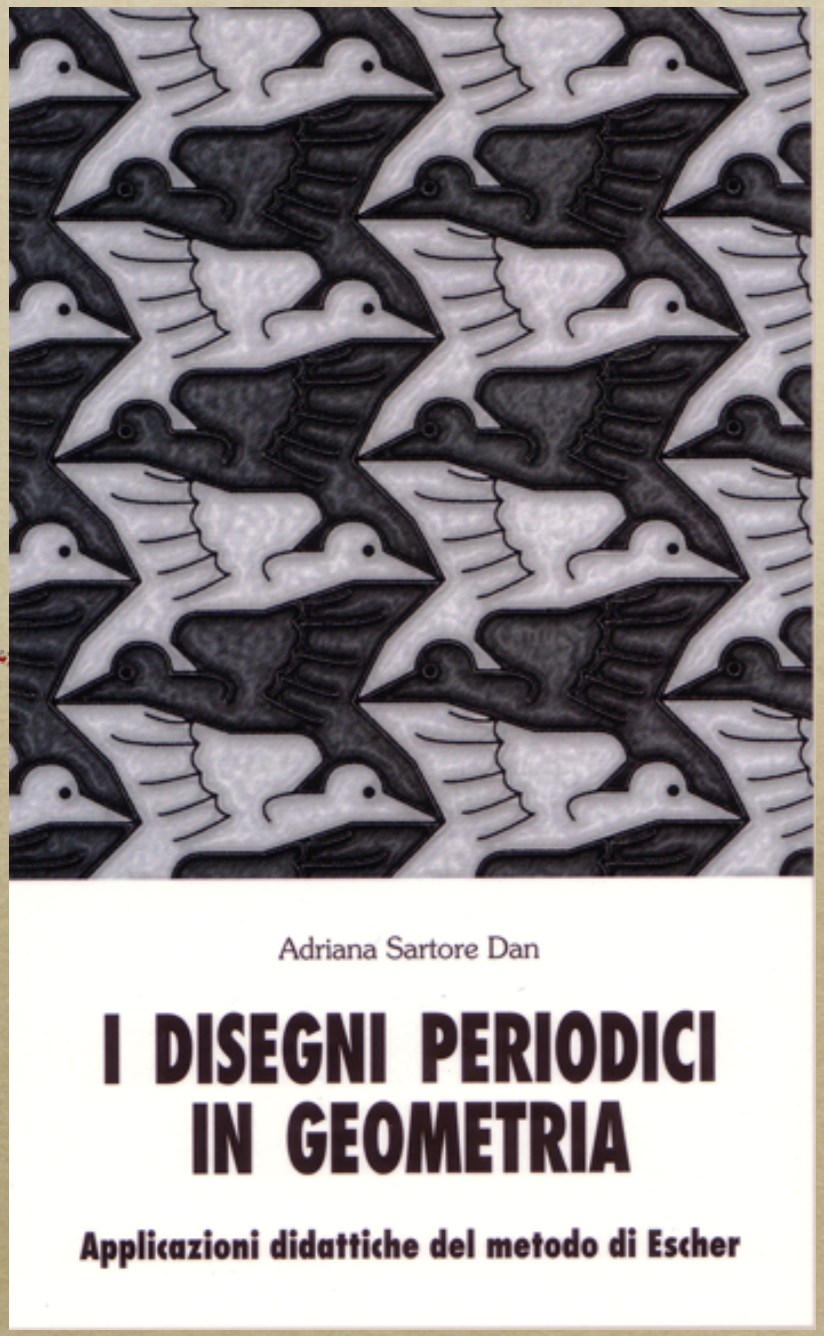
Un percorso originale per l'apprendimento della geometria

Laboratorio per gli apprendimenti logico-matematici
SSIS 2005



Introduzione

- *L'idea base dell'opera che presentiamo è che la geometria sia soprattutto discussione, gioco, disegno, scoperta, approfondimento e riflessione*

info@domenicoperrone.net

Introduzione

- *Nel libro qui presentato lo scopo didattico è raggiunto con l'aiuto delle opere di M.C. Escher (1898-1972) ideatore di quei motivi geometrici che intersecandosi e formando immagini affascinanti*

info@domenicoperrone.net

Introduzione

- *ripetibili all'infinito, stimolano gli alunni ad acquisire gradualmente la capacità di orientamento, di riconoscimento, di localizzazione di oggetti e forme, per una progressiva organizzazione dello spazio*

info@domenicoperrone.net

Introduzione

- *Il Libro ha ricevuto il premio dalla Fondazione "Enrica Armiotti" quale opera di notevole pregio didattico ed educativo per la scuola elementare*

info@domenicoperrone.net

Premessa

- *Il libro si basa sull'esperienza didattica dell'autrice sul ricoprimento disuperfici mediante tassellature e disegni periodici per il raggiungimento dei principali obiettivi della geometria*

info@domenicoperrone.net

Premessa

- *Il libro è rivolto ad insegnanti e contiene unità di lavoro*

info@domenicoperrone.net

Il gioco

Ludendo discitur

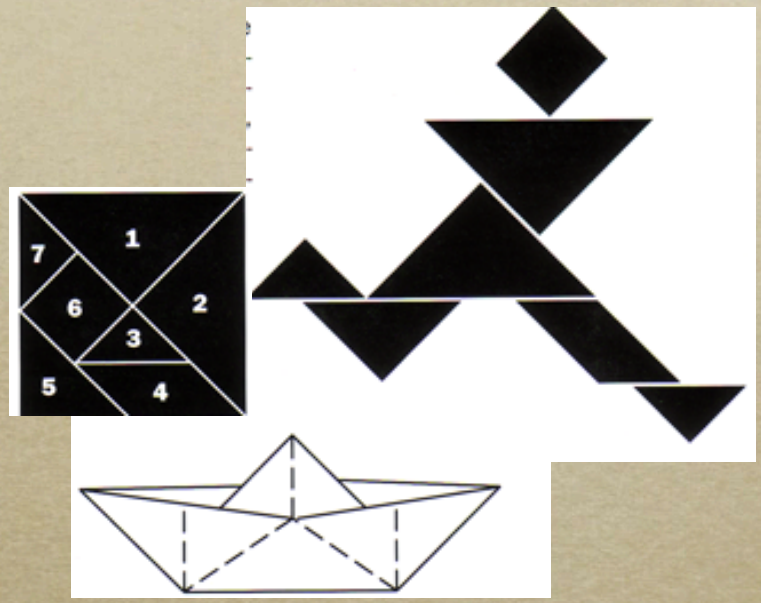
I concetti geometrici del calcio

Attraverso il gioco l'apprendimento diventa per il bambino soluzione di problemi concreti e al tempo stesso lo motivo e stimola la sua curiosità ad ottenere dei precisi risultati

info@domenicoperrone.net

Il gioco

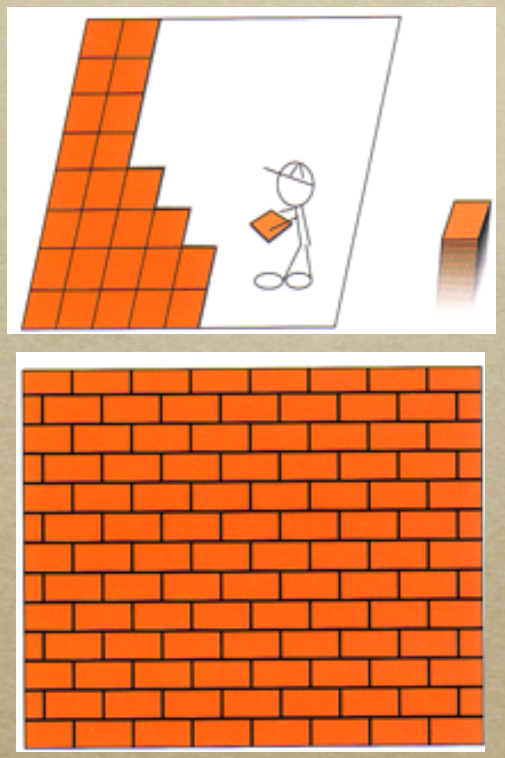
Alcuni giochi come il tangram hanno già dimostrato la loro potenza come strumenti didattici



info@domenicoperrone.net

Il gioco

Anche la tassellatura risulta divertente per gli alunni e consente di introdurre molti concetti geometrici

