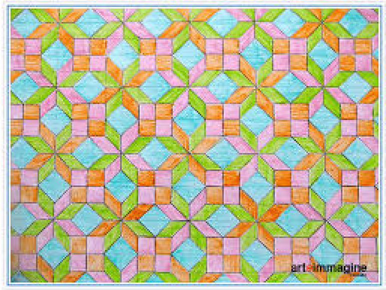
LABORATORIO N. __________ DATE_________ _________

GRUPPO: ____

LE TASSELLAZIONI



In geometria piana, si dicono **tassellature** (talvolta **tassellazioni** o **pavimentazioni**) i modi di ricoprire il piano con una o più figure geometriche ripetute all'infinito senza sovrapposizioni.

Tali figure geometriche, (dette appunto "tasselli"), sono spesso poligoni, regolari o no, ma possono anche avere lati curvilinei, o non avere alcun vertice. L'unica condizione che solitamente si pone è che siano connessi, anzi semplicemente connessi (ovvero che siano un pezzo unico e non abbiano buchi).

In matematica sono state molto studiate anche le tassellazioni dello spazio, dove i tasselli sono solidi (→ origami).

Una tassellazione del piano è una collezione di poligoni che godono di alcune proprietà. I poligoni si chiamano **facce** della tassellazione; i loro spigoli (o lati) si dicono **spigoli** della tassellazione; i loro vertici si dicono **vertici** della tassellazione.

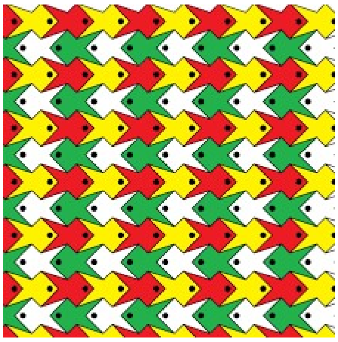
Le proprietà da soddisfare sono le seguenti:

1) l'unione delle facce ricopre il piano;
2) date due facce si verifica una delle seguenti possibilità:
   - sono disgiunte (cioè prive di punti comuni)
   - hanno in comune uno spigolo
   - hanno in comune un vertice
3) ogni vertice appartiene ad un numero finito di facce.

Le tassellazioni si incontrano nella vita di tutti i giorni, quando si osserva un pavimento di mattonelle oppure un motivo decorativo come quelli realizzati nell'Alhambra di Granada.
Le realizzazioni concrete riguardano numeri finiti di poligoni e regioni limitate del piano e quindi alludono soltanto alle tassellazioni studiate dalla geometria, che richiedono il ricorso a infiniti poligoni. Pur con questo limite, attività didattiche di laboratorio con piastrelle colorate a forma di poligono regolare sono interessanti perché consentono di esplorare regolarità spaziali, di formulare congetture al riguardo e produrre argomentazioni, realizzando anche prodotti esteticamente piacevoli.

Il breve percorso esplorativo prevede attività di

- manipolazione di materiale concreto;
- riconoscimento di forme su carte strutturate;
- esecuzione di misure di angoli.



ATTIVITA' 1 - Lavoriamo con i poligoni regolari

Fase A

Materiale: 20 triangoli, 20 quadrati, 20 pentagoni, 20 esagoni, 20 ottagoni di cartoncino colorato (o di plastica) e fogli bianchi.

Utilizzando i cartoncini colorati prova a costruire un pavimento che ricopra una parte del tavolo (il foglio bianco assegnato) USANDO TUTTE FORME UGUALI (solo triangoli, oppure solo quadrati, oppure solo pentagoni, oppure solo esagoni o solo ottagoni).

Ci sono forme adatte a risolvere il problema e forme non adatte?

____

Fase B

Materiale: 20 triangoli, 20 quadrati, 20 pentagoni, 20 esagoni, 20 ottagoni, 20 decagoni, 20 dodecagoni (meglio se ciascuna di colore diverso) e fogli bianchi.

Prova a costruire un pavimento che ricopra una parte del tavolo (il foglio bianco assegnato) USANDO SOLO DUE TIPI DI FORME (solo triangoli e quadrati oppure solo quadrati ed esagoni, eccetera).

Ci sono coppie di forme adatte a risolvere il problema e forme non adatte?

____

Fase C

Materiale: 20 triangoli, 20 quadrati, 20 pentagoni, 20 esagoni, 20 ottagoni, 20 decagoni, 20 dodecagoni (meglio se ciascuna di colore diverso) e fogli bianchi.

Prova a costruire un pavimento che ricopra una parte del tavolo (il foglio bianco assegnato) USANDO SOLO TRE TIPI DI FORME (solo triangoli, quadrati ed esagoni oppure solo quadrati, esagoni e decagoni, eccetera).

Ci sono triplette di forme adatte a risolvere il problema e forme non adatte?

