GARA5 SECONDARIA DI SECONDO GRADO A SQUADRE

ESERCIZIO 1
PROBLEMA
La tabella che segue descrive le attività di un progetto (indicate rispettivamente con le sigle A1, A2, ...), riportando per ciascuna di esse il numero di giorni necessari per completarla.

Attività	Giorni
A1	7
A2	14
A3	18
A4	11
A5	27
A6	8
A7	13
A8	12
A9	16
A10	14
A11	8

Le priorità tra le attività sono: [A1,A2], [A1,A3], [A2,A4], [A3,A5], [A4,A6], [A5,A6], [A6,A7], [A6,A8], [A7,A9], [A8,A10],[A9,A11], [A10,A11]

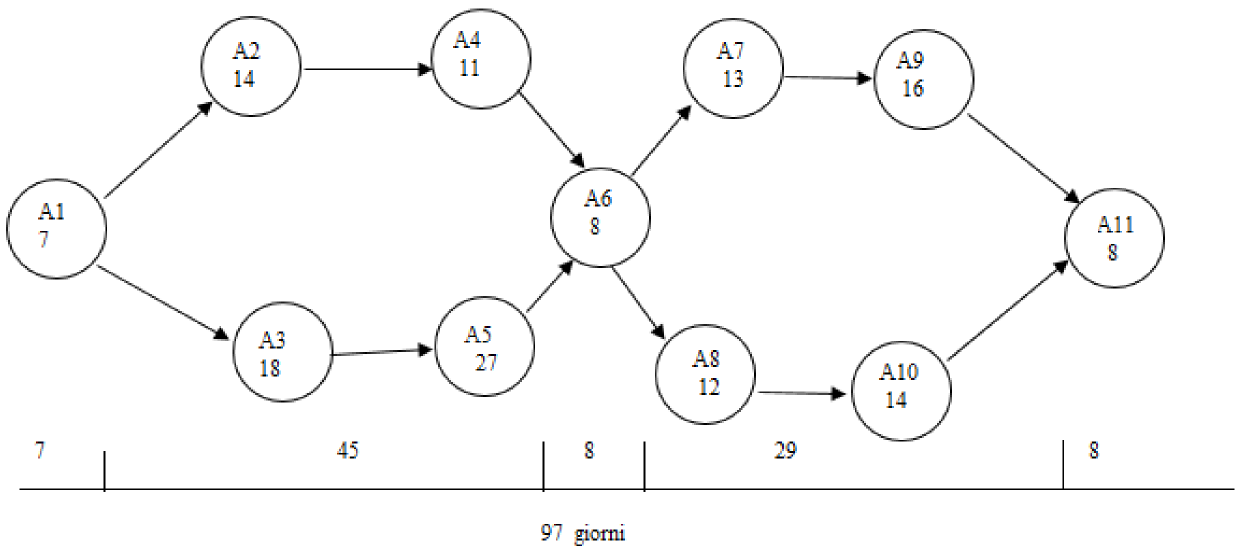
Trovare il numero N di giorni necessari per completare il progetto, tenuto presente che alcune attività possono essere svolte in parallelo e che ogni attività deve iniziare prima possibile (nel rispetto delle priorità). Scrivere la soluzione nella casella sottostante.

N	

Soluzione

N	97

Commenti alla soluzione
Dal diagramma delle precedenze



si calcola la somma 7 + 45 + 8 + 29 + 8= 97 considerando che le attività A2 e A4 possono essere svolte in parallelo alle attività A3 e A5 e che quelle più lunghe richiedono 45 (18+27) giorni di tempo per essere completate e anche che le attività A7 e A9 possono essere svolte in parallelo alle attività A8 e A10 e che quelle più lunghe richiedono 29 (13+16) giorni di tempo per essere completate.

ESERCIZIO 2

In un deposito di minerali esistono esemplari di vario peso e valore individuati da sigle di riconoscimento. Ciascun minerale è descritto da una sigla che contiene le seguenti informazioni:

tab(<sigla del minerale>,<valore in euro>,<peso in kg>).