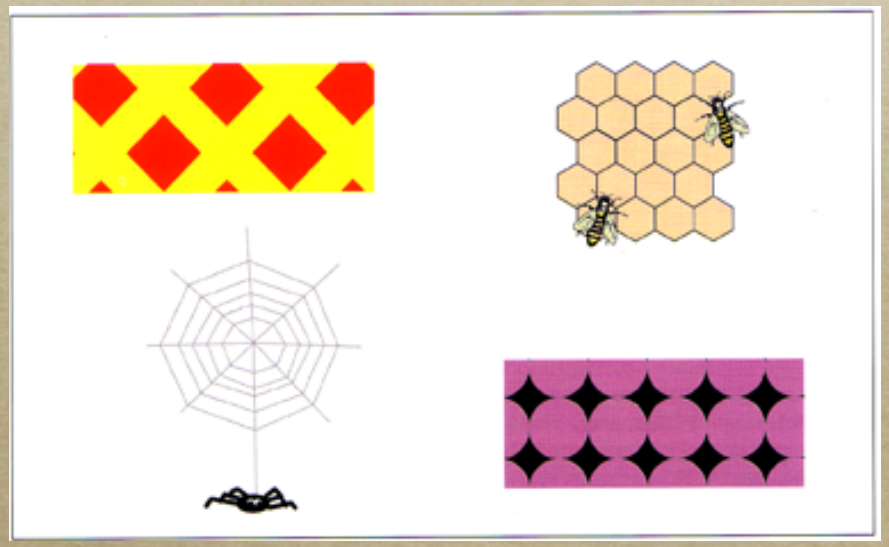


concetto di tassello

info@domenicoperrone.net

Il gioco

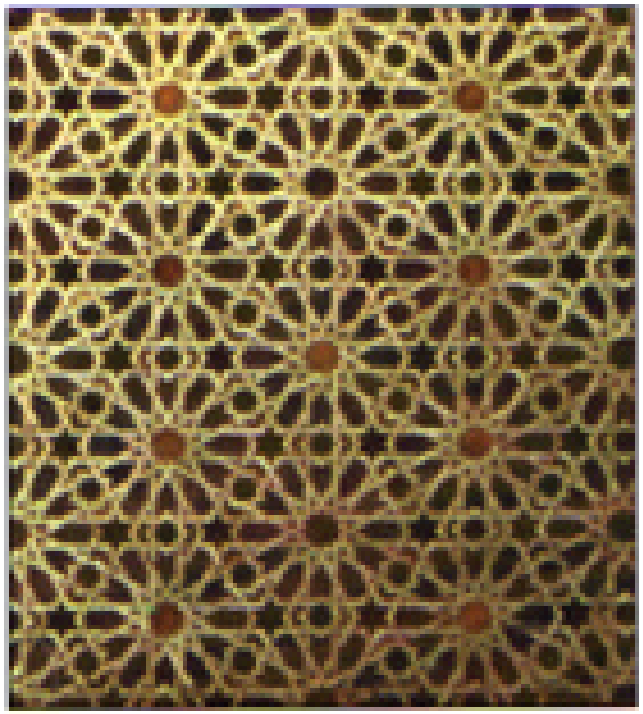
La tassellatura con motivi periodici è un'attività facilmente rintracciabile nel mondo che ci circonda



info@domenicoperrone.net

Il gioco

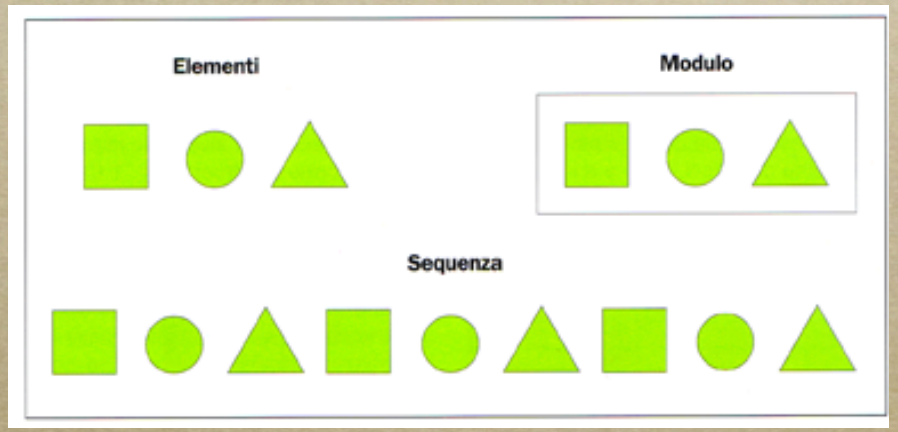
Inizialmente i Bambini, pur appassionandosi subito al discorso non hanno alcuna idea di come costruire ricoprimenti del piano



info@domenicoperrone.net

Il gioco

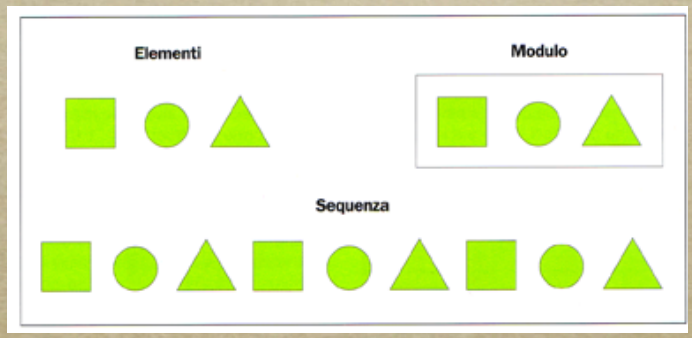
L'allievo rinforza il concetto di ordine e quello di struttura come insieme di elementi ordinati da una regola precisa



info@domenicoperrone.net

Il gioco

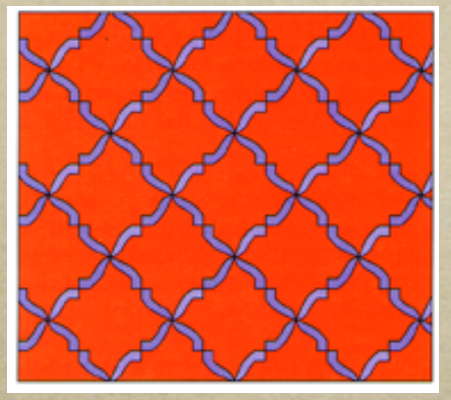
Incidentalmente il programma è utile anche all'approccio al linguaggio informatico almeno per quanto concerne la realizzazione di concetti di base come: messaggio, codice, istruzione, ordinamento, iterazione, algoritmo

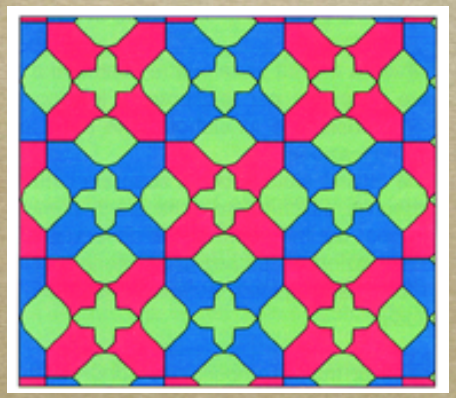


info@domenicoperrone.net

Il gioco

Si possono effettuare pavimentazioni su fogli a quadretti di varie dimensioni. Il bambino che inizia a sperimentare, procede affinando la percezione estetica e geometrica ad un tempo.
Il passo successivo a quello dei semplici spostamenti orizzantali e verticali è quello dell'invenzione del modulo che si ripete seguendo una regola

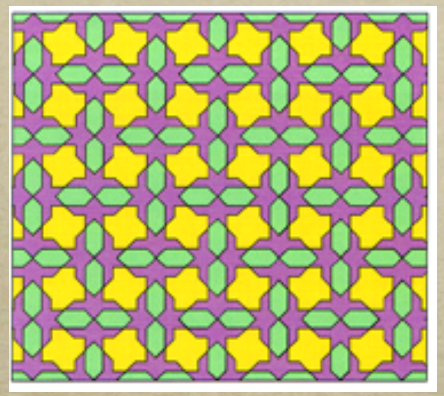


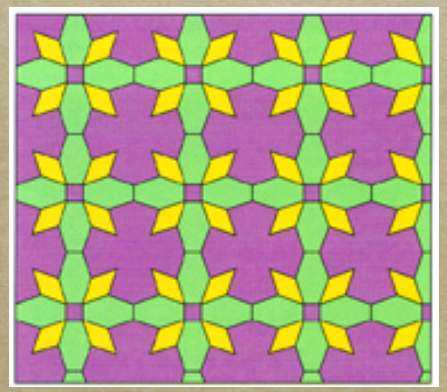


info@domenicoperrone.net

Il gioco

Le pavimentazioni rappresentano un momento di maggiore complessità rispetto alle sequenze.

