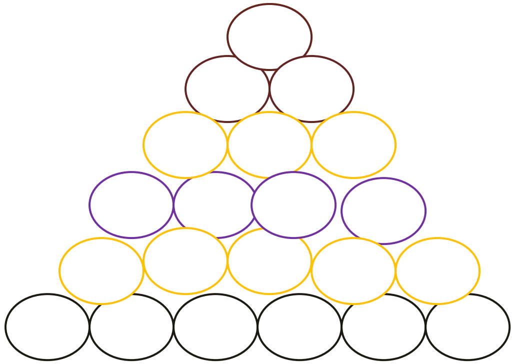
MODULO F - GIOIAMATHESIS

TEST 1 – FORME DI DOLCETTI



TEST 2 – DOLCETTI TONDI

NEL VASSOIO QUADRATO DELLA FOTO SI POSSONO DISPORRE 20 DOLCETTI. I MEDESIMI DOLCETTI SI POSSONO DISPORRE SU UN VASSOIO CIRCOLARE, PONENDONE 3 AL CENTRO ED ALTRI 9 INTORNO A QUESTI.
QUANTI DOLCETTI FORMERANNO IL TERZO GIRO?
DISEGNARE LA DISPOSIZIONE DEI DOLCETTI SUL VASSOIO CIRCOLARE.
DISEGNARE LA DISTRIBUZIONE PER 25 DOLCETTI SIA SU UN VASSOIO RETTANGOLARE SIA SU UNO CIRCOLARE CON LO STESSO NUMERO DI FILE E GIRI.

TEST 3 – RAVIOLI - Fascia 9-10

1

Per creare le varie forme di ravioli si tagliano sfoglie di pasta rettangolari o circolari con gli strumenti illustrati nelle foto 1,2,3. Come si possono ottenere quelli di forma triangolare? Per utilizzare al massimo le sfoglie di pasta, quali forme di ravioli sono più indicate? Giustificare la risposta.
Quale tagliere non utilizza al massimo la sfoglia ?

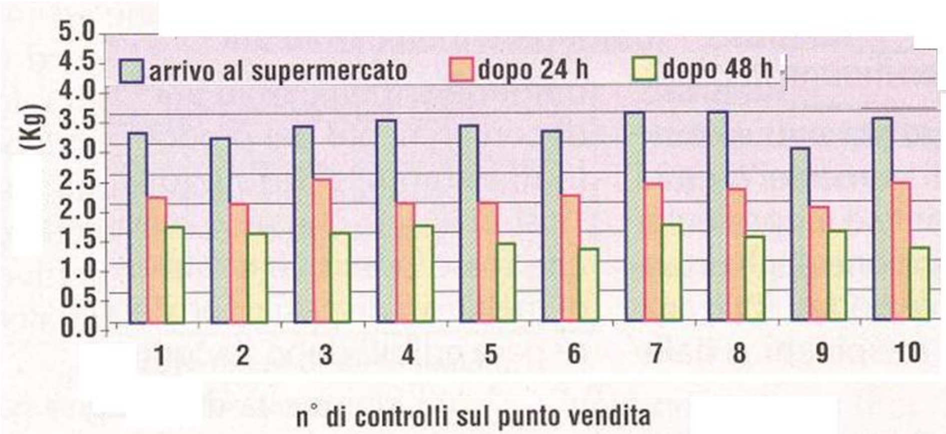
2

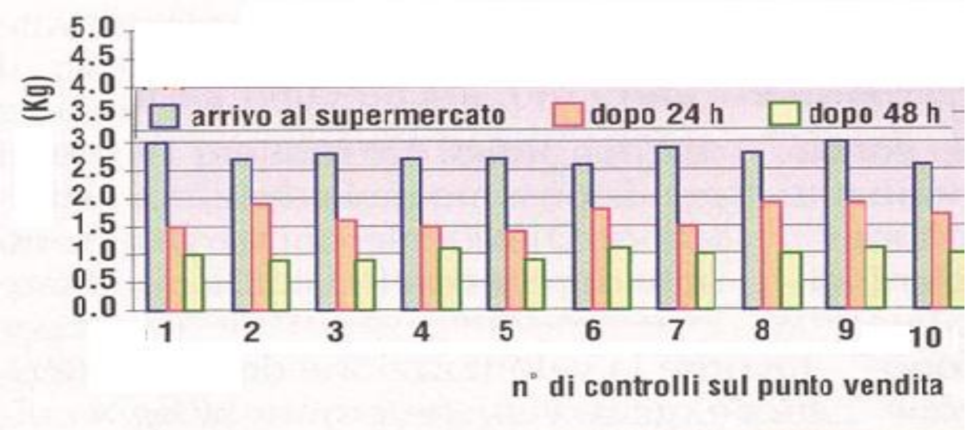
3

Test 4- Pere Williams

Le pere sono buone quando non sono né troppo acerbe né troppo mature. Durante le operazioni di raccolta e trasporto, la frutta fresca è soggetta a stress meccanici come urti, frizioni, compressioni che possono renderle non più commercializzabili. I grafici riportano la quantità di frutta buona presente in 10 campioni da 5 kg per ciascun tipo di pere italiane ed argentine rispettivamente il giorno di arrivo, il giorno dopo l'arrivo e due giorni dopo l'arrivo. Qual è l'origine delle pere che, giornalmente, sono più buone? Giustificare la risposta. Valutare la media dei valori in Kg arrotondati al massimo delle pere buone delle due provenienze sul campione in ciascuno dei tre giorni.

Andamento della qualità rilevata al banco di vendita di pere argentine (Williams) sottoposte a maturazione controllata





Andamento della durezza rilevato al banco di vendita di pere italiane (Williams) sottoposte a maturazione controllata

Test 5 – Micrometro

Il micrometro è un'unità di misura (1 µm = 1×10^{-6} m) utilizzata nella laminazione del foglio di alluminio per la costruzione di contenitori per latte e vino. Lo spessore minimo di fogli di alluminio è di 6,3 µm e quello massimo, di 12 µm, è per la pellicola d'alluminio di uso domestico. Il diametro di un capello varia da 65 a 78 µm. Rappresentare 100 µm su un segmento di 10 cm e riportare, sullo stesso segmento, le misure medie dello spessore dell'alluminio e del diametro del capello.

Test 6 - Coloranti naturali

La robbia è una delle piante più pregiate fra quelle coltivate in Italia dall'epoca romana al 1800. La reseda è una specie eurasiatica, che cresce spontanea quasi in tutto il territorio italiano. Con 30 g dell'alizarina, sostanza ricavata dalle radici fresche di robbia, si colorano, in rosso, 100 g di filato di lana o seta o cotone. La resistenza del colore alla luce aumenta passando dal cotone alla seta ed alla lana. I dati di una recente sperimentazione hanno messo in evidenza che la quantità di alizarina presente nelle radici giovani (5 mesi dall'impianto) è maggiore (8,2 mg/g di radice secca) rispetto a quella presente nelle radici raccolte dopo 15 e 30 mesi dall'impianto (6,8 e 7,1 mg/g rispettivamente).

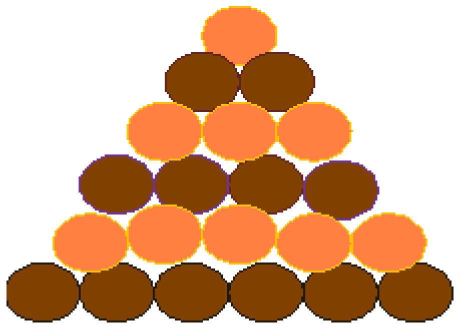
Con 30 g di polvere secca di luteolina, estratta dalla reseda, si colorano 100 g di filato di lana o seta o cotone di un bel colore giallo intenso, la cui resistenza alla luce diminuisce passando dal cotone, alla seta ed alla lana.
Quanti grammi di tessuto si colorano di rosso con 1g di radice raccolta dopo 5, 15, 30 mesi dall'impianto? Riportare graficamente la relazione fra quantità di alizarina estratta e tempo di crescita.
Un capo realizzato con filato di seta gialla e rossa, esposto alla luce, perde il colore più o meno rapidamente di quello realizzato in cotone nelle stesse due tonalità?

