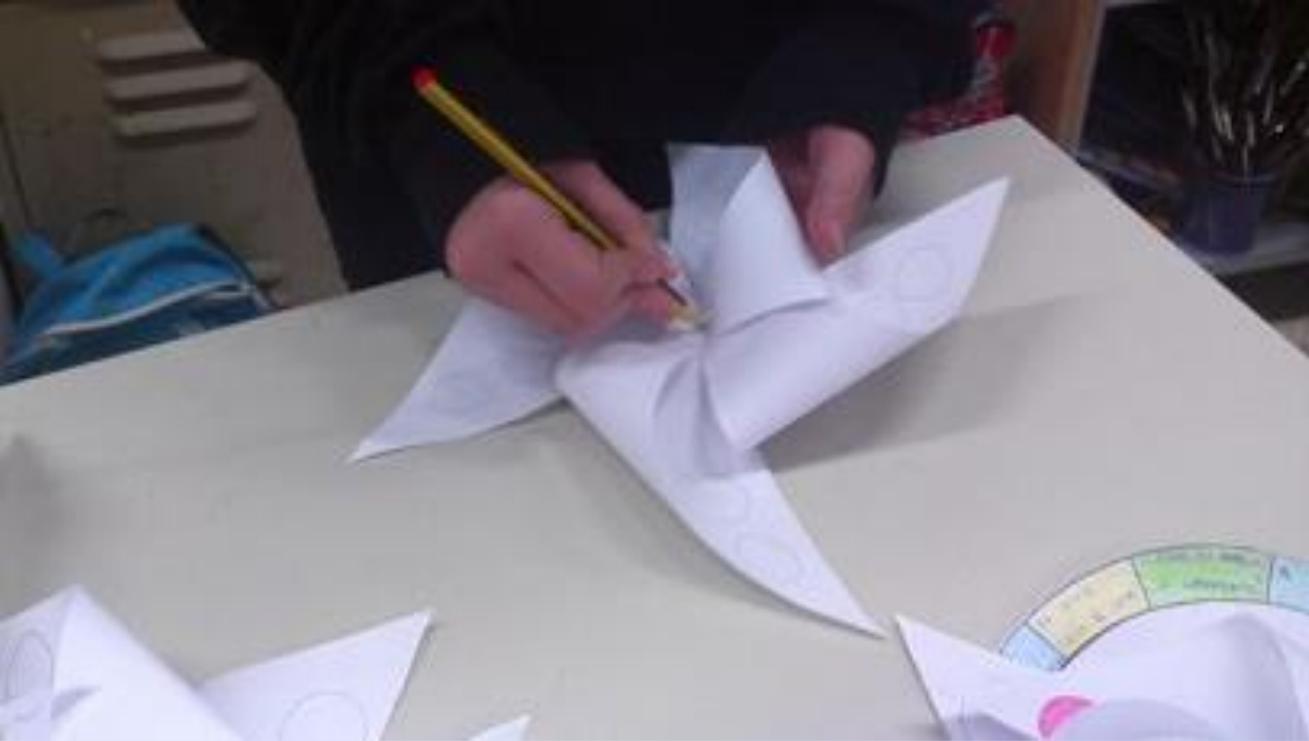


ANGOLO	IMMAGINI (non contare l'oggetto reale!)
180°	1
120°	2
90°	3
60°	5



La girandola



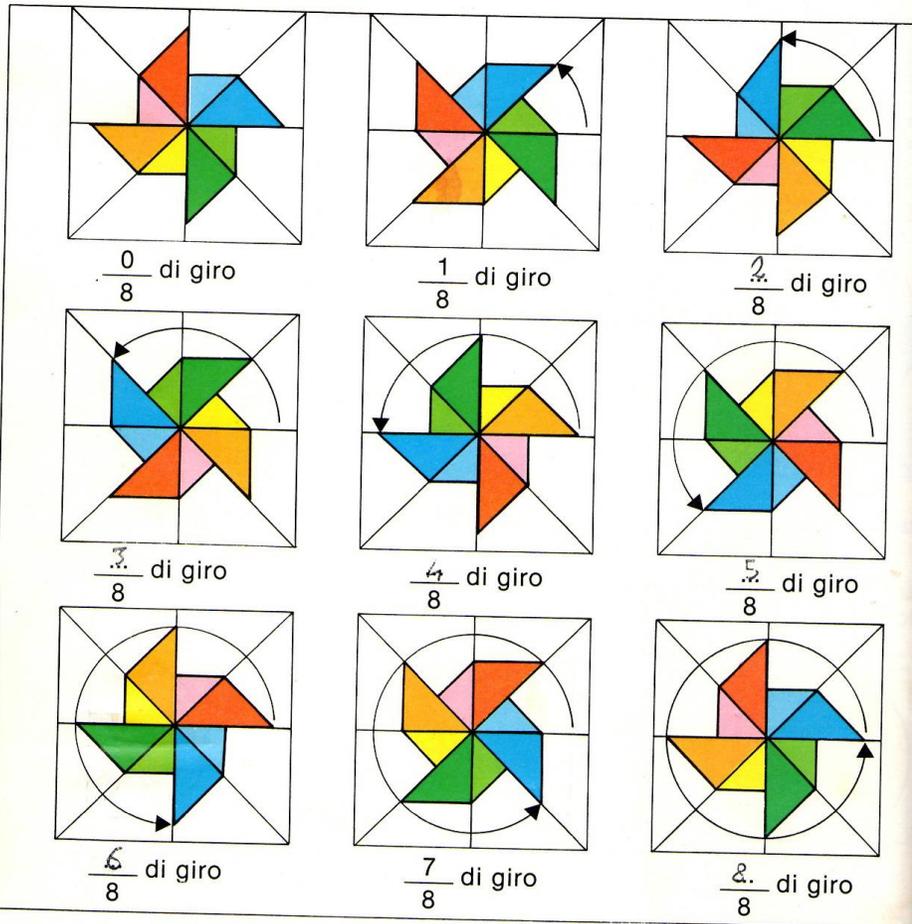


Anche sulla girandola possiamo poi inserire osservazioni sulla rotazione determinata **dall'aria** e quindi approntare esperimenti su questo elemento



L'ANGOLO DINAMICO: È VISTO COME RISULTATO DI UNA ROTAZIONE.

Segui le evoluzioni della girandola: dopo un giro essa torna al punto di partenza



CHIAMIAMO **ANGOLO** IL RISULTATO DI UNA ROTAZIONE.

LE COSTELLAZIONI DELLO ZODIACO PER INTRODURRE AI 360° DEL GONIOMETRO (com'è nato il *grado*, cioè l'unità di misura degli angoli).



La Terra ruota attorno al Sole facendo un giro completo in un anno. I popoli antichi credevano che un anno durasse 360 giorni; per questo l'intera volta celeste è stata divisa in 360 parti e ognuna di queste parti è stata chiamata **grado**. Un grado corrisponde quindi a un giorno. Un grado si indica con il simbolo 1°.

GLI ANGOLI STATICI

L'angolo statico è visto come inclinazione di due segmenti o di due rette

Molto spesso i bambini faticano a comprendere qual è l'angolo concavo e quello convesso e spesso le definizioni che ne vengono date sui libri non chiarisce molto loro le idee.

Ecco un gioco che può aiutarli

Tendere un filo sul pavimento per disegnare un angolo concavo e uno convesso

Far posizionare alcuni alunni nell'angolo concavo e alcuni nell'angolo convesso

Far lanciare la palla tra gli alunni che sono posizionati nel Convesso

Far lanciare la palla agli alunni che sono nel Concavo.