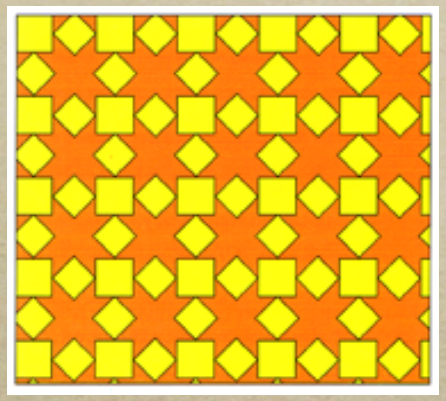


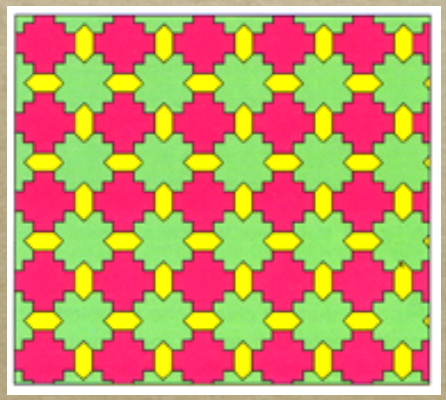


info@domenicoperrone.net

Il gioco

Già dopo le prime unità di lavoro si riscontra un aumento della capacità di essere ordinati e di organizzare razionalmente lo spazio.
Anche nell'ambito linguistico attraverso un "transfer" si accrescono abilità come una migliore discriminazione delle lettere dell'alfabeto.

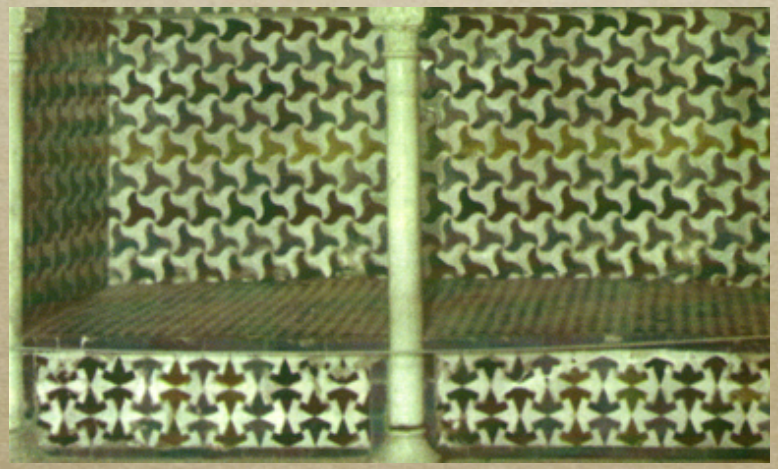




info@domenicoperrone.net

Il gioco

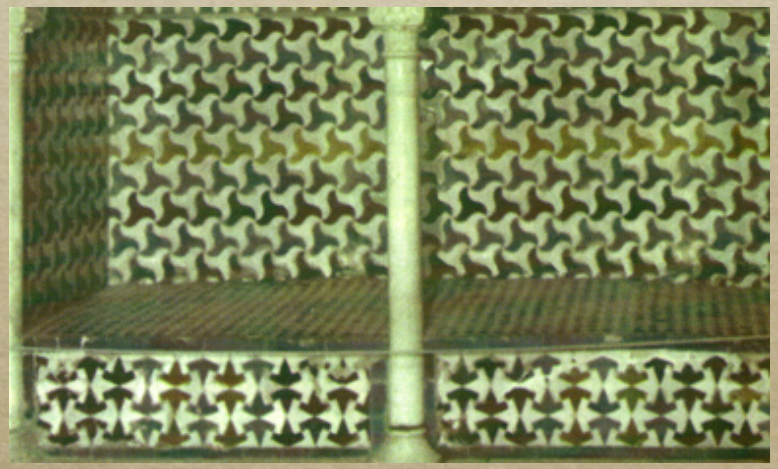
I bambini con problemi di lateralizzazione, di coordinamento (oculo-manuale e motorio) grazie all'affinamento della discriminazione visiva difficilmente incorrono nei tipici problemi di disgrafia.



info@domenicoperrone.net

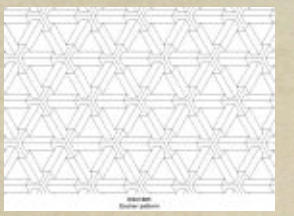
Il gioco

Interessante anche l'incremento di socialità che necessariamente il gruppo di lavoro comporta. Un'attività quindi che consente di puntare non solo ad obiettivi disciplinari, ma più in generale anche di integrazione come giustamente dovrebbe sempre essere.



info@domenicoperrone.net

Gli Obiettivi



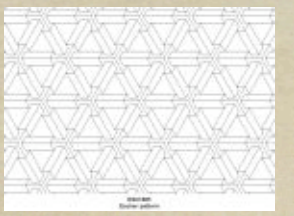
La geometria va vista inizialmente come una graduale acquisizione delle capacità di orientamento, di riconoscimento edi localizzazione di oggetti e forme e, in generale, di progressiva organizzazione dello spazio, anche attraverso opportuni sistemi di riferimento.

Ecco qui di seguito gli obiettivi di questo lavoro: ***Obiettivi del primo ciclo***

- Osservare le figure per coglierne somiglianze e differenze.
- Acquisire il «colpo d'occhio» su colori e forme.
- Riconoscere e disegnare linee aperte e chiuse.
- Comprendere che il contorno di una figura è innanzitutto una linea chiusa.
- Comprendere i concetti di regione e suo confine.
- Colorare l'interno di una regione.
- Riconoscere figure congruenti.

info@domenicoperrone.net

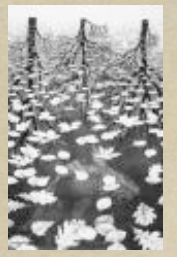
Gli Obiettivi



- Riconoscere differenze anche non molto evidenti.
- Usare correttamente i termini sopra-sotto, destra-sinistra, dentro-fuori, vicino-lontano. - Classificare le figure in base a un attributo e, viceversa, indicare un attributo che
spieghi la classificazione data.
- Cogliere a «colpo d'occhio», in sequenze di figure apparentemente scoordinate, la regolarità e le ripetizioni.
- Costruire sequenze seguendo una certa regolarità.
- Riconoscere una figura più o meno camuffata (ruotata, capovolta, simmetrica).
- Usare sempre meno colori nella colorazione di regioni.
- Sviluppare l'immaginazione geometrica e l'intuito.
- Individuare simmetrie in oggetti e figure date: realizzare simmetrie mediante disegni. - Trovare l'asse di simmetria in semplici figure.
- Misurare empiricamente.

info@domenicoperrone.net

Itinerario Didattico

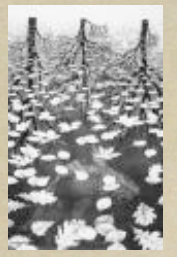


L'insegnamento della geometria non va tradotto in definizioni e dimostrazioni che il bambino deve apprendere forzatamente, e non va nemmeno inteso come un'attività separata dalle altre: molte situazioni reali, infatti, possono fornire l'occasione per introdurre aspetti geometrici.