Test 7 – Classi di pollini

Le dimensioni dei granuli di polline maturi sono molto variabili.
I diametri dei pollini di castagno variano da 11 µm a 16 µm, quelli della robinia da 24 µm a 28 µm. Tra i più grandi granuli figurano quelli della zucca, che possono raggiungere i 250 µm di diametro, e tra i più piccoli quelli del *nontiscordardimé,* il cui diametro varia da 2 a 5 µm. Rappresentare, in unico grafico, le diverse misure dei granuli di polline, in un modo che consenta il confronto visivo fra il minimo e il massimo dei loro valori.

SOLUZIONE DEL TONDI TEST 1 – FORME DI DOLCETTI

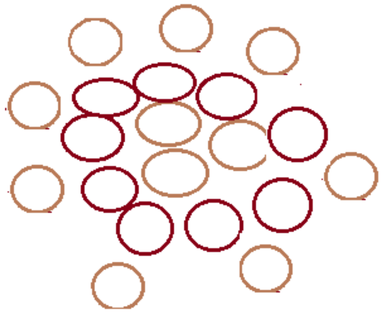
VEDI DISEGNO

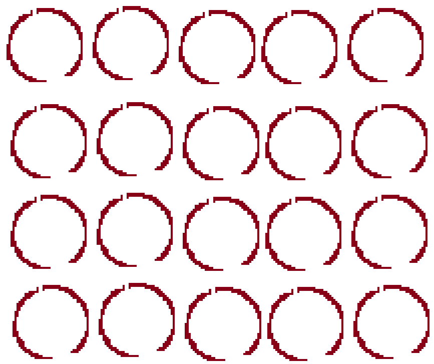


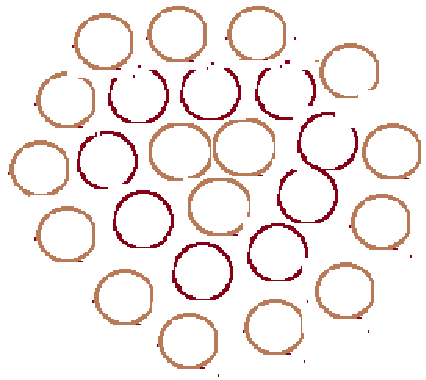
SOLUZIONE DEL TEST 2 – DOLCETTI

RISPOSTA 1 - 8 DOLCETTI SUL TERZO GIRO.

RISPOSTA 2- VEDI DISEGNO







SOLUZIONE DEL TEST 3 – RAVIOLI

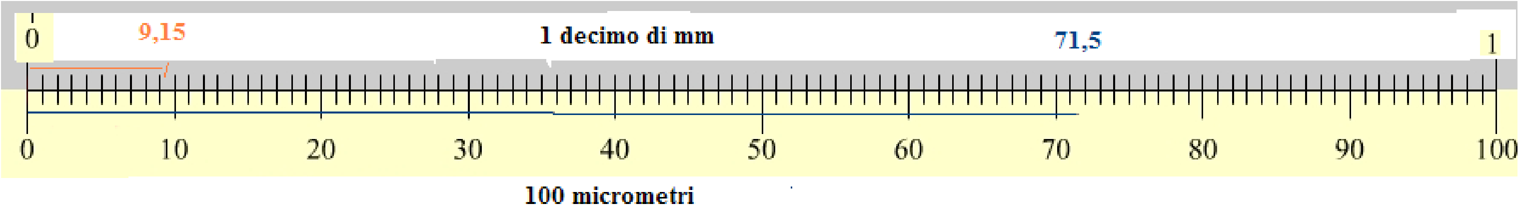
Per ottenere i ravioli triangolari si possono usare i taglieri come quelli della foto1 per ottenere i quadrati di sfoglia da ripiegare lungo la diagonale.
Le sfoglie circolari di pasta per i taglieri rotondi e quelle rettangolari per i taglieri rettangolari sono più opportune perché rispettivamente producono forme esagonali o quadrati tassellate o pavimentate. Con i taglieri rotondi si hanno maggiori ritagli di pasta e quindi si utilizza meno la stessa sfoglia circolare .

Soluzione del test 4 – Pere Wiliiam

Le pere di provenienza argentina risultano più buone, perché la quantità di pere buone per ciascuno dei 10 campioni da 5k dopo uno, due, tre giorni dall'arrivo risulta maggiore, come si può verificare dalla tabella seguente ricavata dal grafico.

Pere argentine	1° campione	2° campione	3° campione	4° campione	5° campione	6° campione	7° campione	8° campione	9° campione	10° campione	Media giornaliera
1° giorno	>3Kg	~ 3Kg	3,5 Kg	< 3,5Kg	< 3,5Kg	>3Kg	3,5Kg	3,5Kg	< 3,5Kg	< 3,5Kg	3,350kg
2° giorno	2Kg	2Kg	~ 2,5 Kg	2Kg	2Kg	>2Kg	~ 2,5 Kg	< 2,5 Kg	< 2Kg	< 2,5 Kg	2 kg
3° giorno	>1,5 Kg	1,5Kg	1,5Kg	>1,5Kg	< 1,5Kg	< 1,5Kg	>1,5Kg	< 1,5Kg	1,5Kg	>1Kg	1,450 kg
Pere italiane											
1° giorno	3 kg	2,5 Kg	<3kg	>2,5 Kg	>2,5 Kg	~ 2,5 Kg	< 3Kg	< 3Kg	3Kg	>2,5 Kg	2,750 kg
2° giorno	1,5	<2kg	1,5 Kg	1,5 Kg	< 1,5 Kg	1,5 Kg	1,5 Kg	1,5 Kg	>1,5 Kg	1,5 Kg	1,450 kg
3° giorno	1	<1kg	<1kg	1kg	<1kg	~ 1kg	1kg	1kg	~ 1kg	1kg	1 kg

Soluzione del Test 5 – Micrometro



Soluzione del test 6 - Coloranti naturali

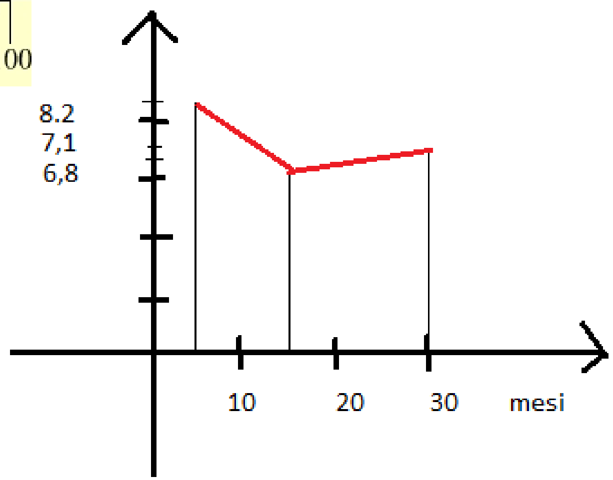
La quantità (x) in g di cotone colorata con l'alizarina di un g di radice raccolta dopo 5, 15 o 30 mesi dall'impianto si ottiene dalle seguenti proporzioni:

30: 100=8,2:x ; x= 27,3 g

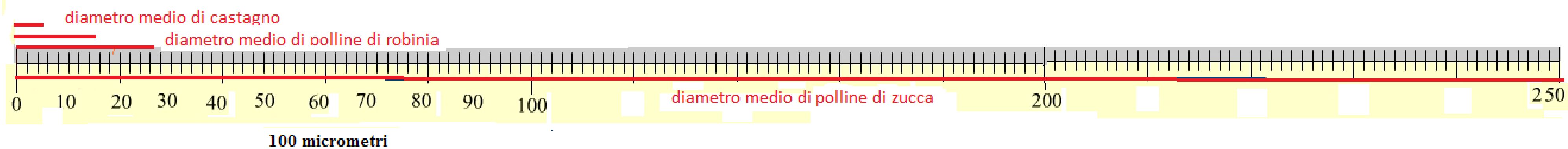
30:100=6,8:x ; x=22,6 g

30:100=7,1:x ; x=23,6 g

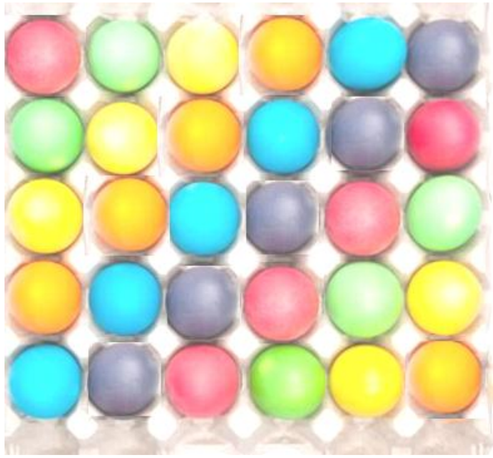
Un capo di seta gialla e rossa apparirà più rosso e meno giallo di quello di cotone realizzato nelle stesse tonalità dopo l'esposizione alla luce di entrambi i capi.

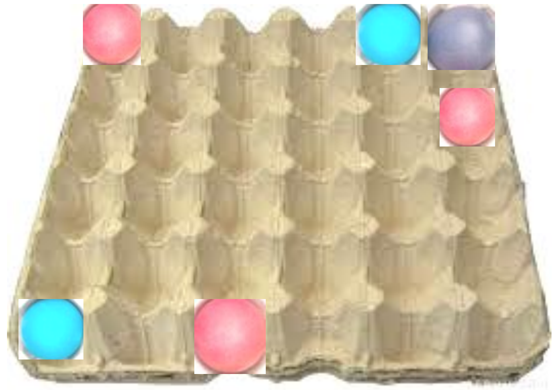


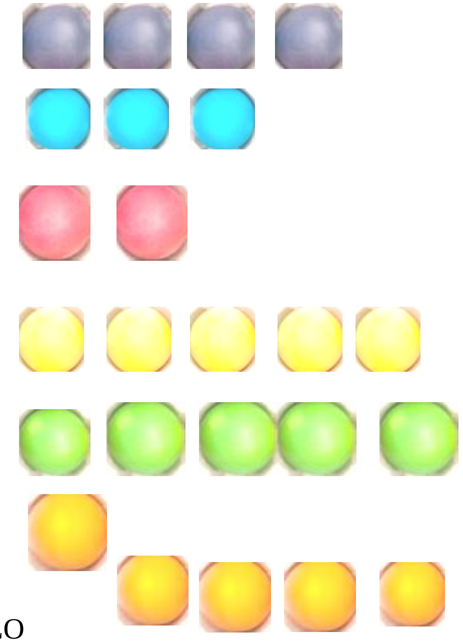
Soluzione del test 7 – Classi di pollini



TEST 1 - UOVA COLORATE

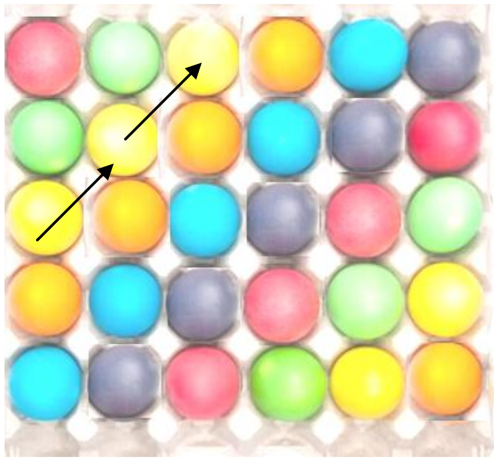






TEST 2 - PERCORSO

NELLA FOTO È INDICATO UN PERCORSO FORMATO DA DUE FRECCE CHE COLLEGANO CERCHI DELLO STESSO COLORE. DISEGNARE I PERCORSI PER COLLEGARE QUATTRO UOVA DI COLORE UGUALE. QUANTI PERCORSI AL MASSIMO SI POSSONO REALIZZARE CON CINQUE UOVA DI UGUALE COLORE.



TEST 3 - DISPOSIZIONE DI UOVA

Colorare in diagonale
ed in verticale il massimo numero di uova intere consecutive in modo che abbiano in comune un uovo.

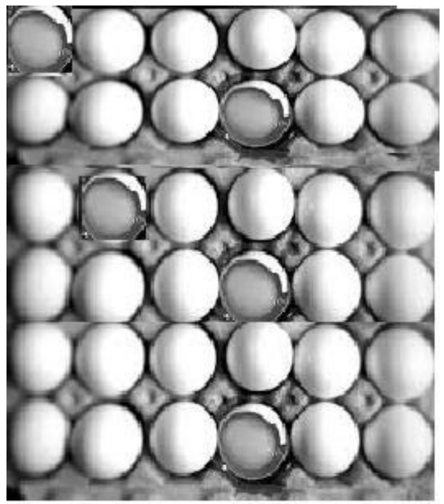
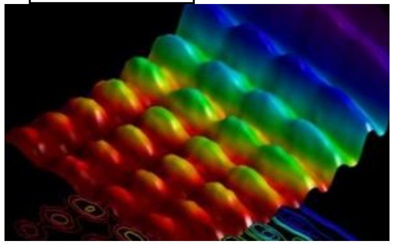


foto 1

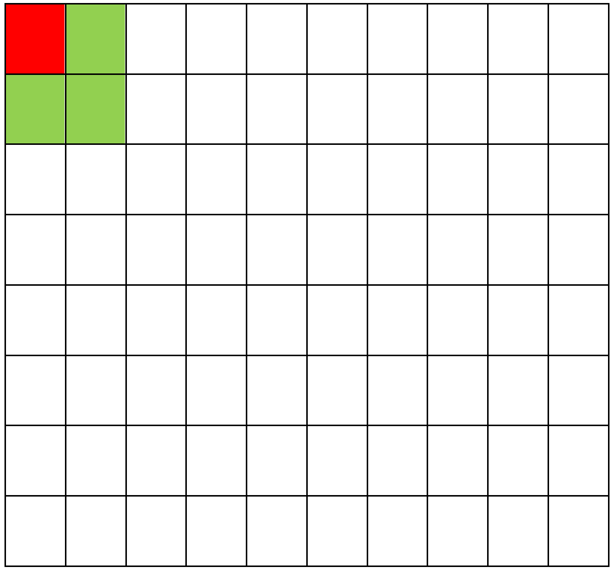


Test 4 - Particelle di luce

La foto 1 è stata realizzata in un recente esperimento per dimostrare che la luce è sia un'onda sia un insieme di particelle. Queste ultime sono rappresentabili graficamente come quadratini colorati di una griglia.

Nel disegno accanto, due lati ed un vertice di un quadratino rosso sono ciascuno contiguo ad un quadratino verde ad esso uguale.

Utilizzare la griglia assegnata per disegnare due quadrati rossi di diverse dimensioni, i cui lati e i cui vertici siano tutti contigui ad un quadrato verde delle stesse dimensioni. Disegnare il numero massimo dei quadrati rossi di minima dimensione i cui vertici siano tutti contigui ad un quadrato verde delle stesse dimensioni.