____

<u>ATTIVITA' 2 – Lavoriamo in **inglese**</u>

http://www.mathcats.com/explore/tessellations/tesspeople.html

<u>ATTIVITA' 3 – Usiamo il goniometro</u>

<u>Materiale:</u> fotocopie con riproduzioni di tassellazioni e un goniometro.

Scegli un vertice della pavimentazione e segna la misura di ciascun angolo, dopo avere accuratamente misurato con il goniometro.

Poi qui sotto calcola la somma di tutti gli angoli dei poligoni che hanno quel vertice: che cosa osservi?

___

___

<u>Conclusioni</u>

___

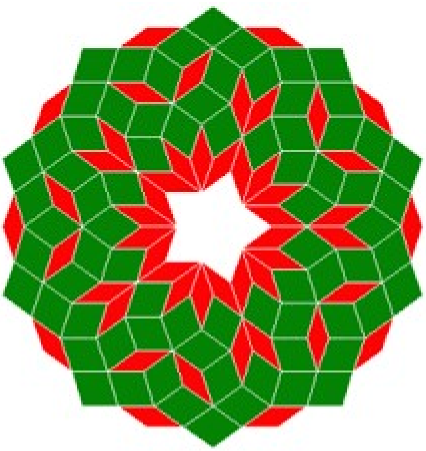
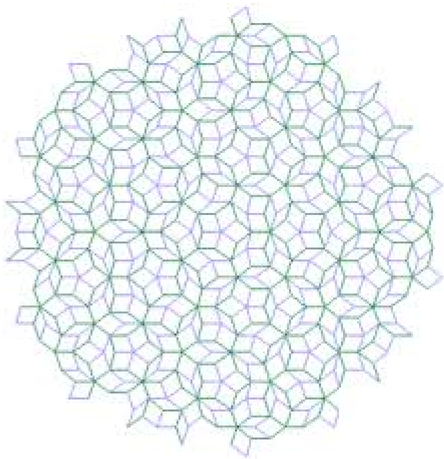
___

Lettura insieme delle pagine del libro di testo (Leonardo Sasso – La matematica a colori – Geometria – Dea Scuola) da pag. 156 a pag. 158

<u>ATTIVITA' 4 – Particolari tassellazioni</u>

❖ <u>*La tassallazione di Penrose*</u>

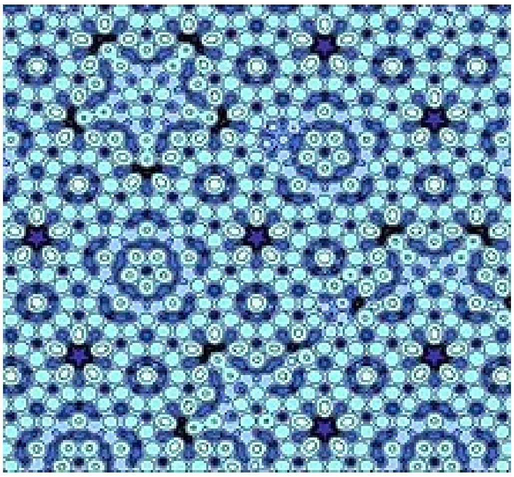
In geometria, una **tassellatura di Penrose** è uno schema **di** figure geometriche basate sulla sezione aurea, che permette **di** ottenere una **tassellatura di** superfici infinite in modo aperiodico. È stata scoperta da Roger **Penrose** e Robert Ammann nel 1974.

Immagini in rete.

Applicazione della tassellazione di Penrose in <u>chimica</u>: i *quasi-cristalli.*

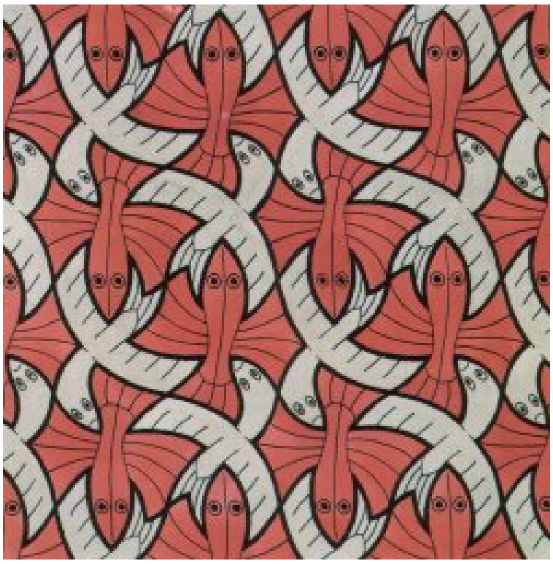
I **quasicristalli** sono una particolare forma di solido nel quale gli atomi sono disposti in una struttura deterministica ma non ripetitiva, cioè non periodica come avviene invece nei normali cristalli. Vennero osservati per la prima volta nel 1984 da Dan Shechtman del Technion – Israel Institute of Technology e per questa sua scoperta gli è stato assegnato il Premio Nobel per la chimica nel 2011.