Inoltre, è importante tener presente che all'inizio il bambino è più interessato agli aspetti generali delle forme e delle relazioni tra di esse, per cui l'aspetto metrico, che riguarda il calcolo di perimetri, aree, volumi, ecc., non deve essere l'obiettivo primario.

info@domenicoperrone.net

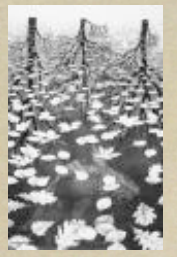
Itinerario Didattico



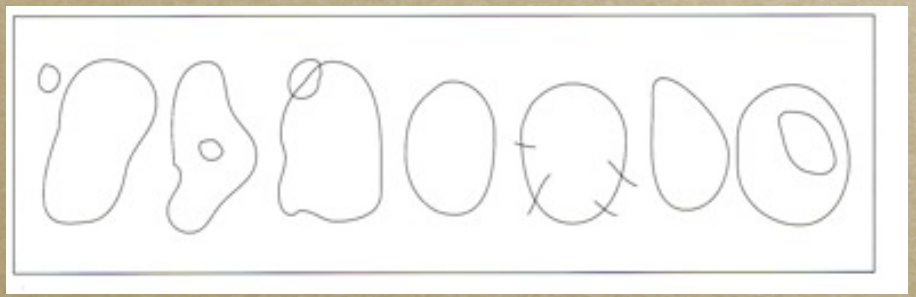
Il bambino struttura lo spazio sulla base del proprio corpo, del proprio vissuto emozionale e affettivo, e sulla base degli atti motori. Quando è piccolo, egli distingue le forme visivamente ma non è in grado di rappresentarle secondo rapporti euclidei o proiettivi: disegna cioè quello che sa e le in varianti che conosce sono solo quelle topologiche. Negli esperimenti condotti da Piaget (figg. 3.1 e 3.2), i bambini dovevano ricopiare alcune figure geometriche come le seguenti:

info@domenicoperrone.net

Itinerario Didattico

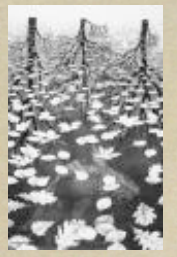


Fino ai quattro anni circa tali figure vengono rappresentate dal bambino in questo modo:

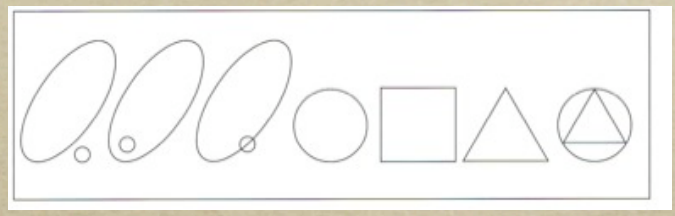


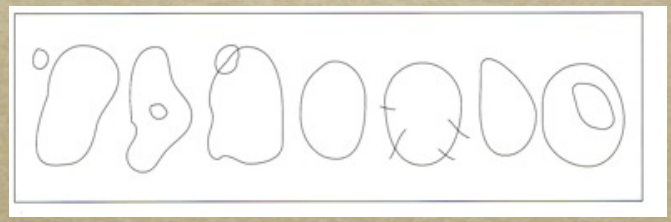
info@domenicoperrone.net

Itinerario Didattico



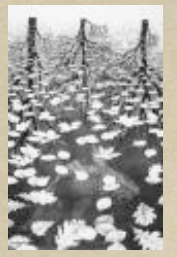
i bambini usano solo i concetti topologici di <<inclusione», «separazione» e «chiusura», e riconoscono inoltre solo i punti interni, esterni e di frontiera: non riconoscono, invece, ne gli angoli ne le rette, e le forme rettilinee non sono distinte da quelle curvilinee.



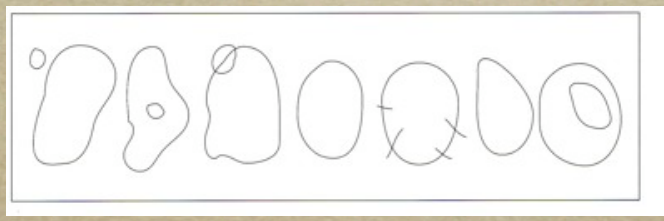


info@domenicoperrone.net

Itinerario Didattico

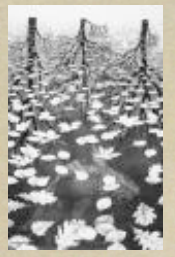


Solo verso i 7-8 anni essi incominciano ad acquisire i concetti euclidei di distanza e la sua misurazione, di perpendicolarità e di parallelismo, di coordinate verticali e orizzontali, anche se continuano a non avere una corretta visione geometrica: identificano infatti come triangoli solo quelli equilateri e difficilmente riconoscono come triangolo la figura che poggia su un suo vertice; scambiano anche il quadrato che poggia su un suo vertice con il rombo.



info@domenicoperrone.net

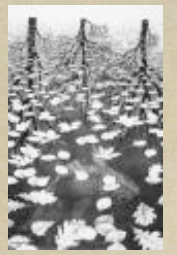
Itinerario Didattico



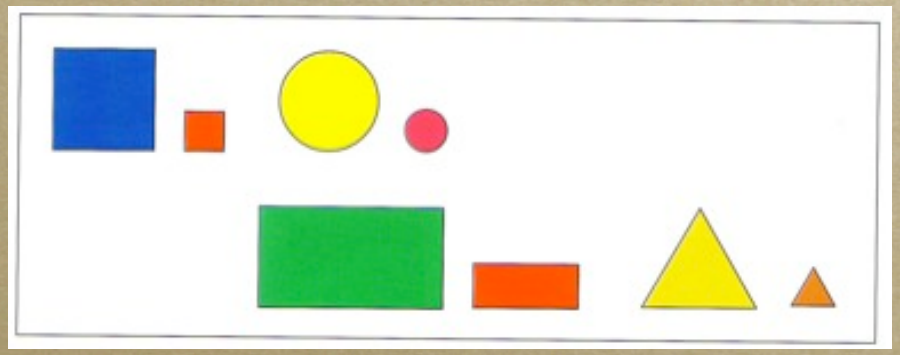
il bambino viene guidato in una prima fase di esplorazione visiva e tattile con del materiale strutturato (es. blocchi logici) e non, a cui segue una fase di azioni «mirate» su oggetti e figure: solo attraverso azioni reali successivamente interiorizzate il bambino apprenderà i primi concetti geometrici.

info@domenicoperrone.net

Itinerario Didattico

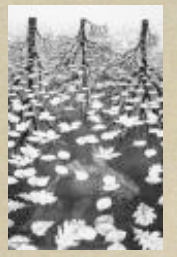


Nel momento in cui i bambini cominciano a riconoscere, con l'uso dei blocchi logici, le forme del quadrato, del triangolo, del rettangolo e del cerchio, si propone loro di accostare le forme congruenti e di ricoprire una qualsiasi superficie. Immediatamente si accorgono che l'unica forma dei blocchi logici che, accostata, non ricopre totalmente e perfettamente la superficie è il cerchio: gli spazi vuoti che rimangono portano i bambini a dedurre che dall'accostamento può risultare una forma nuova.



info@domenicoperrone.net

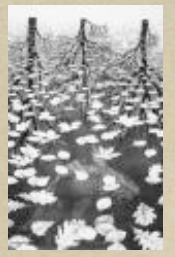
Itinerario Didattico



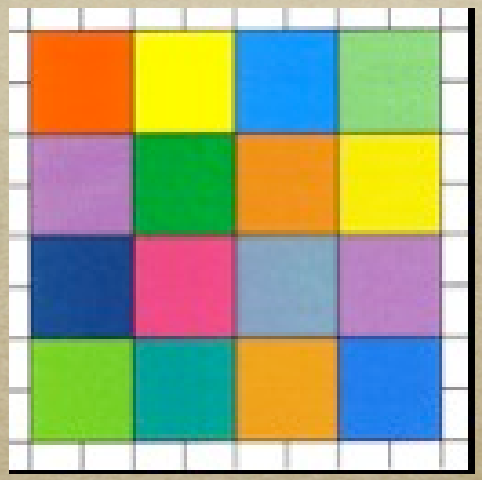
Successivamente si insegna la costruzione dei primi disegni periodici. In pratica, viene disegnata alla lavagna una figura piana semplice, quindi si invitano gli alunni a osservarla con attenzione, a riconoscerne alcune proprietà e a ricopiarla su un foglio a quadretti; quindi si propone loro di accostare più volte la stessa figura sul foglio per ricoprirne la superficie.