Il deposito contiene i seguenti minerali:
tab(m1,220,580) tab(m2,157,150) tab(m3,253,271) tab(m4,468,188) tab(m5,360,547) tab(m6,482,193)
Disponendo di un piccolo motocarro con portata massima di 800 kg e sapendo che lo stesso non può viaggiare con un carico inferiore a 400 kg (le spese di trasporto sarebbero troppo elevate) trovare la lista L delle sigle di tre minerali diversi che siano trasportabili contemporaneamente con questo mezzo e che abbiano il massimo valore complessivo; calcolare inoltre questo valore V. Scrivere le soluzioni nella tabella sottostante.

N.B. Nella lista, elencare le sigle in ordine (lessicale) crescente; per le sigle usate si ha il seguente ordine: m1<m2<m3< … .

L	[ ]
V	

SOLUZIONE

L	[m3,m4,m6]
V	1203

Commenti alla soluzione.

Per risolvere il problema occorrerebbe considerare *tutte* le possibili *combinazioni* di tre minerali diversi, il loro valore e il loro peso, se non ci fossero dati del problema da cui emerge chiaramente la possibilità di escludere alcune combinazioni velocizzando il calcolo della soluzione.

N.B. Le *combinazioni* corrispondono ai sottoinsiemi: cioè sono indipendenti dall'ordine; per esempio la combinazione "m1,m2,m4" è uguale alla combinazione "m4,m2,m1". Quindi per elencarle tutte (una sola volta) conviene costruirle sotto forma di liste i cui elementi sono ordinati, come richiesto dal problema: si veda di seguito.

Costruite le combinazioni occorre individuare quelle trasportabili (cioè con peso complessivo minore o eguale a 800 kg e maggiore o uguale a 400 kg) e tra queste scegliere quella di maggior valore. Nel problema presentato si evince immediatamente che le combinazioni che includono il minerale m1 oppure il minerale m5 (singolarmente e, a maggior ragione, contemporaneamente) non sono trasportabili in quanto il loro peso (580 kg e 547 kg) se aggiunto a quello di una qualsiasi altra coppia di minerali dà un risultato superiore a quello massimo trasportabile (800 kg). D'altro canto, non esistono combinazioni che possono essere scartate a priori grazie al loro peso complessivo inferiore al minimo; infatti anche la presenza contemporanea dei minerali m2, m3 e m4 (quelli con peso minore) produce un peso complessivo non inferiore al minimo consentito (400 kg), quindi questo vincolo non permette di scartare a priori terne di minerali.

La tabella seguente riporta le combinazioni non in formato lista, come invece richiesto nella risposta
da scrivere nella riga L.

combinazioni	valore	peso	trasportabile
m1m2m3	630	1001	no
m1m2m4	845	918	no
m1m2m5	737	1277	no
m1m2m6	859	923	no
m1m3m4	941	1039	no
m1m3m5	833	1398	no
m1m3m6	955	1044	no
m1m4m5	1048	1315	no
m1m4m6	1170	961	no
m1m5m6	1062	1320	no
m2m3m4	878	609	si
m2m3m5	770	968	no
m2m3m6	892	614	si
m2m4m5	985	885	no
m2m4m6	1107	531	si
m2m5m6	999	890	no
m3m4m5	1081	1006	no
m3m4m6	**1203**	652	si
m3m5m6	1095	1011	no
m4m5m6	1310	928	no

N.B. Conviene elencare (costruire) prima tutte le combinazioni che iniziano col “primo” minerale, poi tutte quelle che iniziano col “secondo” minerale, e così via, in modo da essere sicuri di averle considerate tutte.

ESERCIZIO 3
PROBLEMA
Samuel è un appassionato di videogiochi, e in particolare ama scoprire giochi poco noti. Oggi sta giocando a Turrik-One, uno “sparatutto” in cui il protagonista ha la possibilità di esplorare 6 diversi “mondi”. Alcuni mondi contengono delle porte che permettono di spostarsi in un diverso mondo. Le porte però possono essere attraversate in una sola direzione! Se un giocatore, dopo aver esplorato un mondo, sceglie di attraversare una porta e iniziare l’esplorazione del mondo successivo, riceve un determinato “punteggio porta”.
Una porta quindi permette di andare da un mondo detto *di partenza*, ad un mondo detto *di arrivo* ricevendo un *punteggio porta* e può essere descritta mediante un termine con 3 argomenti:

porta(<mondo_partenza>,<mondo_arrivo>,<punteggio_porta>)

Il giocatore può scegliere di iniziare da uno qualunque dei 6 mondi e, dopo aver terminato l’esplorazione di un mondo può attraversare una porta ed iniziare l’esplorazione di un altro mondo.