Test 5 – Percorsi in reti quantistiche

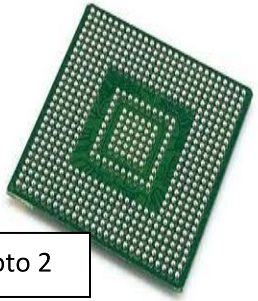
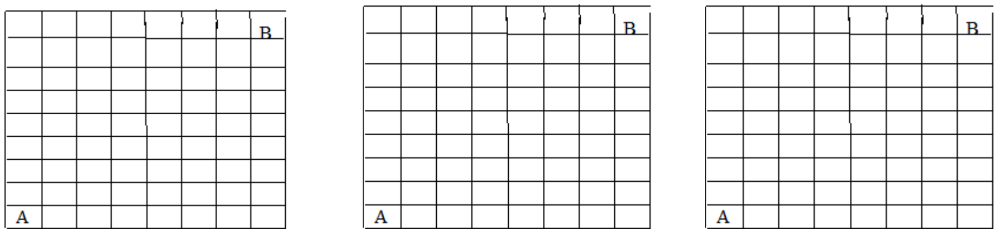


Foto 2

La geometria quantistica è una teoria sperimentale a cui fa riferimento la meccanica quantistica per descrivere alcuni fenomeni che avvengono entro distanze spaziali molto ridotte, come, ad esempio, la trasmissione delle informazioni all'interno dei microprocessori del computer (foto 2). Le distanze che separano due punti assegnati *A* e *B* sono suddivise in livelli, che possiamo immaginare associati a numeri interi consecutivi: nelle griglie sottostanti, saranno contrassegnate con lo stesso numero le caselle che, in tale suddivisione, occupano lo stesso livello, ossia si trovano alla stessa distanza da *A* e da *B*. La distanza fra *A* e *B*, pari al numero dei livelli compresi fra *A* e *B* (escluso quello di *A*) varia secondo la disposizione geometrica dei livelli stessi.

Numerare le caselle delle tre griglie seguenti, in modo che la distanza tra *A* e *B* sia pari a 8 nella prima, pari a 7 nella seconda e pari a 15 nella terza.



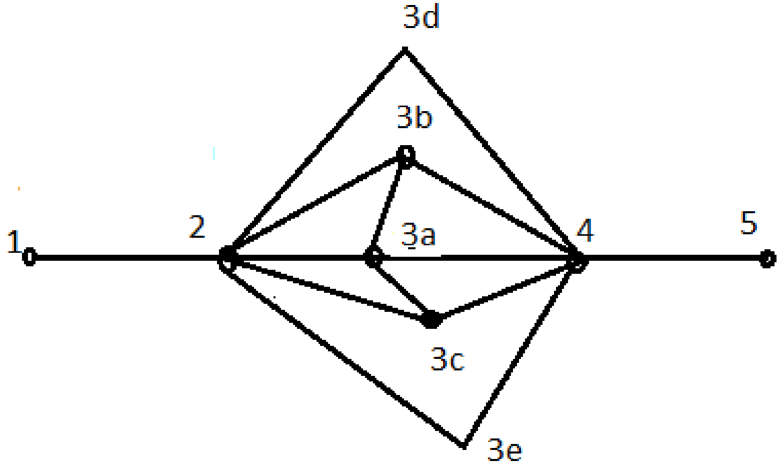
Test 6 – Collegamenti in rete

Un grafo è un insieme di punti (detti *nodi*) connessi da segmenti (detti *archi*). Un *cammino* di un grafo è una successione, formata da almeno due nodi, in cui ogni nodo diverso dall'ultimo è collegato al successivo da un arco; un *ciclo* è un cammino in cui il primo nodo coincide con l'ultimo. Un grafo si dice *connesso* se, per ogni coppia di nodi, esiste un cammino che li colleghi. Un *albero* è un grafo connesso nel quale non esistono cicli

Ogni grafo non vuoto contiene uno o più alberi (vedi figura). Tra questi, si dice *albero ricoprente minimo* ogni albero

- passante per tutti i nodi del grafo;
- avente il minor numero possibile di archi.

Determinare, per il grafo in figura, tre diversi alberi ricoprenti minimi.

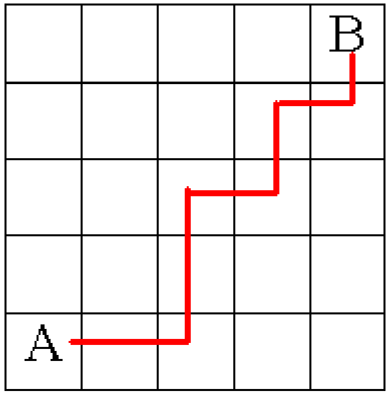


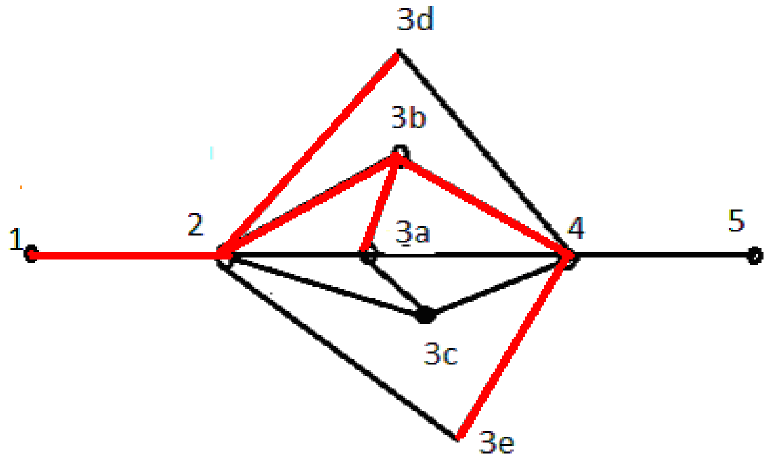
Test 7 – Anagrammi e cammini

Usando quattro volte ciascuna delle lettere A e B si possono formare esattamente 70 parole diverse. Perché?

Inoltre 70 è anche il numero dei cammini che, nella griglia sottostante, partono dalla casella A e terminano nella casella B passando sempre da una casella ad una casella contigua per lato, senza mai tornare indietro.

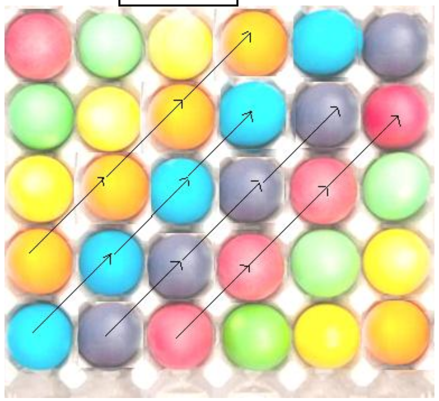
Dire perché.