info@domenicoperrone.net

Itinerario Didattico

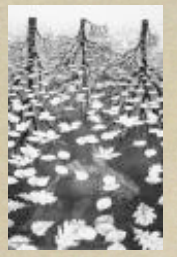


Viene poi detto di colorare l'interno delle forme della composizione: anche in questo caso le soluzioni saranno diverse e si inviteranno gli alunni a spiegare i motivi delle loro scelte. In un secondo momento verrà data l'indicazione di colorare le singole forme in modo che si distinguano una dall'altra e comunque a piacere. La regola da rispettare sarà che due figure adiacenti non devono avere lo stesso colore

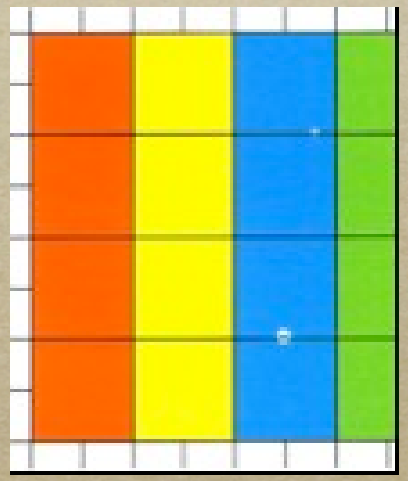


info@domenicoperrone.net

Itinerario Didattico

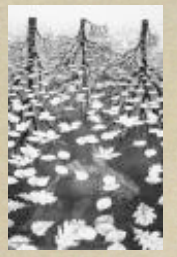


Facciamo un esempio: se il bambino procede alla colorazione di una successione di figure «uguali» rispettando la regola che due figure adiacenti non devono avere lo stesso colore ma solamente per righe e non anche per colonne, o viceversa, egli in ogni caso ha agito con una logica corretta ma parziale, e non d'insieme; per lui infatti è predominante la visione orizzontale e non quella verticale, o viceversa

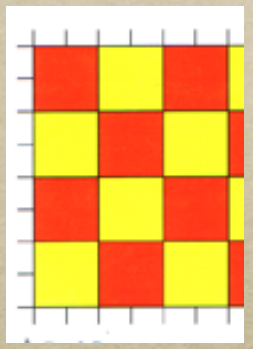


info@domenicoperrone.net

Itinerario Didattico

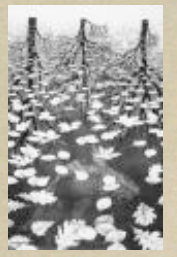


L'insegnante ha in questo caso ulteriore modo di verificare le capacità di organizzazione spaziale dell'alunno.
Successivamente quando gli alunni avranno assimilato la regola della colorazione distinta si passerà alla verifica del concetto di colorazione minima

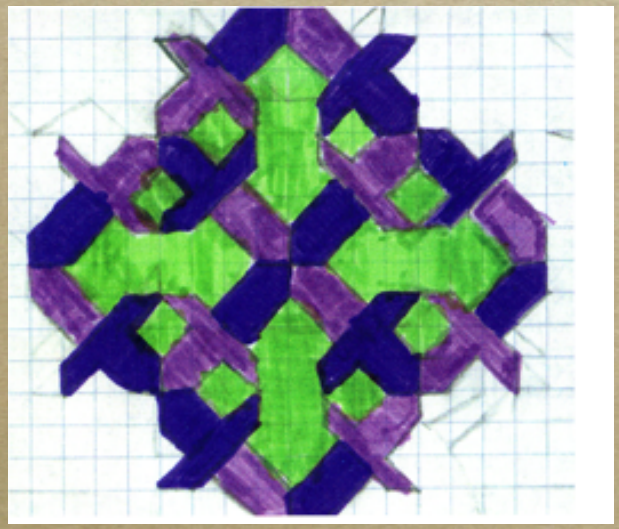


info@domenicoperrone.net

Itinerario Didattico

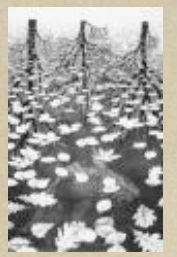


Dall'esecuzione dei primi semplici esercizi, l'alunno comincia ad apprendere concetti geometrici precisi raggiungendo gli obiettivi didattici già elencati



info@domenicoperrone.net

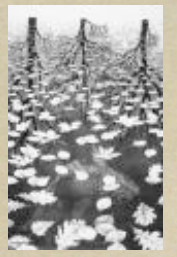
Itinerario Didattico



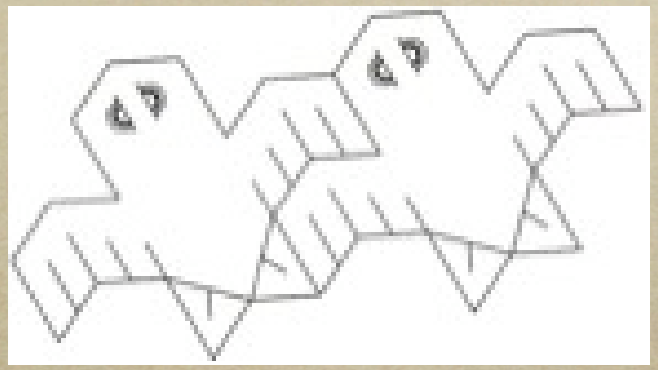
A questo punto si possono proporre esercizi di una certa complessità nei quali compariranno forme tali da permettere agli alunni di iniziare a riconoscere le prime trasformazioni isometriche. Si presentano cioè forme diverse, alcune delle quali sono trasformazioni di altre, e si richiederà di riconoscere le figure «uguali» tra loro.

info@domenicoperrone.net

Itinerario Didattico

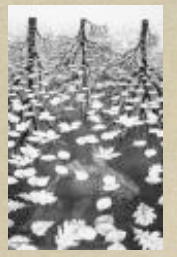


Si può ora fare attenzione alla terminologia geometrica adeguata. Saranno valutati positivamente sia gli alunni che assegneranno alle figure trasformate i termini geometrici appropriati (ruotata, riflessa, traslata). sia coloro che useranno termini più impropri (girata, storta, capovolta, spostata).

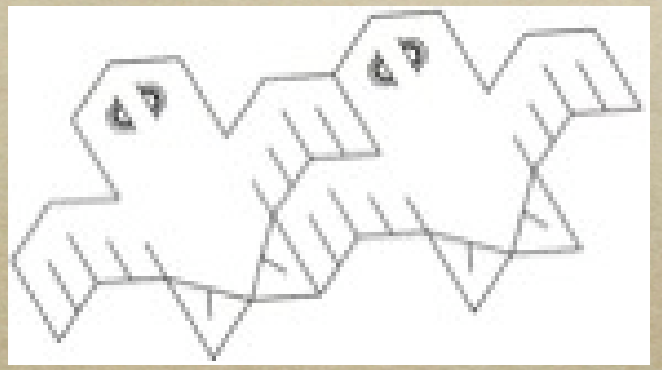


info@domenicoperrone.net

Itinerario Didattico

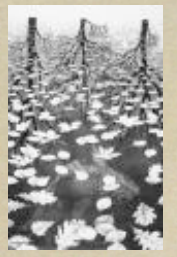


Già nella scuola elementare, quindi, è possibile presentare il concetto geometrico di traslazione dal punto di vista della corrispondenza tra punti di un medesimo piano

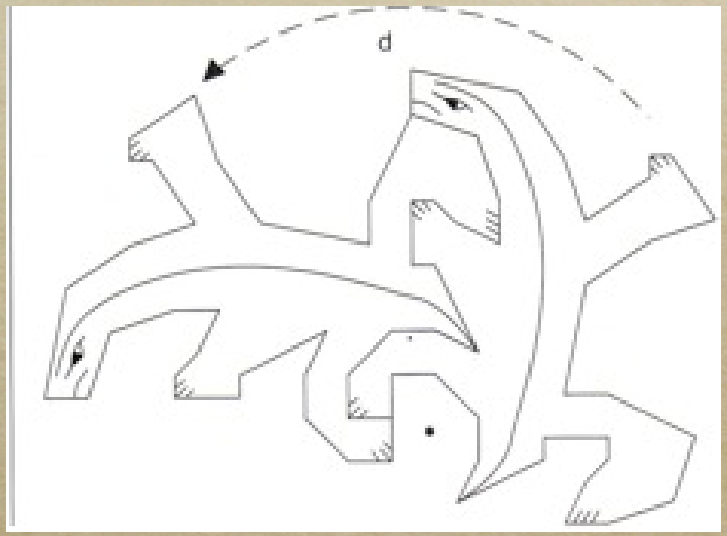


info@domenicoperrone.net

Itinerario Didattico

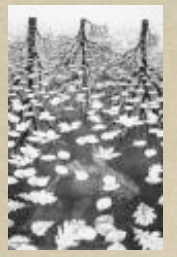


Per far comprendere empiricamente il concetto di rotazione possiamo, invece, copiare su un foglio trasparente una figura disegnata su un cartoncino e poi far ruotare, secondo un verso di rotazione e per un angolo «d», il foglio trasparente attorno alla punta di uno spillo puntato in qualunque posizione del foglio. Il foro dello spillo rappresenterà il centro di rotazione che è l'unico punto nella rotazione che rimane fermo.