L’insieme delle porte in Turrik-One, è descritto dal seguente elenco di termini:

porta(Aro,Jpt,8)
porta(Jpt,Crs,9)
porta(Res,Jpt,3)
porta(Gea,Crs,8)
porta(Erm,Gea,7)
porta(Crs,Gea,11)
porta(Aro,Gea,10)
porta(Erm,Res,5)
porta(Erm,Aro,8)
porta(Crs,Res,4)
porta(Gea,Erm,8)
porta(Gea,Aro,6)
porta(Crs,Jpt,4)
porta(Res,Crs,7)
porta(Aro,Erm,5)

Samuel è un giocatore molto serio: non attraverserà mai una porta se prima non ha esplorato interamente un mondo. In questo modo guadagnerà il punteggio porta di ciascuna porta attraversata. Inoltre, ovviamente, non esplorerà mai un mondo due volte nella stessa partita. Tenendo presente ciò, il vostro compito è aiutare Samuel a pianificare due partite.

1. Nella prima partita, per non mancare all’allenamento di basket, esplorerà 3 soli mondi. Aiutatelo trovando la lista L1 di 3 mondi, esplorabili in una singola partita, che gli permette di massimizzare la somma dei punteggi porta ottenuti;
2. Nella seconda partita, Samuel non si pone vincoli sul numero di mondi da esplorare, ma vuole soltanto massimizzare la somma dei punteggi porta ottenuti. Trovate la lista L2 di mondi che gli permette di farlo partendo esclusivamente da Res, e il valore K della somma dei punteggi ottenuti.

Scrivere la soluzione nella seguente tabella interponendo una virgola tra le parole nella lista e senza lasciare spazi.

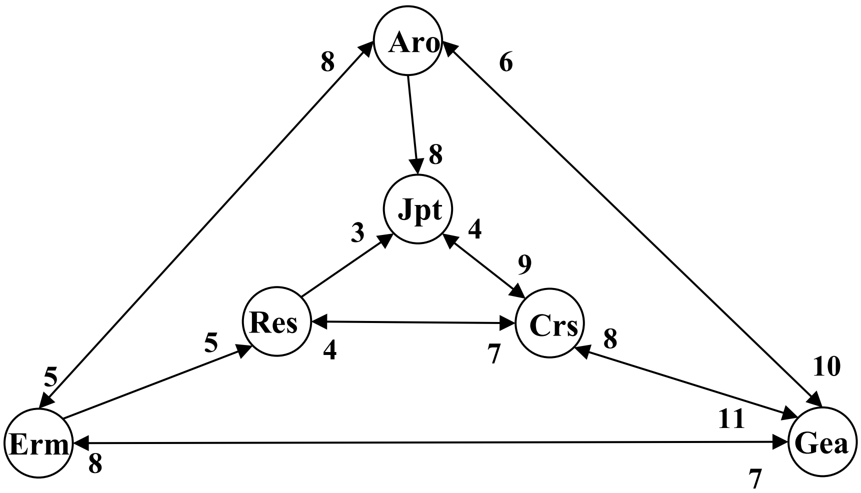
L1	[ ]
L2	[ ]
K	

SOLUZIONE

L1	[Jpt,Crs,Gea]
L2	[Res,Crs,Gea,Erm,Aro,Jpt]
K	42

Commenti alla soluzione.

