Forme per riempire lo spazio

Maurizio Paolini (paolini@dmf.unicatt.it)

Dipartimento di Matematica e Fisica "Niccoló Tartaglia"

Celebration of Mind, ottobre 2013

Martin Gardner

Da Wikipedia, l'enciclopedia libera.

Martin Gardner (Tulsa, 21 ottobre 1914 – Norman, 22 maggio 2010) è stato un matematico, illusionista e divulgatore scientifico statunitense, con interessi variegati che spaziavano dalla filosofia allo scetticismo scientifico. Fu per molti anni il curatore della rubrica "Mathematical Games" sulla rivista *Scientific American* (la cui versione italiana era "Giochi Matematici", pubblicata su *Le Scienze*).

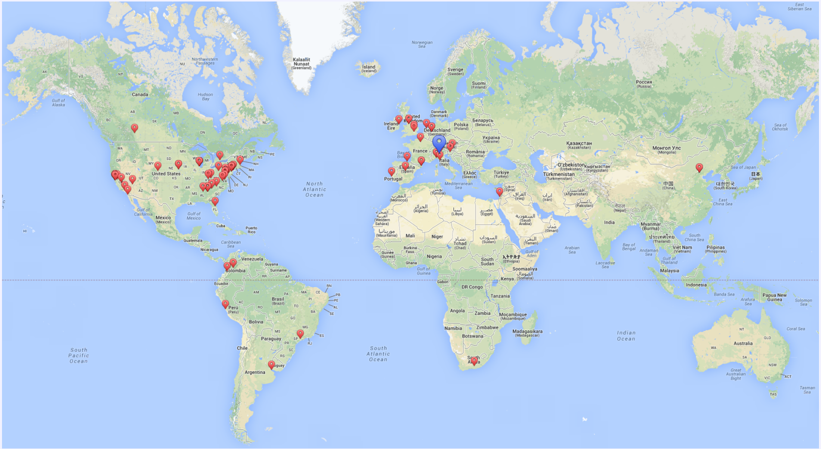
È stato autore di oltre 65 libri e di innumerevoli articoli nel campo della matematica, scienza, filosofia, letteratura.

Martin Gardner

Per celebrare il "metodo Gardner"

- Oggi si tiene in molte parti del mondo l'evento "Celebration of Mind" che vuole ricordare Martin Gardner e soprattutto celebrare lo spirito "giocoso" con cui egli si approcciava alla Matematica.
- Lo scopo dell'iniziativa non è tanto quello di celebrare la figura di Martin Gardner, cosa che avrebbe contrariato lo stesso Gardner, ma rilanciare il suo metodo, proponendo delle attività che aiutino la diffusione della Matematica da un punto di vista diverso da quello accademico o scolastico.

Celebration of Mind nel mondo



Ci vediamo oggi pomeriggio...

Vi ricordo che questa conferenza è solo il preludio... il cuore dell'evento sarà oggi pomeriggio alle 15 presso il Dipartimento di Matematica e Fisica "Niccolò Tartaglia" in via dei Musei con

- Tanti giochini, rompicapi, materiale curioso interattivo
- Proiezione di animazioni in tema
- Exhibit su "Matematica per il pianeta Terra"
- Conferenze
- Ah, dimenticavo, c'è anche un buffet...

Ci vediamo oggi pomeriggio...

Vi ricordo che questa conferenza è solo il preludio... il cuore dell'evento sarà oggi pomeriggio alle 15 presso il Dipartimento di Matematica e Fisica "Niccolò Tartaglia" in via dei Musei con

- Tanti giochini, rompicapi, materiale curioso interattivo
- Proiezione di animazioni in tema
- Exhibit su "Matematica per il pianeta Terra"
- Conferenze
- Ah, dimenticavo, c'è anche un buffet...

Ci vediamo oggi pomeriggio...

Vi ricordo che questa conferenza è solo il preludio... il cuore dell'evento sarà oggi pomeriggio alle 15 presso il Dipartimento di Matematica e Fisica "Niccolò Tartaglia" in via dei Musei con

- Tanti giochini, rompicapi, materiale curioso interattivo
- Proiezione di animazioni in tema
- Exhibit su "Matematica per il pianeta Terra"
- Conferenze
- Ah, dimenticavo, c'è anche un buffet...

Ci vediamo oggi pomeriggio...