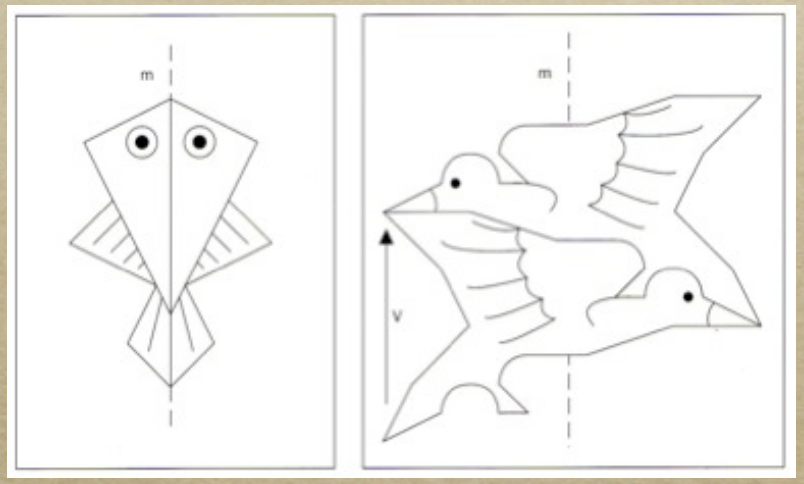


info@domenicoperrone.net

Itinerario Didattico

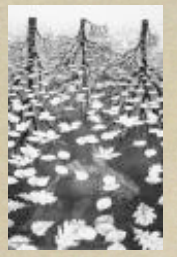


Giocando a comporre in successione movimenti di figure, il bambino scopre che le composizioni di certi movimenti sono equivalenti a un unico movimento o a composizioni di altri movimenti: per esempio, due simmetrie possono equivalere in certi casi a una rotazione, e in altri casi a una traslazione; la composizione di due traslazioni è una traslazione; la composizione di due rotazioni di centro fissato è una rotazione avente ancora quel centro.

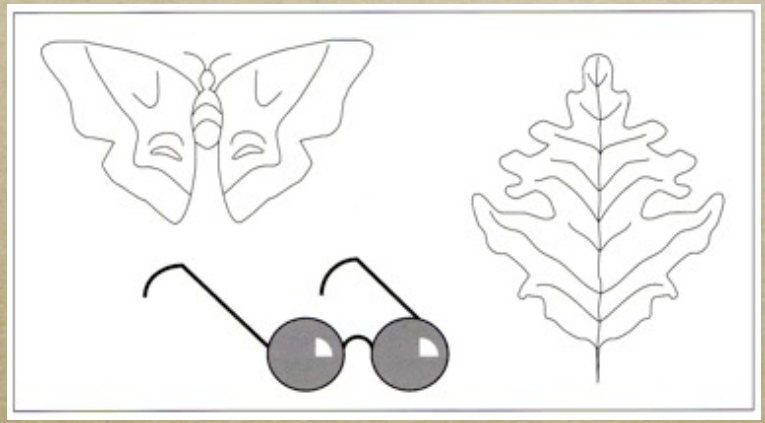


info@domenicoperrone.net

Itinerario Didattico

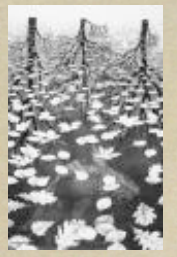


Si potrà poi far osservare nella realtà molti esempi di simmetrie: sebbene nella maggior parte dei casi queste riguardino corpi, e quindi figure spaziali, ci sono molti oggetti o disposizioni di oggetti che risultano simmetrici: i guanti, le lenti degli occhiali, le mani, i piedi, le ali delle farfalle, gli sportelli dell'automobile, la disposizione in campo di due squadre di calcio, il campo da calcio stesso e così via.



info@domenicoperrone.net

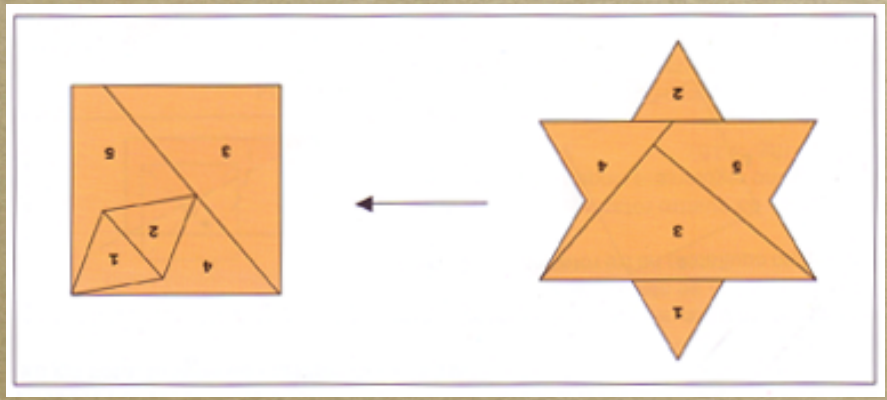
Itinerario Didattico



Durante il lavoro verrà presentato il concetto di angolo. La misurazione degli angoli diventa intuitiva: negli accostamenti di tasselli si ottengono angoli di 360 gradi. In un vertice dovranno concorrere tanti vertici di tasselli...

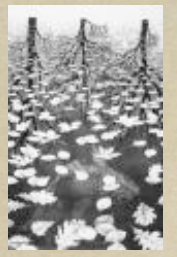
Sorge anche la questione dei poligoni regolari e le trasformazioni aiutano a consolidare tale conoscenza.

E poi il concetto di equiestensione con il richiamo ad Euclide ed al metodo di misura delle aree mediante scomposizione in figure elementari.



info@domenicoperrone.net

Itinerario Didattico

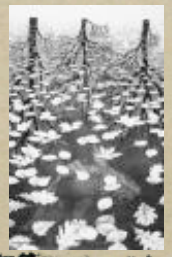


Esperienze significative e ben condotte di ricoprimento di superfici possono aiutare a maturare più rapidamente il concetto di misura.

Anche la Sartore Dan, però, non pretende di aver scoperto la panacea. Le esperienze che propone pur sperimentate personalmente, sono solo un punto di partenza per programmare nuovi modi di insegnare la geometria, soprattutto a persone con difficoltà di organizzazione spaziale.

Concludiamo la disamina del libro riportando alcune Unità di lavoro, a nostro avviso, particolarmente interessanti. In esse sono proposte agli alunni alcune forme e sono riportate le considerazioni più significative.

info@domenicoperrone.net



Unità di Lavoro

PRIMO CICLO

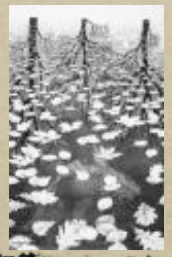
Unità di lavoro 1

FORMA

Si consiglia di riproporre la forma nel secondo ciclo per trarre ulteriori considerazioni, per esempio sugli angoli e loro misurazione.

Insegnante	*Come fate a disegnare sul vostro foglio questa forma?*
Denis	Faccio una linea in là di due quadretti, poi in giù di due, poi in qua di due, poi in su di altri due. (fig. 1)
Giulia	Si deve arrivare allo stesso punto da cui si è partiti.
Matteo	Basta contare sempre due quadretti.