Non è difficile immaginare che l'insieme dei mondi può essere rappresentato mediante un grafo, in cui ciascun mondo è un nodo e ciascuna porta un arco che congiunge i nodi che rappresentano i nodi di partenza e di arrivo. Poiché le porte possono essere attraversate in una sola direzione, nel disegno del grafo che rappresenta l'insieme dei mondi conviene raffigurare gli archi non come semplici linee ma come frecce dirette dai mondi di partenza a quelli di arrivo. Nel caso in cui tra due mondi esistano due porte, una in una direzione e una nell'altra, si collegano i due nodi corrispondenti mediante una freccia a 2 punte. Il "punteggio porta" viene riportato come peso nell'arco corrispondente, vicino alla punta della freccia. Si ottiene quindi la figura seguente:



Una sequenza di mondi attraversati, corrisponde quindi ad un *percorso semplice* (cioè privo di nodi ripetuti) nel grafo. Il problema è quindi simile quelli in cui si chiede di trovare percorsi su un grafo, descritti nella Guida OPS 2019 (pag. 13/63), con due importanti differenze.

1. La prima differenza è che, come detto, in questo caso gli archi sono mono-direzionali, e quindi bisogna tenerne conto nel costruire i percorsi

2. La seconda differenza consiste nel fatto che in questo problema non vengono prescritti il mondo di partenza e quello di arrivo, diversamente da quanto accade nelle istanze di problema descritte in Guida OPS 2019. In questo problema dobbiamo quindi considerare tutti i nodi come possibili punti di partenza o di arrivo di un percorso. Un modo semplice per ricondurre questa situazione a quelle in cui si deve invece trovare un percorso semplice tra un nodo di partenza ed uno di arrivo prefissati, è quello di costruire un grafo esteso aggiungendo al grafo originale due nodi aggiuntivi, chiamati Sorgente e Pozzo, che svolgano il ruolo, rispettivamente, di punti di partenza e punto di arrivo per ciascun cammino. Qualsiasi percorso semplice *p* nel grafo originale corrisponderà ad un percorso semplice *p'* nel grafo esteso costruito aggiungendo a *p* come nodo iniziale Sorgente e come nodo finale Pozzo. Per fare ció:
   a. per ciascun nodo *n* del grafo originale, il grafo esteso conterrà un arco diretto da Sorgente verso *n*, di peso pari a 0
   b. per ciascun nodo *n* del grafo originale, il grafo esteso conterrà un arco diretto da *n* verso Pozzo, di peso pari a 0

   Poiché gli archi che escono da Sorgente e quelli che entrano in Pozzo hanno tutti peso 0, il costo complessivo di un percorso da Sorgente a Pozzo nel grafo esteso, è pari a quello del percorso corrispondente nel grafo originale

Per rispondere alla prima domanda, si può usare il grafo esteso con i nodi Sorgente e Pozzo ed elencare sistematicamente tutti i percorsi semplici con tre mondi che partono da Sorgente e terminano in Pozzo:

PERCORSO da Sorgente a Pozzo	SOMMA DEI PESI DEGLI ARCHI
[Sorgente,Gea,Erm,Aro,Pozzo]	16
[Sorgente,Gea,Erm,Res,Pozzo]	13
[Sorgente,Gea,Crs,Jpt,Pozzo]	12
[Sorgente,Gea,Crs,Res,Pozzo]	12
[Sorgente,Gea,Aro,Jpt,Pozzo]	14
[Sorgente,Gea,Aro,Erm,Pozzo]	11
[Sorgente,Jpt,Crs,Gea,Pozzo]	**20**
[Sorgente,Jpt,Crs,Res,Pozzo]	13
[Sorgente,Crs,Gea,Erm,Pozzo]	19
[Sorgente,Crs,Gea,Aro,Pozzo]	17
[Sorgente,Crs,Res,Jpt,Pozzo]	7
[Sorgente,Erm,Gea,Crs,Pozzo]	15
[Sorgente,Erm,Gea,Aro,Pozzo]	13
[Sorgente,Erm,Aro,Jpt,Pozzo]	16
[Sorgente,Erm,Aro,Gea,Pozzo]	18
[Sorgente,Erm,Res,Crs,Pozzo]	12
[Sorgente,Erm,Res,Jpt,Pozzo]	8
[Sorgente,Res,Crs,Jpt,Pozzo]	11
[Sorgente,Res,Crs,Gea,Pozzo]	18
[Sorgente,Res,Jpt,Crs,Pozzo]	12
[Sorgente,Aro,Jpt,Crs,Pozzo]	17
[Sorgente,Aro,Gea,Erm,Pozzo]	18
[Sorgente,Aro,Gea,Crs,Pozzo]	18
[Sorgente,Aro,Erm,Gea,Pozzo]	12
[Sorgente,Aro,Erm,Res,Pozzo]	10

L1 è la lista dei percorsi in grassetto, eliminando Sorgente e Pozzo.