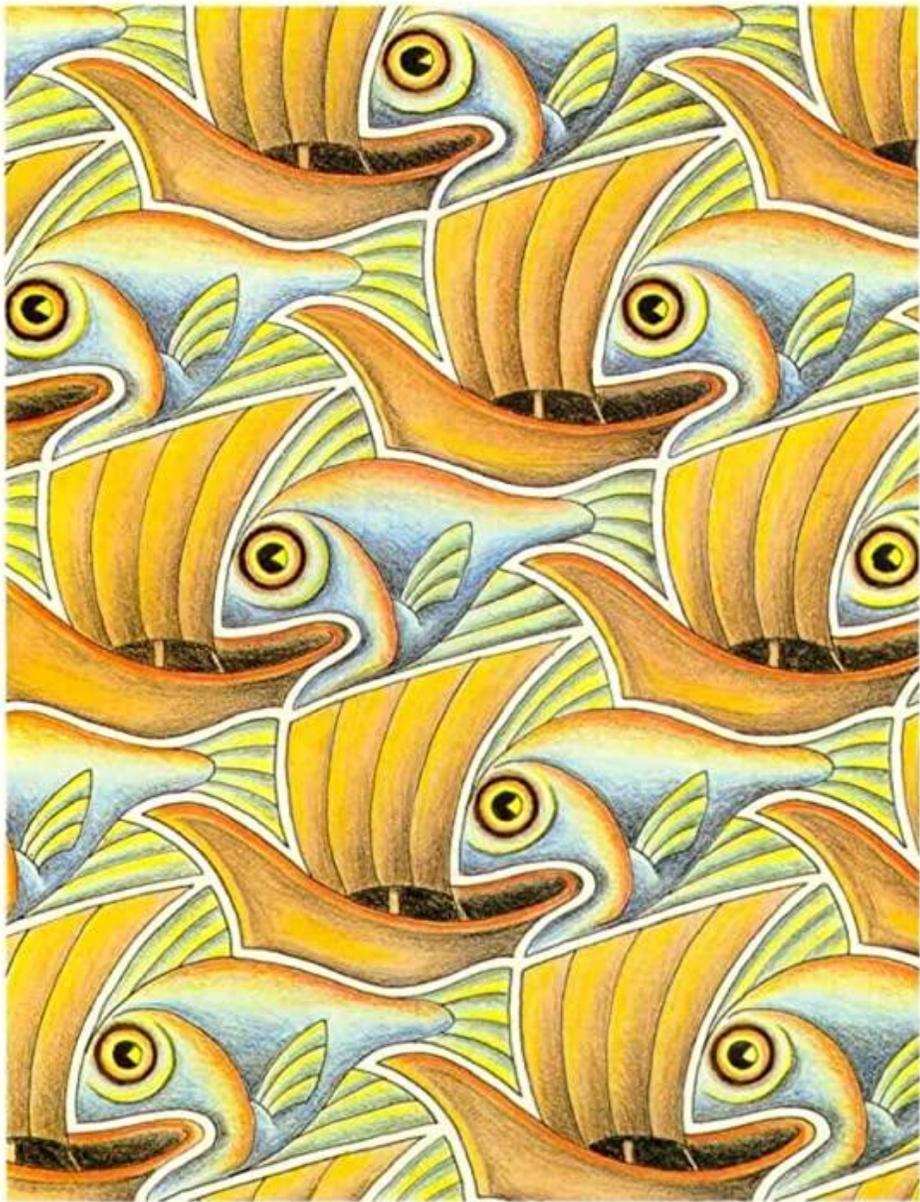
Chiedere cosa notano:

La palla lanciata nell'angolo convesso non attraversa mai il filo, cioè le semirette che delimitano l'angolo