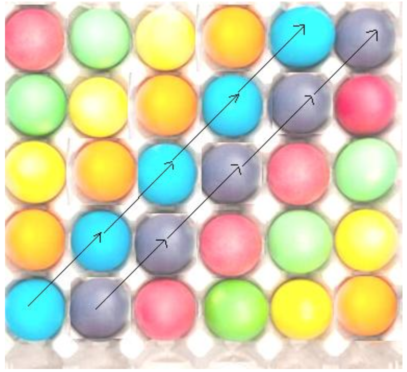


SOLUZIONE TEST 1 - UOVA COLORATE

A



B



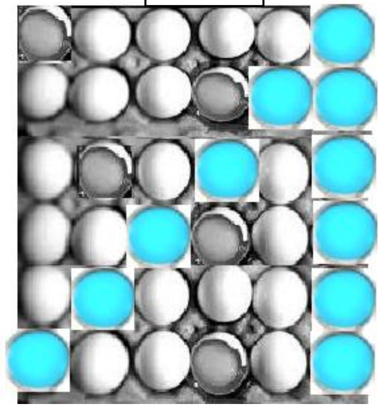
SOLUZIONE DEL TEST 2 - PERCORSO

RISPOSTA 1 - VEDI DISEGNO A

RISPOSTA 2

SI POSSONO REALIZZARE CON CINQUE COLORI UGUALI DUE PERCORSI AL MASSIMO (DISEGNO B)

C



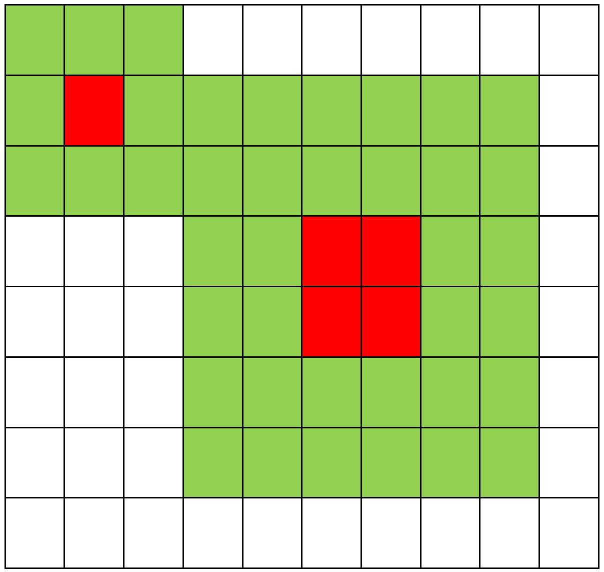
SOLUZIONE DEL TEST 3 - DISPOSIZIONE DI UOVA

VEDI DISEGNO C

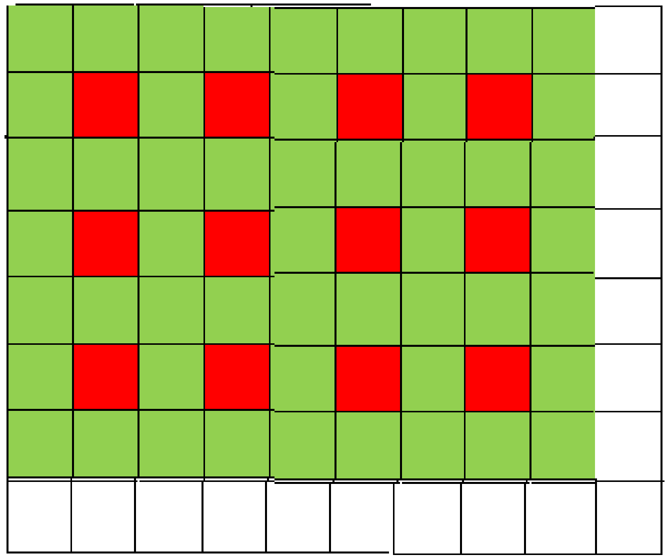
Soluzioni del test 4 - Particelle di luce

Risposta 1 - Vedi disegno D

Risposta 2 - Vedi disegno E



D



E

Soluzione del test 5 - Percorsi in reti quantistiche

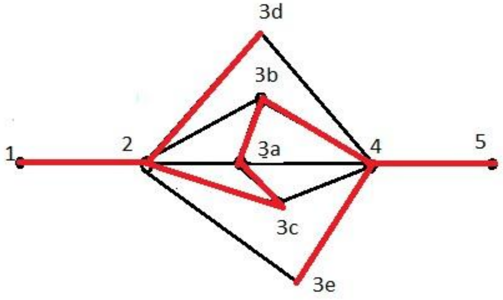
Le disposizioni geometriche dei livelli (orizzontale, verticale, diagonale) sono quelle illustrate nelle tre griglie sottostanti:

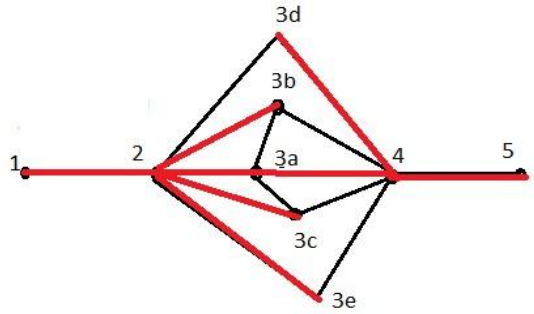
8	8	8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1
A							

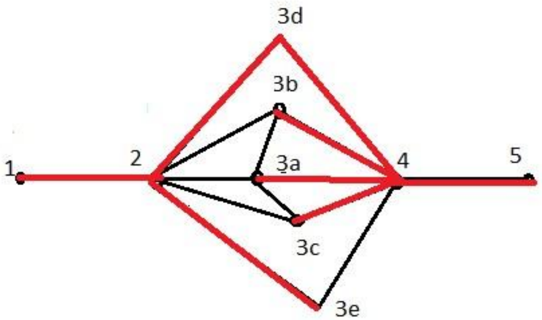
	1	2	3	4	5	6	7
	1	2	3	4	5	6	7
	1	2	3	4	5	6	7
	1	2	3	4	5	6	7
	1	2	3	4	5	6	7
	1	2	3	4	5	6	7
	1	2	3	4	5	6	7
	1	2	3	4	5	6	7
A	1	2	3	4	5	6	7

8	9	10	11	12	13	14	15
7	8	9	10	11	12	13	14
6	7	8	9	10	11	12	13
5	6	7	8	9	10	11	12
4	5	6	7	8	9	10	11
3	4	5	6	7	8	9	10
2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8
A	1	2	3	4	5	6	7

Soluzione del Test 6 – Collegamenti in rete
Il numero minimo di archi è 8, come risulta dai grafi accanto.