Per rispondere alla seconda domanda, si può usare il grafo esteso con i nodi Sorgente e Pozzo ed elencare sistematicamente tutti i percorsi semplici che partono da Sorgente,Res e terminano in Pozzo:

esplorazione di un solo mondo

PERCORSO da Sorgente a Pozzo	SOMMA DEI PESI DEGLI ARCHI
[Sorgente,Res,Pozzo]	0

esplorazione di due mondi

PERCORSO da Sorgente a Pozzo	SOMMA DEI PESI DEGLI ARCHI
[Sorgente,Res,Crs,Pozzo]	7
[Sorgente,Res,Jpt,Pozzo]	3

esplorazione di tre mondi

PERCORSO da Sorgente a Pozzo **SOMMA DEI PESI DEGLI ARCHI**

[Sorgente,Res,Crs,Gea,Pozzo]	18
[Sorgente,Res,Crs,Jpt,Pozzo]	11
[Sorgente,Res,Jpt,Crs,Pozzo]	12

esplorazione di quattro mondi

PERCORSO da Sorgente a Pozzo	**SOMMA DEI PESI DEGLI ARCHI**
[Sorgente,Res,Crs,Gea,Erm,Pozzo]	26
[Sorgente,Res,Crs,Gea,Aro,Pozzo]	24
[Sorgente,Res,Jpt,Crs,Gea,Pozzo]	24

esplorazione di cinque mondi

PERCORSO da Sorgente a Pozzo	**SOMMA DEI PESI DEGLI ARCHI**
[Sorgente,Res,Crs,Gea,Erm,Aro,Pozzo]	34
[Sorgente,Res,Crs,Gea,Aro,Jpt,Pozzo]	32
[Sorgente,Res,Crs,Gea,Aro,Erm,Pozzo]	29
[Sorgente,Res,Jpt,Crs,Gea,Aro,Pozzo]	29
[Sorgente,Res,Jpt,Crs,Gea,Erm,Pozzo]	29

esplorazione di 6 mondi

PERCORSO da Sorgente a Pozzo	**SOMMA DEI PESI DEGLI ARCHI**
[Sorgente,Res,Crs,Gea,Erm,Aro,Jpt,Pozzo]	**42**
[Sorgente,Res,Jpt,Crs,Gea,Erm,Aro,Pozzo]	39
[Sorgente,Res,Jpt,Crs,Gea,Aro,Erm,Pozzo]	34

L2 è la lista dei percorsi in grassetto, eliminando Sorgente e Pozzo , che massimizza la somma dei pesi degli archi. Infatti in tale percorso il valore K dei punteggi è 42.

ESERCIZIO 4

PROBLEMA

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2019, problema ricorrente "Relazioni tra Elementi di un Albero". (pag. 13/63)

Disegnare l'albero genealogico (con radice c) descritto dai seguenti termini:

arco(i,m)	arco(a,h)	arco(g,j)	arco(l,k)
arco(d,f)	arco(c,d)	arco(n,l)	arco(c,a)
arco(a,i)	arco(l,e)	arco(c,g)	arco(g,b)
arco(c,n)			

Rispondere ai quesiti sotto riportati.
Trovare la lista L1 delle foglie dell'albero, scritte in ordine alfabetico e scriverla nella riga L1 apponendo una virgola tra le lettere senza lasciare spazi.
Trovare la lista L2 dei nodi che hanno esattamente 2 figli **oppure** sono figli di c, riportati in ordine alfabetico e scriverla nella riga L2 apponendo una virgola tra le lettere senza lasciare spazi.
NB. Nel testo "**oppure**" ha il significato di unione di insiemi

Trovare la lista L3 dei nodi che hanno al più 1 figlio **e** sono zii, riportati in ordine alfabetico e scriverla nella riga L3 apponendo una virgola tra le lettere senza lasciare spazi.