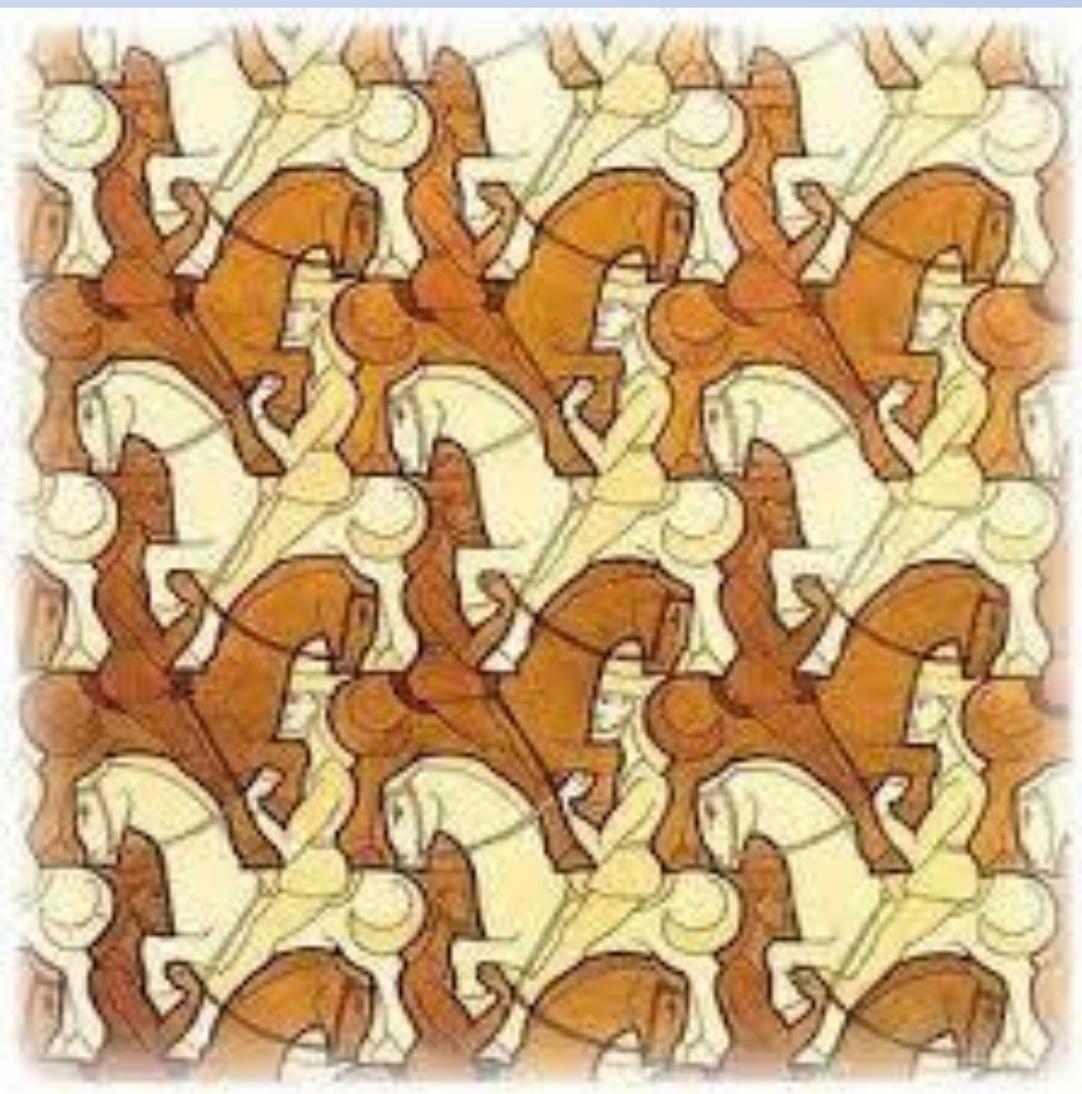
Invece nell'angolo concavo la palla le attraversa