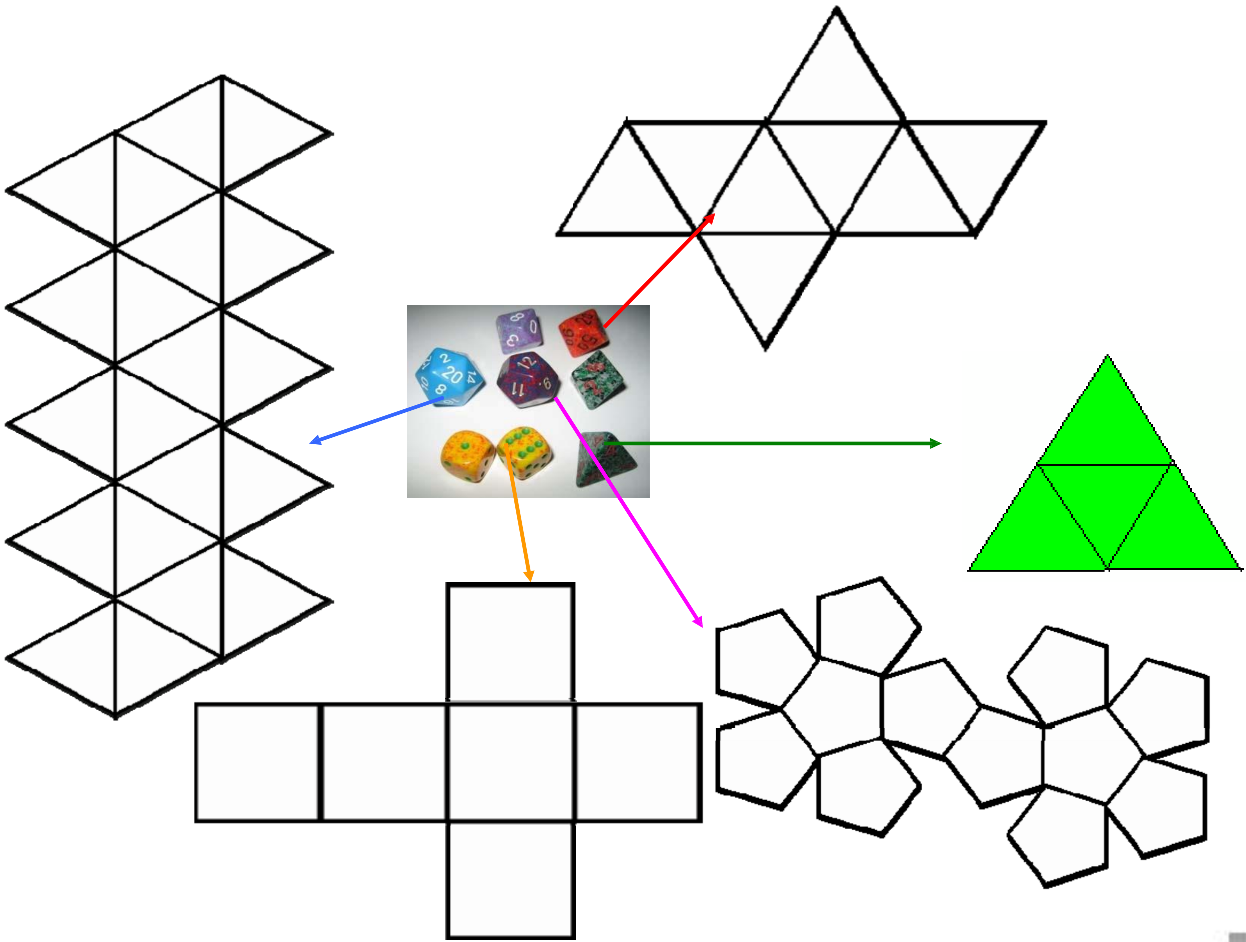


Soluzione del Test 7 – Anagrammi e cammini
Ogni anagramma si ottiene disponendo le otto lettere AAAABBBB in un certo ordine. Gli ordinamenti possibili sono 8!, ma ciascuno di essi è invariante rispetto alle 4! permutazioni delle lettere AAAA e alle 4! permutazioni delle lettere BBBB. Queste trasformazioni producono 4!4! ordinamenti uguali a quello di partenza. Dunque, nel nostro calcolo iniziale, ogni anagramma è stato conteggiato 4!4! volte.

Pertanto il numero degli anagrammi è 8! / 4!4!= 70.

Ora, per giungere dal punto A al punto B della griglia con uncammino del tipo indicato, occorre compiere complessivamente 4 volte il passaggio alla casella adiacente superiore (mossa S) e 4 volte il passaggio alla casella adiacente a destra (mossa D). Quindi tali cammini sono tanti quante le sequenze che si possono formare a partire dalle lettere SSSSDDDD, ossia, sono esattamente 70. Ad esempio, il percorso indicato nel test assegnato corrisponde all'anagramma DDSSDSDS.

TEST 1 - COLORARE COME NELL'ESEMPIO



TEST 2 - SOMME CON TRE DADI

SCEGLI DUE DADI DI COLORE E FORMA DIVERSI FRA QUELLI IN FIGURA . SCRIVI ALCUNE DELLE POSSIBILI SOMME CHE SI OTTENGONO CON I NUMERI DI DUE FACCE DEI DUE DADI SCELTI. QUALE SCELTA PERMETTE DI OTTENERE LA SOMMA MAGGIORE?

TEST 3 - SOMME CON TRE DADI

Scegli tre dadi di colore e forma diversi. Scrivi almeno 15 delle possibili somme che si ottengono con i numeri di tre facce diverse, scelte, ognuna, su uno dei tre dadi scelti.

TEST 4 -TRIANGOLAZIONE

Il metodo della triangolazione è utile per misurare superfici i cui punti non sono tutti accessibili. La figura 1, detto grafo planare, è un esempio di triangolazione di regione piana in cui i triangoli o non hanno nessun punto in comune o hanno un vertice o un lato in comune. Scegliendo un vertice in ciascuna zona colorata in figura 2 ricavare un grafo planare colorabile con due colori.

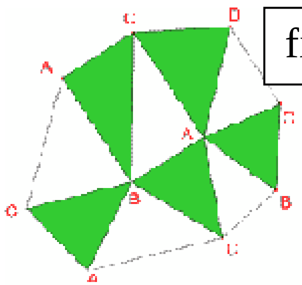


fig.1

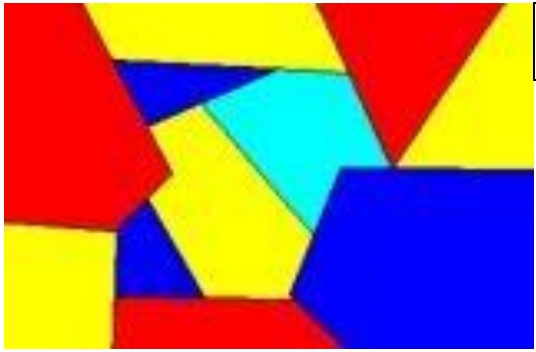
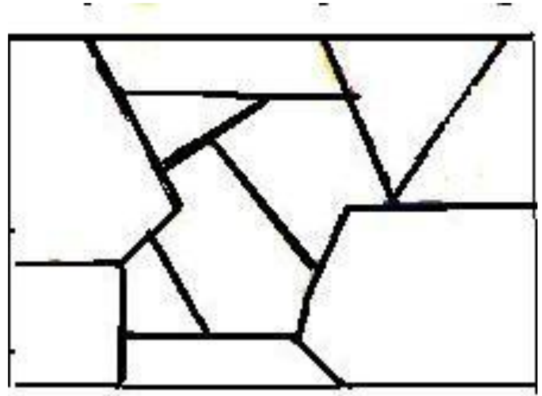


fig.2



TEST 5 -TRIANGOLAZIONE NELL'ARTE

La figura 1 è un esempio di grafo planare, regione piana scomposta in triangoli che non hanno nessun punto in comune o hanno un vertice o un lato in comune. Unendo punti, scelti ciascuno in uno dei pentagono della figura 3, è possibile ottenere un grafo planare con i vertici colorati soltanto con tre colori in modo che quelli uniti dallo stesso segmento non abbiano lo stesso colore? Giustifica la risposta con un disegno.

Opera di Echer

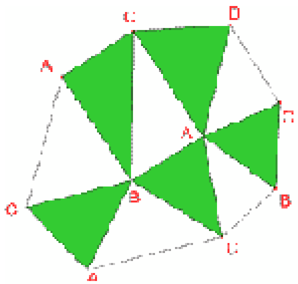


fig.1

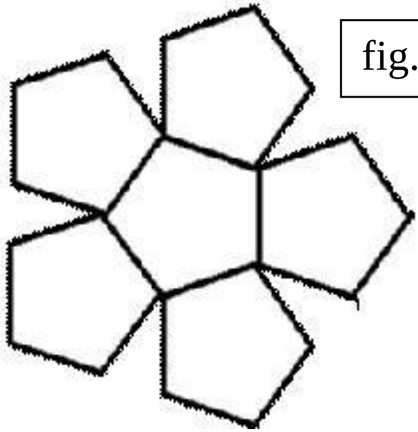
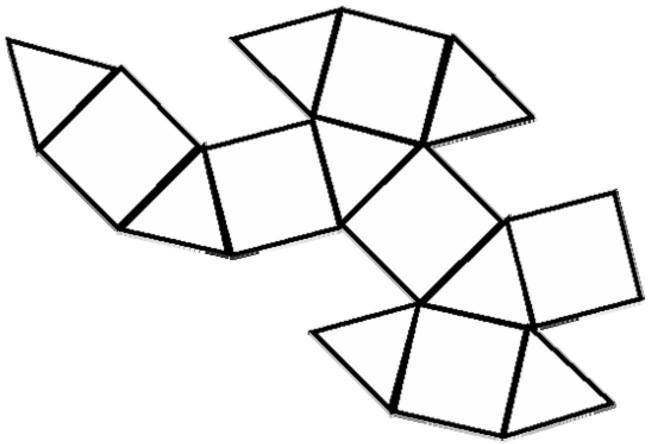