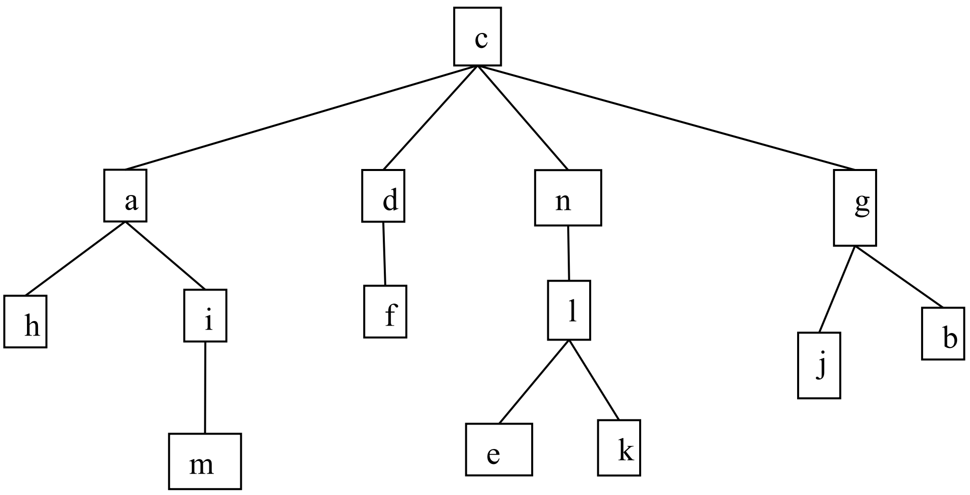
NB Nel testo “ **e** “ ha il significato di intersezione di insiemi.

L1	[ ]
L2	[ ]
L3	[ ]

SOLUZIONE

L1	[b,e,f,h,j,k,m]
L2	[a,d,g,l,n]
L3	[d,h,n]

Commenti alla soluzione.
L’albero è il seguente:



I risultati seguono immediatamente ispezionando il diagramma.

1) Foglie dell’albero elencate da sinistra verso destra h,m,f,e,k,j,b,

2) Insieme F dei nodi che hanno esattamente due figli: F={ a, l ,g }
Insieme C dei nodi che sono figli di c: C={a , d , n , g }
Insieme dei nodi che hanno esattamente due figli o sono figli di c : F$\cup$ C={a,d,g,l,n}

3) Insieme dei nodi che hanno 0 figli:{ h,m,f,e,k,j,b}
Insieme dei nodi che hanno 1 figlio: {i,d,n}
Insieme dei nodi che sono zii : Z={a,d,n,g,h}
Insieme F dei nodi che hanno al più 1 figlio: F={ h,m,f,e,k,j,b}$\cup${i,d,n} = {b,d,e,f,h,i,j,k,m,n}
Insieme dei nodi che hanno al più un figlio e sono zii : F$\cap${a,d,n,g,h} = {d,h,n}

ESERCIZIO 5

PROBLEMA FATTI E CONCLUSIONI

Tre amici Alberto, Beatrice e Carlo hanno l'hobby del paracadutismo. L'ultimo lancio l'hanno fatto ciascuno in una città diversa, ovvero Fano, Torino e Reggio Emilia, lanciandosi da altezze diverse, ovvero 1000, 1500 e 2000 metri, e registrando velocità medie diverse, quali 15 km/h, 20km/h e 30 km/h. I nomi delle città, le altezze e le velocità sono elencati in ordine casuale (e quindi non si corrispondono ordinatamente). Si conoscono i seguenti fatti:

1. Beatrice si è lanciata da un'altezza maggiore rispetto ad Alberto.
2. Alberto non è mai stato nelle Marche.
3. A Reggio Emilia c'è stato il lancio dall'altezza maggiore.
4. Beatrice ha riportato la velocità media minore.
5. In Piemonte c'è stato il lancio dall'altezza minore.
6. Il lancio di Carlo è durato 240 secondi.

Dai fatti elencati, rispondere alle seguenti domande.