❖ *<u>Le tassellazioni di Escher</u>*

Di solito le figure che vengono usate per le tassellazioni sono poligoni e altre forme regolari, tuttavia Escher rimase affascinato da ogni tipo di tassellazione, regolare ed irregolare, sperimentandole a volte anche contemporaneamente in quelle opere dette metamorfosi, dove le figure cambiano e interagiscono con le altre e a volte addirittura si liberano ed abbandonano il piano in cui giacciono. L'interesse di Escher per il ricoprimento del piano iniziò nel 1936, quando approdò in Spagna e vide le decorazioni in maiolica e stucco del palazzo trecentesco Alhambra che ospitava la reggia e la sede amministrativa dell'ultima corte araba di Spagna. La ricchezza delle decorazioni, la dignità e la semplice bellezza dell'intero edificio lo commossero. Nei giorni seguenti si impegnò a lungo per schizzare questi motivi e più tardi egli stesso dichiarerà che essi furono la più ricca fonte di ispirazione che egli avesse mai incontrato.
Anche in questo campo Escher si trovò spesso a confronto con i matematici: mentre essi si preoccupano di ricoprire il piano con poligoni regolari, Escher sperimentò le sue particolari tassellazioni applicando riflessioni, glisso-riflessioni, traslazioni e rotazioni ad una grande varietà di figure. Egli inoltre si preoccupa di elaborare le figure regolari distorcendole fino ad ottenere animali, uccelli e altre forme ancora.

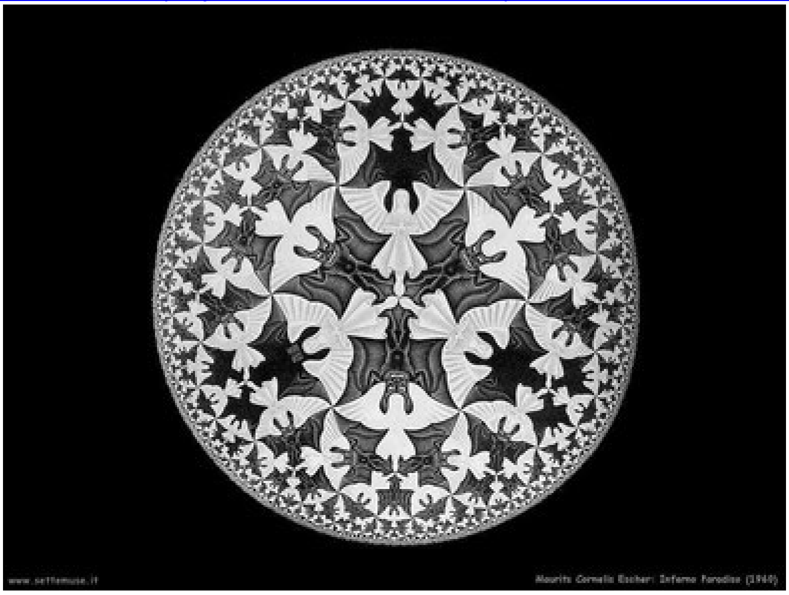
https://sites.google.com/site/cristallinclasse/arte2/escher



Maurits Cornelis Escher (Leeuwarden, 1898 – Laren, 1972), artista olandese, basa alcuni dei sui quadri sulla *geometria iperbolica* (**geometria non euclidea**) e in particolare sul disco di Poincarè.

Escher cercò varie volte di rappresentare l'infinito ma rimase spesso insoddisfatto. Trovò risposta, a questo problema, quando egli incontrò il matematico Coxeter, che gli fece conoscere il cosiddetto modello di Poincaré del piano iperbolico, basato sulla negazione del V postulato di Euclide. In esso l'artista trovò lo strumento per realizzare ciò che da tempo desiderava.

https://noneuclidpls.jimdo.com/il-modello-di-poincar%C3%A8-ed-escher/



Limite del cerchio IV, in essa si visualizza un modello del matematico Poincare' che permette di fare corrispondere all'intero piano iperbolico i punti interni di un cerchio. In tale corrispondenza tutte le figure disegnate, anche se diventano sempre più piccole nello spazio euclideo, hanno le stesse dimensioni iperboliche. Lo sfumare delle figure quando ci si avvicina al bordo del cerchio suggerisce l'idea che esso ne contenga un numero infinito.

Il matematico, come il pittore o il poeta, è un creatore di forme. E se le forme che crea sono più durature delle loro è perché le sue sono fatte di idee.

Godfrey H. Hardy

CURIOSITA':

- Perché le cellette delle api hanno forma esagonale?

Successivamente ……

ATTIVITA' 5 – Produrre una tassellazione personale su un foglio di carta – con il Docente di **Disegno e Storia dell'arte.**

ATTIVITA' 6 – Produrre una tassellazione a coppia con **GeoGebra** in laboratorio di informatica.