fig.3

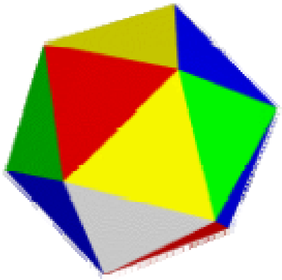
TEST 6 - ARTE E MATEMATICA

Il cubottaedero è uno dei tredici poliedri ottenuti troncando un cubo. Ad esso si ispira l'opera di Eschoer che raffigura un rettile che si arrampica su un solido platonico e scende sul piano. Indica per lo sviluppo del cubottaedro sul piano in figura una colorazione delle facce realizzata con il numero minimo di colori ed in modo che due facce adiacenti non siano dello stesso colore. Qual è il criterio di troncamento del cubo che permette di costruire il cubo ottaedro? Se il cubo ha lo spigolo di cm 4, qual è l'area dei quadrati e dei triangoli ottenuti dopo il troncamento?



TEST 7 - UNO DEI MODELLI DI PALLONE

L’icosaedro troncato è uno dei poliedri ottenuti troncando un icosaedro. Indica per lo sviluppo dell’icosaedro troncato sul piano (fig.4) una colorazione delle facce realizzata con il numero minimo di colori ed in modo che due facce adiacenti non siano dello stesso colore. Qual è il criterio di troncamento dell’icosaedro che permette di costruire l’icosaedro troncato? Se l’icosaedro ha lo spigolo di lunghezza cm h, qual è l’area dei pentagoni e degli esagoni ottenuti dopo il troncamento?



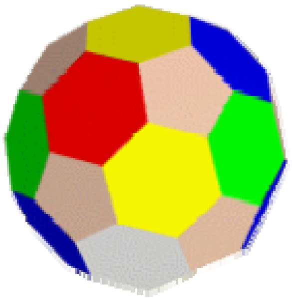
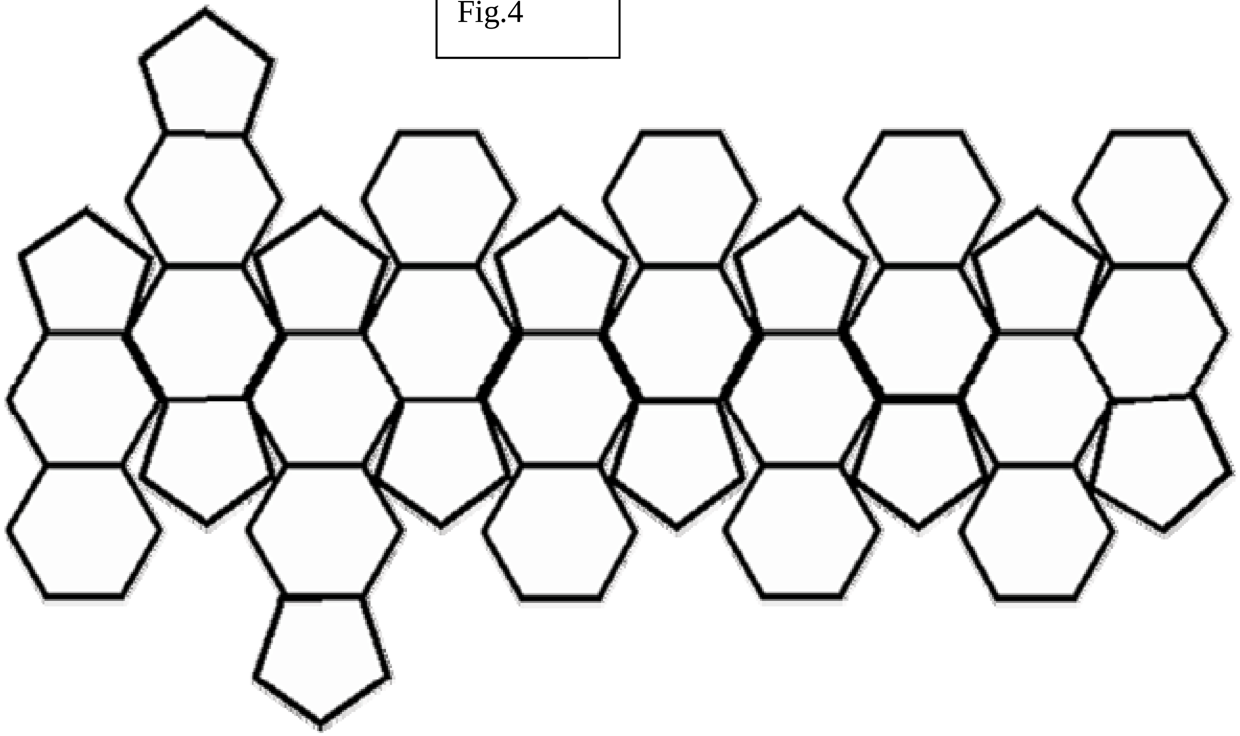
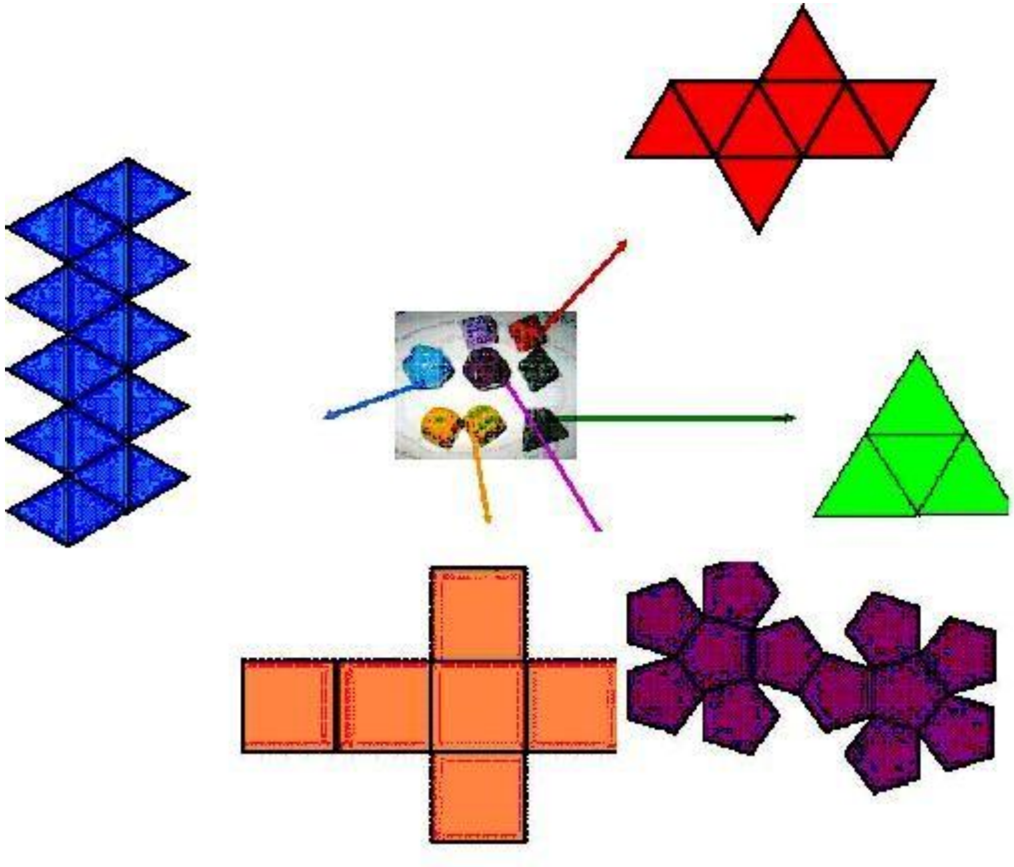