Vi ricordo che questa conferenza è solo il preludio... il cuore dell'evento sarà oggi pomeriggio alle 15 presso il Dipartimento di Matematica e Fisica "Niccolò Tartaglia" in via dei Musei con

- Tanti giochini, rompicapi, materiale curioso interattivo
- Proiezione di animazioni in tema
- Exhibit su "Matematica per il pianeta Terra"
- Conferenze
- Ah, dimenticavo, c'è anche un buffet...

Ci vediamo oggi pomeriggio...

Vi ricordo che questa conferenza è solo il preludio... il cuore dell'evento sarà oggi pomeriggio alle 15 presso il Dipartimento di Matematica e Fisica "Niccolò Tartaglia" in via dei Musei con

- Tanti giochini, rompicapi, materiale curioso interattivo
- Proiezione di animazioni in tema
- Exhibit su "Matematica per il pianeta Terra"
- Conferenze
- Ah, dimenticavo, c'è anche un buffet...

Ci vediamo oggi pomeriggio...

Vi ricordo che questa conferenza è solo il preludio... il cuore dell'evento sarà oggi pomeriggio alle 15 presso il Dipartimento di Matematica e Fisica "Niccolò Tartaglia" in via dei Musei con

- Tanti giochini, rompicapi, materiale curioso interattivo
- Proiezione di animazioni in tema
- Exhibit su "Matematica per il pianeta Terra"
- Conferenze
- Ah, dimenticavo, c'è anche un buffet...

Intermezzo

Quizzino

Vediamo alcuni brevissimi spezzoni da una recente serie televisiva americana. C'è qualcosa di strano, riuscite ad individuarlo?

$\Longrightarrow$ alice <CTRL-F2>

Quizzino

Vediamo alcuni brevissimi spezzoni da una recente serie televisiva americana. C'è qualcosa di strano, riuscite ad individuarlo?

$\Longrightarrow$ alice <CTRL-F2>

- La chiralità in natura
- Viti e trapani
- La scrittura (AMBULANZA)

Quizzino

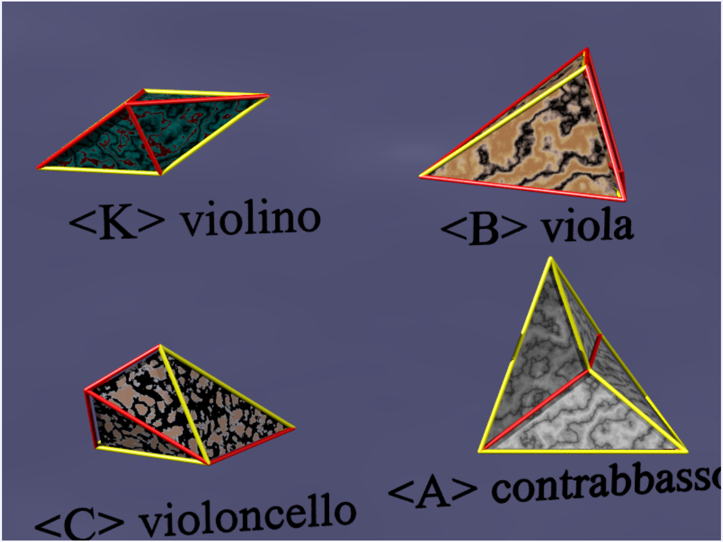
Vediamo alcuni brevissimi spezzoni da una recente serie televisiva americana. C'è qualcosa di strano, riuscite ad individuarlo?

$\Longrightarrow$ alice <CTRL-F2>

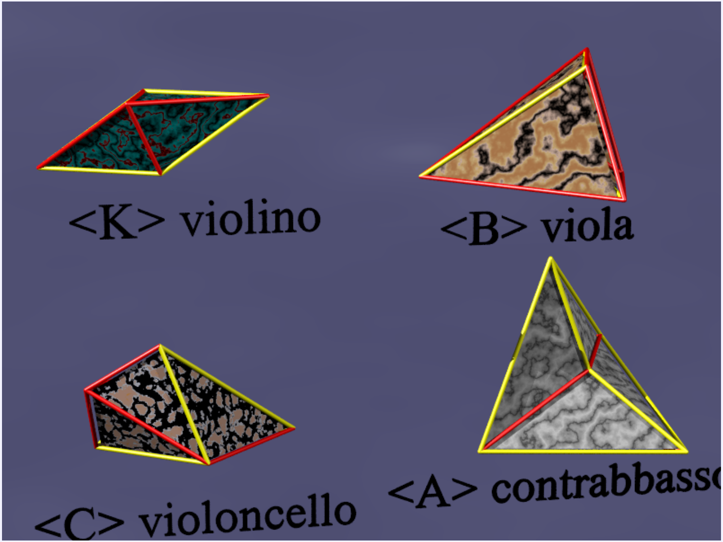
- La chiralità in natura
- Viti e trapani
- La scrittura (AMBULANZA)

La simmetria centrale nello spazio mantiene o inverte la chiralità?