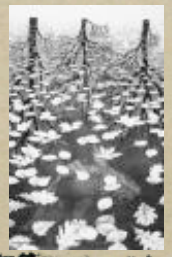
info@domenicoperrone.net



Unità di Lavoro

Insegnante	*Che cosa vedete qui in classe che ha la stessa forma?*
Eva	Il mio banco.
Filippo	Le piastrelle del pavimento.
Insegnante	*Come si chiama questa forma?*
Andrea	Mi sembra un quadrato: è come quello dei blocchi logici.
Insegnante	*Ora dovete disegnare questa forma sul vostro foglio e poi senza lasciare spazi vuoti disegnarne una accanto all'altra.*
Denis	Ne disegno a fianco, sopra e sotto?
Insegnante	*Sì, l'essenziale è che non rimangano spazi vuoti tra una forma e l'altra.*
Matteo	Io ho trovato un modo veloce per disegnarle. Invece di farne una alla volta, traccio delle linee lunghe distanti due quadretti una dall'altra e poi giro il foglio e faccio la stessa cosa.
Mattia	Non serve girare il foglio, basta tirare le linee in giù distanti due quadretti una dall'altra.

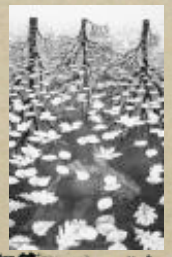
info@domenicoperrone.net



Unità di Lavoro

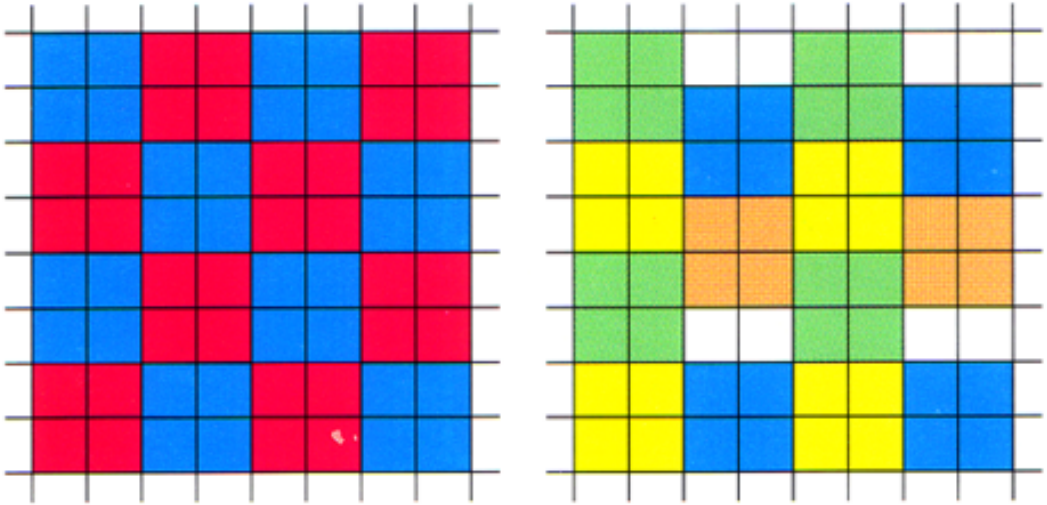
Insegnante	*Ora colorate il vostro disegno in modo che le forme vicine non abbiano lo stesso colore e cercando di usare il minor numero di colori possibile.*
Lara	Basta colorare un quadrato di un colore e uno di un altro.
Gloria	Sembrano le piastrelle della cucina di casa mia.
Insegnante	*C'è un solo questo modo di accostare le forme?*
Heimo	La seconda posso disegnarla in giù di un quadretto, poi la terza come la prima, e vado avanti così. (fig. 2)

info@domenicoperrone.net

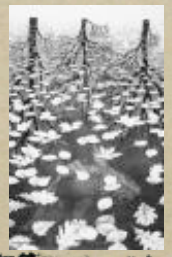


Unità di Lavoro

Insegnante *Proviamo a disegnare così e poi a colorare.*



info@domenicoperrone.net



Unità di Lavoro

SECONDO CICLO

Unità di lavoro 5

FORMA

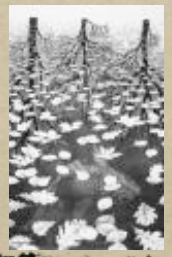
Si consiglia di riproporre la forma in un'altra lezione per trarre ulteriori considerazioni, per esempio sulla composizione di trasformazioni isometriche.

Insegnante *Da quali figure è composta questa forma?*

Fernanda Un parallelogramma sopra, un quadrato in mezzo e un altro parallelogramma sotto.

Mattia Il parallelogramma di sotto è uguale a quello di sopra, solo che è ribaltato.

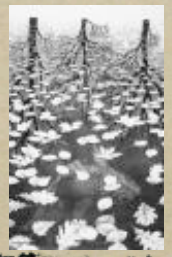
info@domenicoperrone.net



Unità di Lavoro

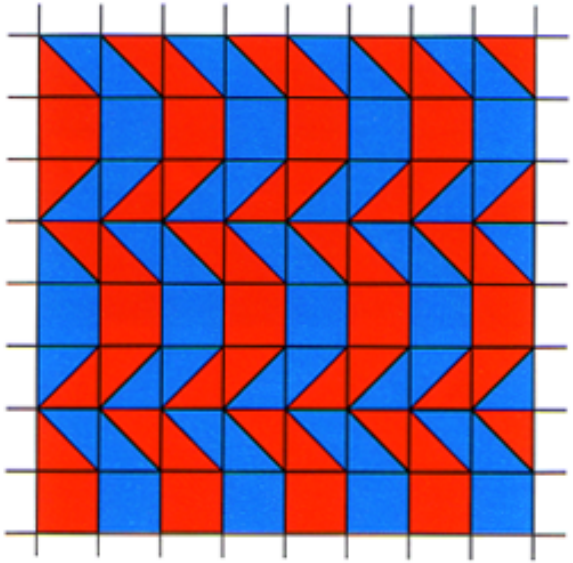
Insegnante	*(con esempi alla lavagna) Il termine esatto è «riflesso»: il movimento che ha subìto il parallelogramma superiore è detto appunto riflessione. Si chiama anche simmetria assiale. L'asse corrisponde alla piegatura del foglio negli esercizi che abbiamo fatto con le macchie di inchiostro.*
Lara	Mi è facile accostare questa forma: basta spostarla e incastrarne una vicino all'altra. Si fa la stessa cosa per le righe successive. (fig. 1)
Denis	Sono sufficienti due colori.
Insegnante	*(disegnando alla lavagna) Questo è un altro modo per accostare la forma: che cosa notate di particolare?* (fig. 2)
Caterina	Nella seconda riga la forma è ruotata di mezzo giro.
Filippo	Fa uno strana impressione guardare il secondo disegno colorato: sembra che la seconda riga non sia parallela alla prima, eppure ho disegnato seguendo i quadretti.

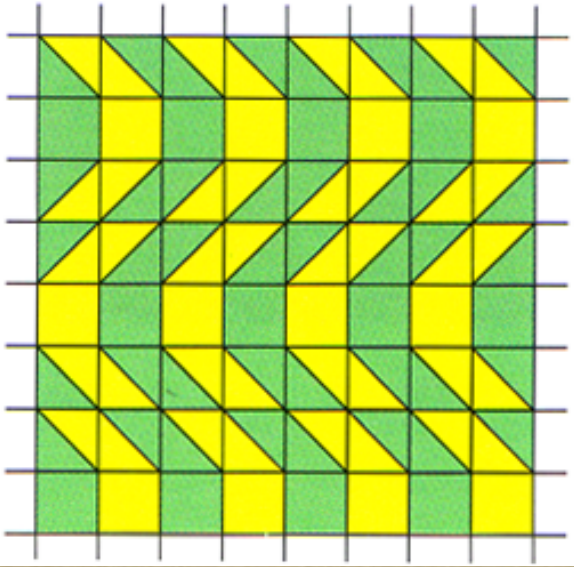
info@domenicoperrone.net



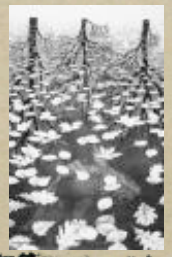
Unità di Lavoro

Insegnante *Si tratta di un effetto ottico: in realtà, la linea che a voi sembra obliqua è parallela alle altre.*