Da quale altezza si è lanciato Carlo? Scrivere la risposta numerica nella riga 1 senza aggiungere l'unità di misura
Da quale città si è lanciata Beatrice? Scrivere la risposta nella riga 2
Qual è stata la velocità media di Alberto? Scrivere la risposta numerica nella riga 3 senza aggiungere l'unità di misura

1	
2	
3	

SOLUZIONE

1	2000
2	Fano
3	20

Commenti alla soluzione.
Dobbiamo compilare la seguente tabella:

	Città	Altezza (m)	Velocità media (km/h)
Alberto			
Beatrice			
Carlo			

Fatto 1 Si possono formulare tre ipotesi

altezza di lancio di Beatrice > altezza di lancio di Alberto
1500 1000

2000 1000
2000 1500

Fatto 2 Alberto si è lanciato a Torino o a Reggio Emilia

Fatto 3 A Reggio Emilia il lancio è avvenuto a 2000 metri.

Fatto 4 Durante la discesa la velocità media di Beatrice è stata di 15 km/h

Fatto 5 A Torino il lancio è avvenuto a 1000 metri
Di conseguenza dal fatto 3 abbiamo che a Fano il lancio è avvenuto a 1500 metri.

Fatto 6 La durata del lancio di Carlo è stata di 4/60 di ora.
Moltiplicando questa durata per la velocità media di 20 km/h abbiamo = 1,33.. km
Moltiplicando questa durata per la velocità media di 30 km/h abbiamo = 2 km=2000 m.
Quindi Carlo si è lanciato da 2000 metri a Reggio Emilia (fatto3) con velocità media di 30 km/h.
Dal Fatto 2 deriva che Alberto si è lanciato a Torino con velocità media di 20 km/h da un'altezza di 1000 m (fatto 5)
Infine per esclusione (e dal fatto1) abbiamo che Beatrice si è lanciata a Fano da 1500 m con velocità media di 15 km/h (fatto 4)
Così la tabella è completata e possiamo rispondere alle domande.

	Città	Altezza (m)	Velocità media (km/h)
Alberto	Torino	1000	20
Beatrice	Fano	1500	15
Carlo	Reggio Emilia	2000	30

ESERCIZIO 6

1. Decrittare il messaggio PLBSKVLLSLSWIHT crittato con algoritmo di crittazione a sostituzione polialfabetica considerando la tabella Vigenère, sapendo che è stato crittato con una chiave che si ottiene decrittando il messaggio VORLG usando un algoritmo di crittazione a sostituzione monoalfabetica con tabella di conversione:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Z	Y	X	W	V	U	T	S	R	Q	P	O	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A

Scrivere la risposta nella riga 1 senza apporre virgole tra le lettere e spazi tra le parole.

2.Si consideri un algoritmo di crittazione a sostituzione monoalfabetica con tabella di conversione (chiave):

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B

Usando questo algoritmo di crittazione, trovare il messaggio che si ottiene cifrando il messaggio SAVE THE PLANET per 54 volte.
Scrivere la risposta nella riga 2 senza apporre virgole tra le lettere e separando le parole con uno spazio.

3.Crittare il messaggio SCUOLA algoritmo di crittazione a sostituzione polialfabetica considerando la tabella Vigenère e chiave AN applicato un numero K di volte, con K pari a ($2*10^{15}+1$).
Nell'applicazione multipla al messaggio M di partenza si applica l'algoritmo ottenendo il messaggio M', al quale si applica la crittazione con la stessa chiave ottenendo M'' e così via.
Scrivere la risposta nella riga 3 senza interporre virgole tra le lettere.

1	
2	
3	

SOLUZIONE

1	LATERRADESOLATA
2	WEZI XLI TPERIX
3	SPUBLN

Commenti alla soluzione.

1. Decrittando VORG si ottiene la chiave ELIOT.

E	L	I	O	T
V	O	R	L	G

Decrittando con Vigenère

P	L	B	S	K	V	L	L	S	L	S	W	I	H	T
E	L	I	O	T	E	L	I	O	T	E	L	I	O	T

si ottiene LATERRADESOLATA.

2. Applicando la crittazione secondo la tabella abbiamo che:

alla prima volta A si muta in C

alla seconda volta C si muta in E .

Continuando avremo E –G—I—K—M—O—Q—S—U—W—Y—A

Dunque 13 volte porta A in A per cui una <u>tredicina</u> ha effetto nullo .

Nel 54 vi sono 4 tredicine (4*13=52) + altre due applicazioni.