I quattro strumenti ad arco



I quattro strumenti ad arco



Questi "strumenti" insieme permettono di riempire lo spazio, e lo fanno in un modo molto particolare.

Suoniamo gli strumenti uno alla volta

Proviamo a “suonare” questi strumenti, La loro forma permette molti spunti interessanti.
$\Longrightarrow$ archi <CTRL-F2>

Suoniamo gli strumenti uno alla volta

Proviamo a "suonare" questi strumenti, La loro forma permette molti spunti interessanti.

$\Longrightarrow$ archi <CTRL-F2>

- Poliedri

Suoniamo gli strumenti uno alla volta

Proviamo a “suonare” questi strumenti, La loro forma permette molti spunti interessanti.

$\Longrightarrow$ archi <CTRL-F2>

- Poliedri
- Ottaedri (non regolari)

Suoniamo gli strumenti uno alla volta

Proviamo a “suonare” questi strumenti, La loro forma permette molti spunti interessanti.
$\Longrightarrow$ archi <CTRL-F2>

- Poliedri
- Ottaedri (non regolari)
- Gruppo delle simmetrie di ciascun tassello, il violino si distingue

Suoniamo gli strumenti uno alla volta

Proviamo a “suonare” questi strumenti, La loro forma permette molti spunti interessanti.

$\Longrightarrow$ archi <CTRL-F2>

- Poliedri
- Ottaedri (non regolari)
- Gruppo delle simmetrie di ciascun tassello, il violino si distingue
- Convessità - concavità

Suoniamo gli strumenti uno alla volta

Proviamo a “suonare” questi strumenti, La loro forma permette molti spunti interessanti.

$\Longrightarrow$ archi <CTRL-F2>

- Poliedri
- Ottaedri (non regolari)
- Gruppo delle simmetrie di ciascun tassello, il violino si distingue
- Convessità - concavità
- Le aste blu (che non si vedono)

Suoniamo gli strumenti uno alla volta

Proviamo a “suonare” questi strumenti, La loro forma permette molti spunti interessanti.

$\Longrightarrow$ archi <CTRL-F2>

- Poliedri
- Ottaedri (non regolari)
- Gruppo delle simmetrie di ciascun tassello, il violino si distingue
- Convessità - concavità
- Le aste blu (che non si vedono)
- Il codice dei colori (zometool)
    - Lunghezze

Suoniamo gli strumenti uno alla volta

Proviamo a "suonare" questi strumenti, La loro forma permette molti spunti interessanti.

$\Longrightarrow$ archi <CTRL-F2>

- Poliedri
- Ottaedri (non regolari)
- Gruppo delle simmetrie di ciascun tassello, il violino si distingue
- Convessità - concavità
- Le aste blu (che non si vedono)
- Il codice dei colori (zometool)
  - Lunghezze
  - Angoli diedri
- I tre triangoli (le facce dei tasselli)

Suoniamo gli strumenti uno alla volta

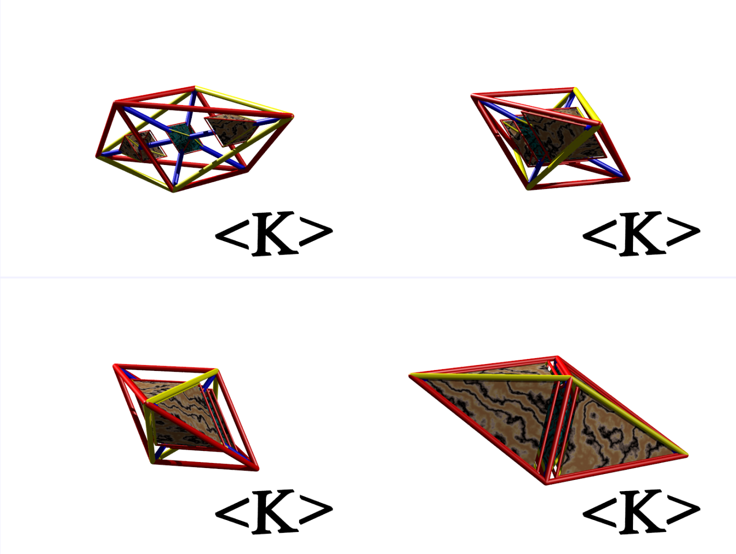
Proviamo a "suonare" questi strumenti, La loro forma permette molti spunti interessanti.