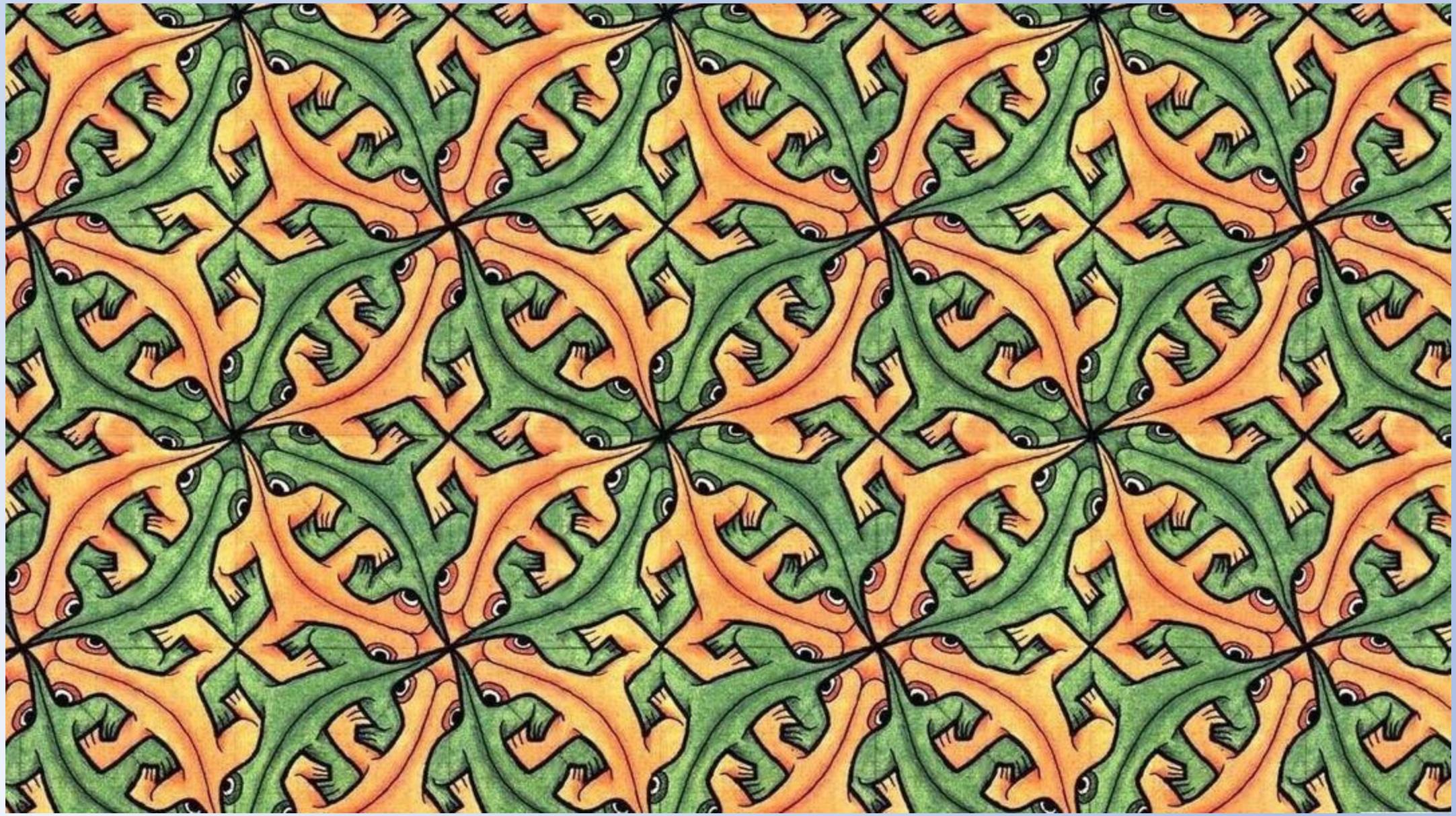


SIMMETRIA, ROTAZIONE TRASLAZIONE









Ogni cosa che abbiamo imparato a scuola è la soluzione di un problema che ha appassionato qualcuno[..] e la cui soluzione è stato un momento di entusiasmo.

*Forse se invece delle soluzioni presentassimo i problemi, i percorsi che le hanno generate, tutto diventerebbe più vero, più vivo. E ogni sapere è un momento di un percorso: quello che è bello è il percorso; il **sapere** che sta già dentro ogni **dubbio**, e **l'errore** già nascosto dentro ogni nuova acquisizione di conoscenza.*

Forse alla fine l'unica cosa che davvero conta è qualcuno che ti mostri la sua passione...la passione è più infettiva della peste, e i giovani ne sono la preda più facile.

Carlo Rovelli «L'ordine del tempo»