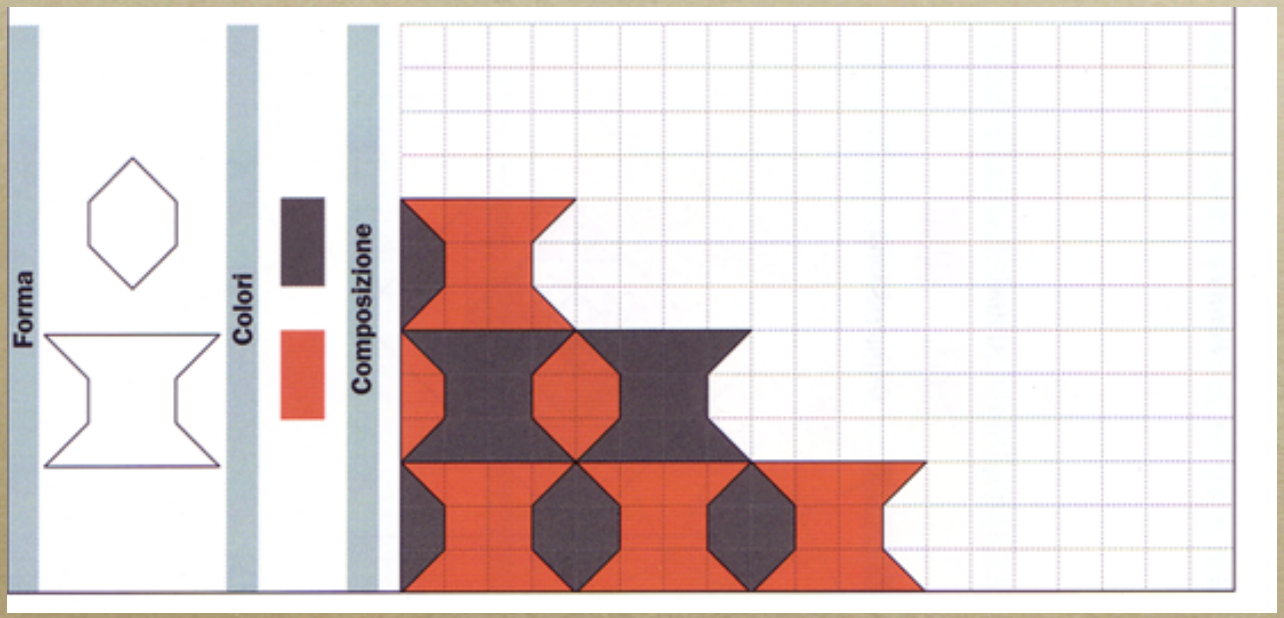




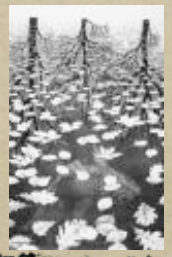
info@domenicoperrone.net



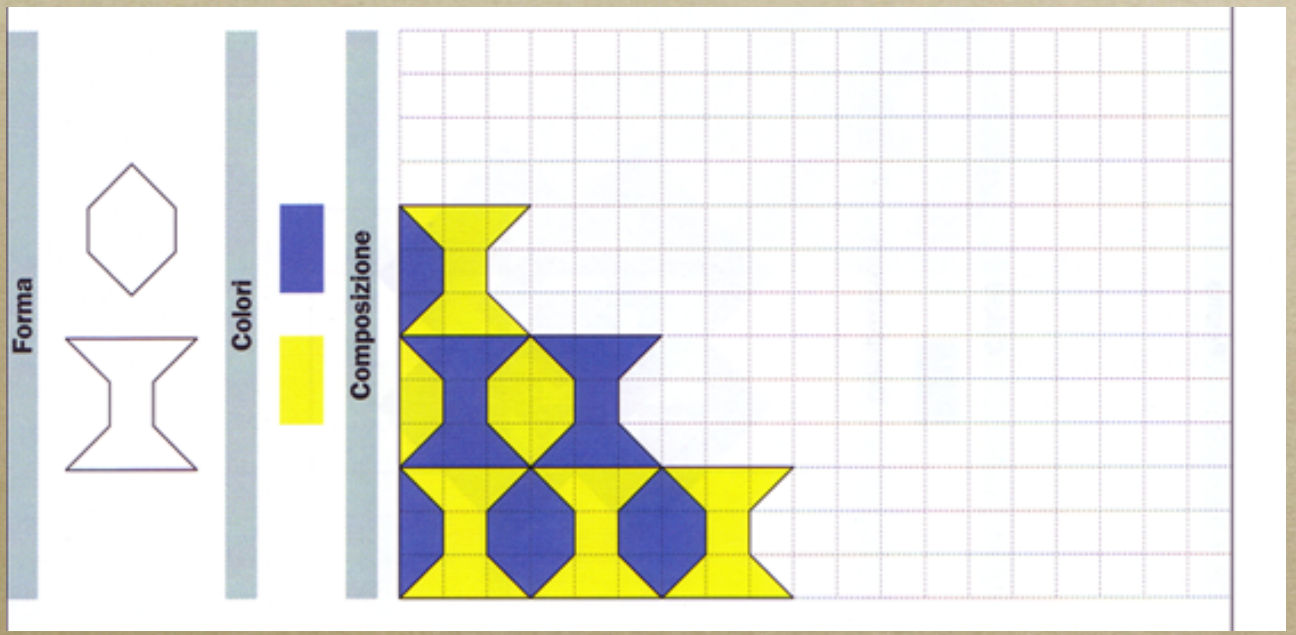
Tavole di Lavoro



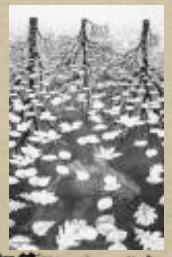
info@domenicoperrone.net



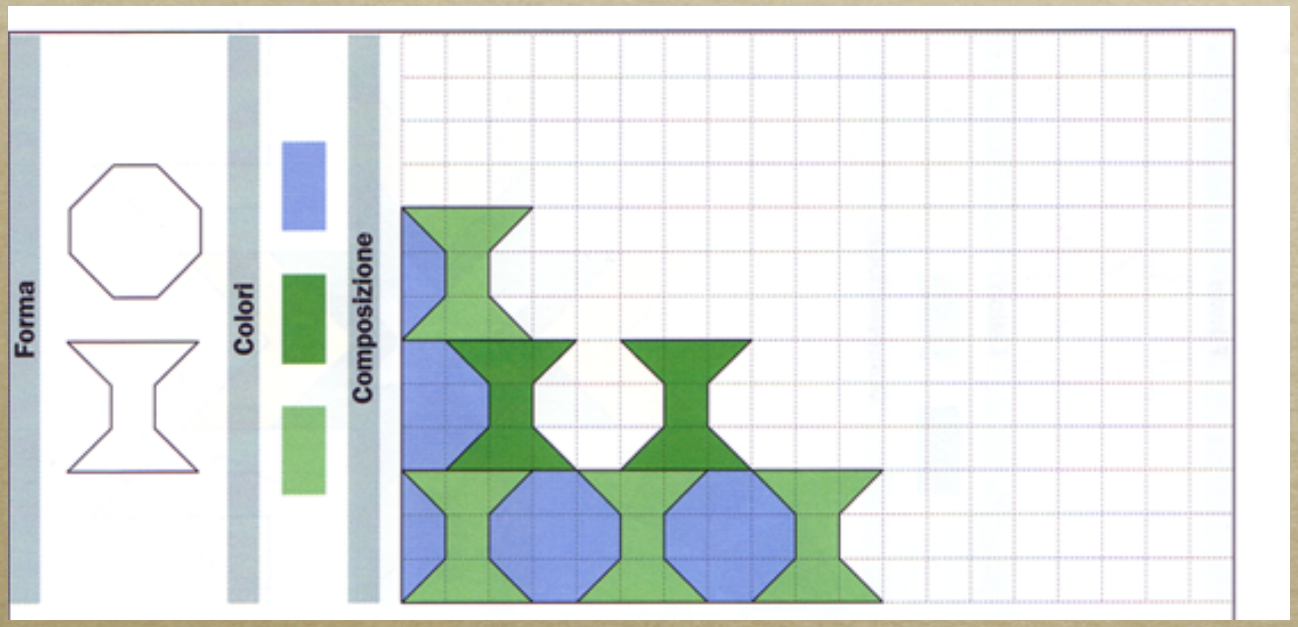
Tavole di Lavoro



info@domenicoperrone.net



Tavole di Lavoro



info@domenicoperrone.net