$\Longrightarrow$ archi <CTRL-F2>

- Poliedri
- Ottaedri (non regolari)
- Gruppo delle simmetrie di ciascun tassello, il violino si distingue
- Convessità - concavità
- Le aste blu (che non si vedono)
- Il codice dei colori (zometool)
  - Lunghezze
  - Angoli diedri
- I tre triangoli (le facce dei tasselli)
- Prototasselli aperiodici

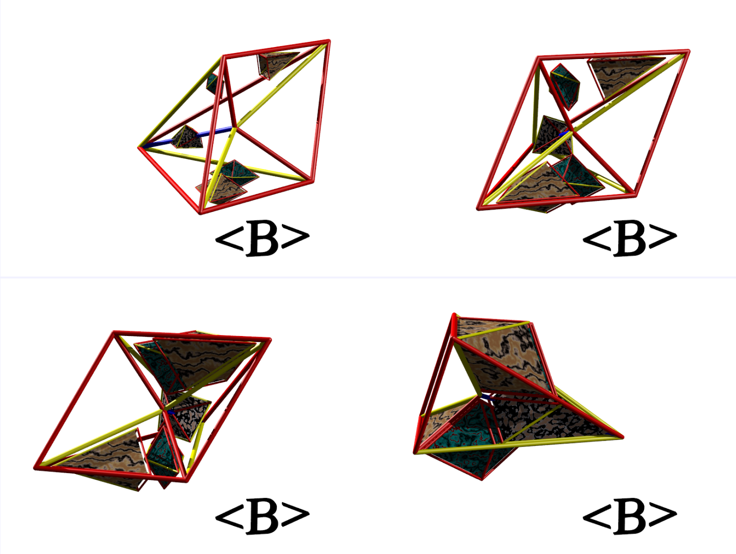
$\Longrightarrow$ animazione <CTRL-F3> (14 minuti)