Fig.4



SOLUZIONE DEL TEST 1 - COLORARE COME NELL'ESEMPIO



SOLUZIONE DEL TEST 2

I DADI NUMERATI DA 1 A 20 ED IL DADO NUMERATO DA 1 A 12 HANNO IL MAGGIOR NUMERO DI FACCE E QUINDI NUMERI PIÙ GRANDI. CON QUESTI DUE DADI SI POSSONO OTTENERE LE SOMME : 11+19= 30 , 10+18=28, 11+20=31, 10+19=29, 11+20=31 , 12+20 =32, 12+19 =31, 12+18=30, ……...........

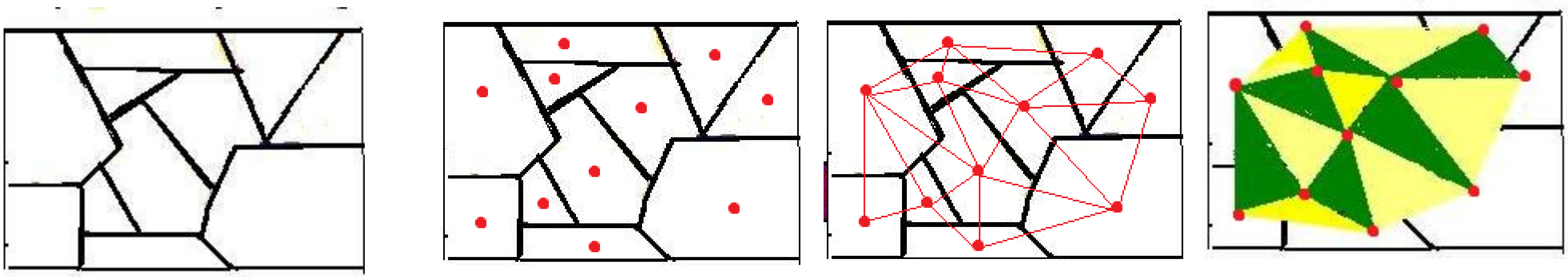
LA SOMMA MAGGIORE SARÀ 32.

SOLUZIONE DEL TEST 3 - SOMME CON TRE DADI

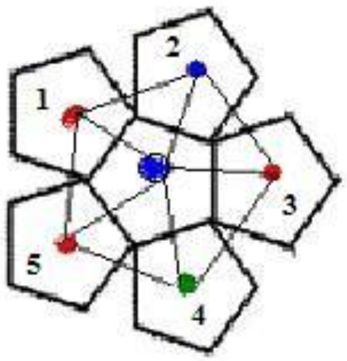
Dado giallo	Dado lilla	Dado azzurro	somma
1	0	2	3
2	3	20	25
3	8	14	25
4	0	8	12
5	3	2	10
6	8	20	14
1	0	14	15
2	3	8	13
3	8	2	13
4	0	20	24
5	3	14	22
6	8	15	29
2	0	8	20
4	3	20	27

SOLUZIONE DEL TEST 4 - TRIANGOLAZIONE

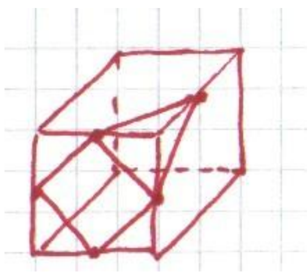
NEI DISEGNI LE FASI PER CREARE IL GRAFO DELLA FIGURA 2.



SOLUZIONE DEL TEST 5 -TRIANGOLAZIONE NELL'ARTE



Non è possibile ottenere un grafo planare colorando i vertici soltanto con tre colori. Se rosso in 1, verde in 2, e,quindi, blu in 6, necessariamente rosso in 3 e verde in 4. In 5 occorrerebbe un quarto colore.



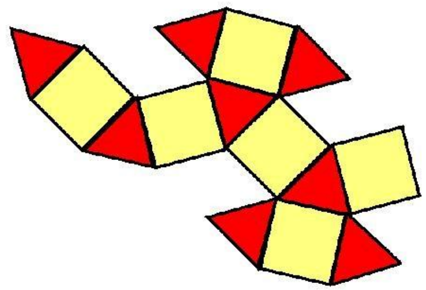
SOLUZIONE DEL TEST 6 - ARTE E MATEMATICA

I vertici dei quadrati sono scelti in punti medi di ogni spigolo del cubo. Ogni taglio è effettuato lungo i segmenti che congiungono i punti medi di tre spigoli del cubo concorrenti in uno stesso vertice. Il cubo ha il lato uguale a cm 4, quindi

$l' = d/2 = 4\sqrt{2}/2 = 2\sqrt{2}$; $l'^2 = 8$ - Area quadrato

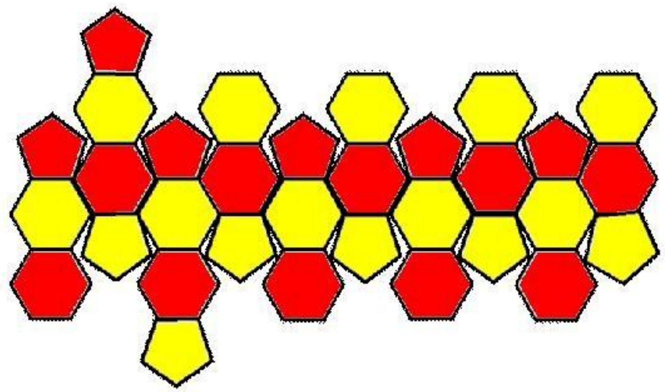
Triangolo equilatero di lato $l' = 2\sqrt{2}$

$h = \sqrt{3}\, l'/2 = \sqrt{3}\,\sqrt{2}$ da cui $h\, l'/2 = \sqrt{3}\,\sqrt{2}\,\sqrt{2} = 2\sqrt{3}$ - Area triangolo



SOLUZIONE DEL TEST 7 - UNO DEI MODELLI DI PALLONE

In ogni vertice dell'icosaedro concorrono 5 spigoli. Ciascuno di tali spigoli è suddiviso in tre parti uguali di lunghezza h/3 e si tronca il solido tagliandolo con un piano per i punti fissati a distanza h/3 dal vertice considerato. Si ottiene un pentagono di lato h/3. L'operazione va ripetuta per ogni vertice dell'icosaedro. Gli esagoni ed i pentagoni ottenuti hanno lato uguale dato da cm h/3.



Il modulo F contiene tre gruppi test con relative soluzioni per ogni gruppo.
I test numerati 1 sono adatti ad alunni della fascia 5-6.
I test numerati 2 sono adatti ad alunni della fascia 7-8.
I test numerati 3 sono adatti ad alunni della fascia 9-10.
I test numerati 4 sono adatti ad alunni della fascia 11-12.
I test numerati 5 sono adatti ad alunni della fascia 13-14.
I test numerati 6 sono adatti ad alunni della fascia15-16.
I test numerati 7 sono adatti ad alunni della fascia 17-18.

Si consiglia agli alunni la visione dei test delle fasce precedenti alla propria ed ai docenti quelli di tutte le fasce.