Deflazione dell'ottaedro $< K >$



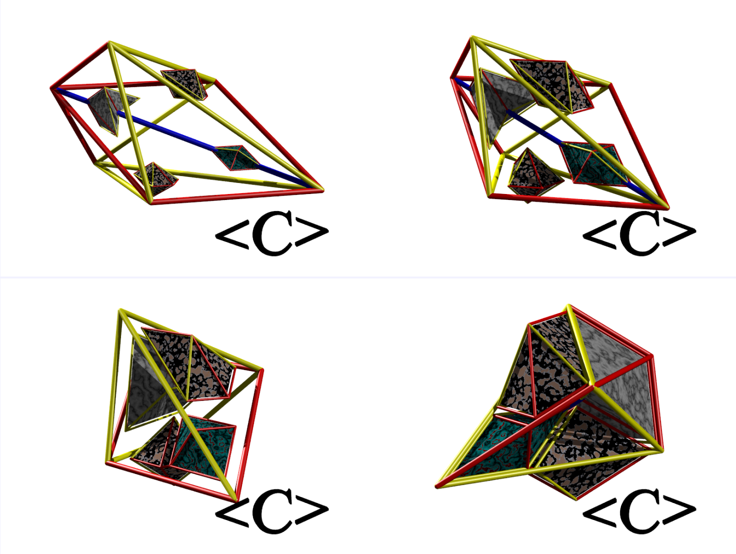
$\Longrightarrow$ cheese <CTRL>-F4

Deflazione dell’ottaedro $< B >$



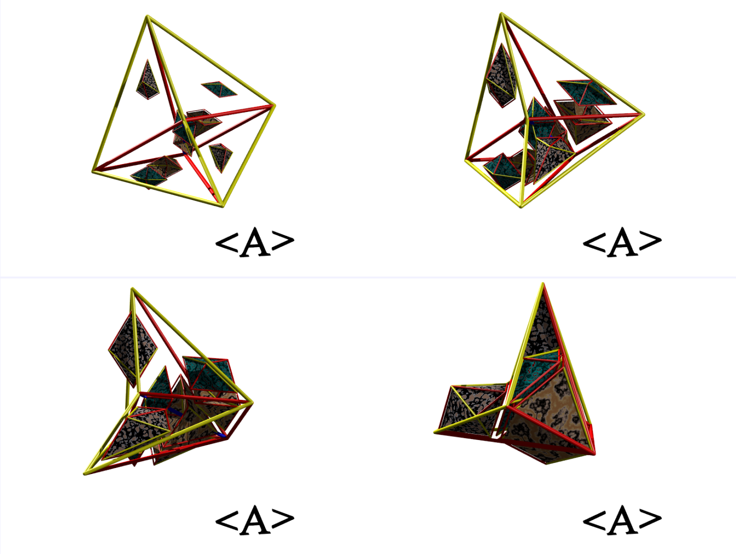
$\Longrightarrow$ cheese <CTRL>-F4

Deflazione dell'ottaedro $< C >$



$\Longrightarrow$ cheese <CTRL>-F4

Deflazione dell'ottaedro $< A >$



$\Longrightarrow$ cheese <CTRL>-F4

Riempimenti periodici

Ottaedro troncato

Da Wikipedia, l'enciclopedia libera.

In geometria solida l'**ottaedro troncato** (o **tetracaidecaedro**) è uno dei tredici poliedri archimedei, ottenuto troncando le cuspidi dell'ottaedro regolare.

Ha 14 facce regolari, di cui 8 esagonali e 6 quadrate, dei suoi 36 spigoli 24 separano una faccia esagonale da una quadrata e 12 separano due facce esagonali, e in ciascuno dei suoi 24 vertici concorrono una faccia quadrata e due facce esagonali.

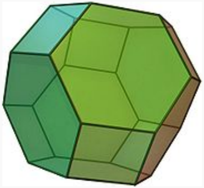
Indice [nascondi]

Area e volume [modifica | modifica sorgente]

L'area A ed il volume V di un ottaedro troncato i cui spigoli hanno lunghezza a sono le seguenti:

$$A = (6 + 12\sqrt{3})a^2$$
$$V = 8\sqrt{2}a^3$$

Ottaedro troncato



(Animazione)

Tipo	Solido archimedeo
Forma facce	Quadrati e esagoni
Nº facce	14
Nº spigoli	36
Nº vertici	24
Valenze vertici	3
Duale	Tetracisesaedro
Proprietà	non chirale

Riempimenti periodici

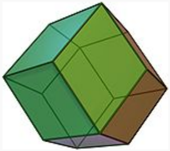
Dodecaedro rombico

Da Wikipedia, l'enciclopedia libera.

In geometria solida, il **dodecaedro rombico** o **rombododecaedro** è uno dei tredici poliedri di Catalan.

Indice [nascondi]

Dodecaedro rombico	



(Animazione)

Tipo	Solido di Catalan
Forma facce	rombi
Nº facce	12
Nº spigoli	24
Nº vertici	14
Valenze vertici	3,4
Duale	Cubottaedro
Proprietà	non chirale

Facce e dualità [modifica | modifica sorgente]

Il dodecaedro rombico ha 12 facce a forma di rombo. Si tratta di un solido di Catalan, ovvero di un poliedro duale ad un solido archimedeo, il cubottaedro.

Come tutti i solidi di Catalan, il dodecaedro rombico è uniforme sulle facce: per ogni coppia di facce esiste una simmetria del poliedro che sposta la prima sulla seconda.

Il dodecaedro rombico è inoltre anche omogeneo sugli spigoli: per ogni coppia di questi esiste una simmetria che sposta il primo sul secondo.

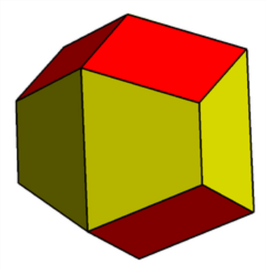
Trapezo-rhombic dodecahedron

From Wikipedia, the free encyclopedia

In geometry, the **trapezo-rhombic dodecahedron** is a convex polyhedron with 6 rhombic and 6 trapezoidal faces. It has D_{3h} symmetry.

Contents [hide]

Trapezo-rhombic dodecahedron



Type	Johnson solid dual
Faces	6 rhombus, 6 trapezoid
Edges	24
Vertices	14

Construction [edit]

This polyhedron could be constructed by taking a tall uniform hexagonal prism, and making 3 angled cuts on the top and bottom. The trapezoids represent what remains of the original prism sides, and the 6 rhombi a result of the top and bottom cuts.

Space-filling tessellation [edit]

A space-filling tessellation, the trapezo-rhombic dodecahedral honeycomb, can be made by translated copies of this cell. Each "layer" is a hexagonal tiling, or a rhombille tiling, and alternate layers are connected by shifting their centers and rotating each polyhedron so the rhombic faces match up.

Il “problema di Kelvin”

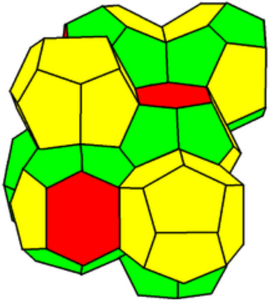
Nel 1887, Lord Kelvin si chiese come si potesse partizionare lo spazio in celle di ugual volume minimizzando l’estensione delle superfici di separazione. In altre parole, qual è la “schiuma di bolle” più efficiente?

Weaire–Phelan structure

From Wikipedia, the free encyclopedia

(Redirected from Kelvin problem)

In geometry, the **Weaire–Phelan structure** is a complex 3-dimensional structure representing an idealised foam of equal-sized bubbles. In 1993, Trinity College Dublin physicist Denis Weaire and his student Robert Phelan found that in computer simulations of foam, this structure was a better solution of the "Kelvin problem" than the previous best-known solution, the Kelvin structure.[1]



Weaire–Phelan structure (polyhedral cells)

Contents [hide]

Gyrobifastigium

From Wikipedia, the free encyclopedia

In geometry, the **gyrobifastigium** is the 26th Johnson solid (J_{26}). It can be constructed by joining two face-regular triangular prisms along corresponding square faces, giving a quarter-turn to one prism.

A Johnson solid is one of 92 strictly convex regular-faced polyhedra, but which is not uniform, i.e., not a Platonic solid, Archimedean solid, prism or antiprism. They are named by Norman Johnson who first enumerated the set in 1966.

The name comes from the Latin *fastigium*, meaning a sloping roof.[1] In the standard naming convention of the Johnson solids, *bi-* means two solids connected at their bases, and *gyro-* means the two halves are twisted with respect to each other.

The gyrobifastigium's place in the list of Johnson solids, immediately before the bicupolas, is explained by viewing it as a *digonal gyrobicupola*. Just as the other regular cupolas have an alternating sequence of squares and triangles surrounding a single polygon at the top (triangle, square or pentagon), each half of the gyrobifastigium consists of just alternating squares and triangles, connected at the top only by a ridge.

The gyrobifastigium is one of five convex polyhedra with regular faces capable of space-filling (the others being the cube, truncated octahedron, triangular and hexagonal prism) and it is the only Johnson solid capable of doing so.[2][3][4] The 92 Johnson solids were named and described by Norman Johnson in 1966.

Gyrobifastigium

Type	Johnson J_{25} - **J_{26}** - J_{27}

Ha la struttura del "gyrobifastigium", ma deformato in modo da impedire una tassellazione periodica (Conway, 1933)

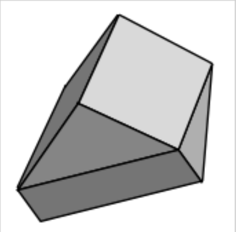


Illustration of a Schmitt-Conway biprism, also called a Schmitt-Conway-Danzer tile.

Tessellation can be extended to three or more dimensions. Certain polyhedra can be stacked in a regular crystal pattern to fill (or tile) three-dimensional space, including the cube (the only regular polyhedron to do so); the rhombic dodecahedron; and the truncated octahedron.[28] Some crystals including Andradite (a kind of Garnet) and Fluorite can take the form of rhombic dodecahedra.[29][30]

The Schmitt-Conway biprism is a convex polyhedron which has the property of tiling space only aperiodically. John Horton Conway discovered it in 1993.[31]

Tessellations in three or more dimensions are called honeycombs. In three dimensions there is just one regular honeycomb, which has eight cubes at each polyhedron vertex. Similarly, in three dimensions there is just one quasiregular[b] honeycomb, which has eight tetrahedra and six octahedra at each polyhedron vertex. However there are many possible semiregular honeycombs in three dimensions.[32]

Siti web e riferimenti bibliografici

- `http://celebrationofmind.dmf.unicatt.it/`
  Sito web dell'evento di oggi.
- `http://danzer.dmf.unicatt.it/`
  Animazione sui tasselli di Danzer.
- `...celebrationofmind.dmf.unicatt.it/materiale/`
  sviluppo dei quattro ottaedri di Danzer per costruirli con la carta.
- `http://www.zometool.com/`
  Set di costruzione con aste colorate.

- L. Danzer, Three-Dimensional Analogs of the Planar Penrose Tilings and Quasicrystals, 1989

GRAZIE PER L'ATTENZIONE