La ultime due applicazioni, insieme, mutano A in E in modo equivalente a Cesare con chiave 4.

Crittando con chiave 4 il messaggio SAVE THE PLANET otteniamo la risposta

WEZI XLI TPERIX

3.Si osserva che, con il criterio di crittazione adottato, la crittazione con chiave AN ad ogni coppia di lettere X Y del messaggio di partenza equivale a lasciare invariata la X e mutare la seconda lettera Y secondo la chiave 13 (A –N)
Ad esempio SCUOLA con un'applicazione diventa SPUBLN con due SCUOLA.
Pertanto applicando $2*10^{15}$ volte critto SCUOLA in SCUOLA!
Applicando ancora una volta chiave 13 alle lettere C,O ed A otteniamo la risposta : SPUBLN.

ESERCIZIO 7

Si consideri la seguente procedura PROVA1.

```
procedure PROVA1;
variables N,S,Q,K integer;
read N;
S =0;
Q = 0;
for K from 1 to  N step 1 do
        S = S + K + X;
        Q = Q + S - Y;
endfor;
write S, Q;
endprocedure;
```

Trovare i valori numerici da sostituire a N, X e Y in modo da ottenere in output i seguenti valori S = 18 e Q = 32.

N	
X	
Y	

Soluzione

N	4
X	2
Y	2

Commenti alla soluzione.
Tabella dei valori acquisiti dalle variabili al termine di ogni ciclo

K	S = S + K + 2	Q = Q + S - 2
1	3	1
2	7	6
3	12	16
4	18	32

ESERCIZIO 8

```
procedure  PROVA2;
variables N,S,Q,K  integer;
read N;
S =0;
Q = 0;
for K from 1 to N step 1 do
        S = S + X + 5;
        Q = Q + Y – Z +1;
endfor;
write S, Q;
endprocedure;
```

Trovare il valore numerico di N e le sostituzioni per X, Y, Z con variabili della procedura, sapendo che in output si hanno i seguenti valori S = 39, e Q = 56.
Scrivere le risposte nella tabella sottostante.

X	
Y	
Z	
N	

SOLUZIONE

X	Q
Y	S
Z	K
N	3

Commenti alla soluzione.
Tabella dei valori acquisiti dalle variabili al termine di ogni ciclo

K	S = S + Q + 5	Q = Q + S – K + 1
1	5	5
2	15	19

3	39	56

ESERCIZIO 9

Data la seguente procedura PROVA3

procedure PROVA3;
variables N, A, B, C, K integer;
read N;
A = 1;
B = 2;
C = 3;
for K from 1 to N step 1 do
    C = A + X;
    A = B + Y;
    B = C + Z;
endfor;
write A, B, C;
endprocedure;

Trovare il valore di N e le sostituzioni per X, Y, Z con variabili della procedura, sapendo che in output si hanno i seguenti valori A = 48, B = 56, C = 28.
Scrivere la soluzione nella tabella sottostante.

N	
X	
Y	
Z	

SOLUZIONE

N	3
X	C
Y	C
Z	C

Commenti alla soluzione.
Prima di iniziare il ciclo, K e C non sono determinati. Per i valori 1, 2 e 3 di K sono riportati i valori di A, B e C alla fine del rispettivo ciclo.

K	C = A + C	A = B + C	B = C + C
-	3	1	2
1	4	6	8
2	10	18	20
3	28	48	56

ESERCIZIO 10

Premessa

Alcune variabili (scatole) possono contenere più valori. Per esempio supponiamo che la scatola M contenga i 5 valori di questa lista [3,7,4,2,6]. I singoli valori saranno associati alle seguenti variabili M(1)=3, M(2)=7, M(3)=4, M(4)=2, M(5)=6.

Esempio

Data la seguente procedura

```
Procedure Ciclo
variables A, B  integer;
variables  M[5]  vector of integer ;   In questa riga, M[5] significa che la scatola M contiene 5 valori
for K from 1 to  N step 1 do
        read M(K);          In questa riga vengono acquisiti i 5 valori M(1), M(2), M(3), M(4), M(5)
endfor;
A = M(1) + M(4);
B = M(2) + M(3) + M(5);
write A, B;
endprocedure;
```

Se i valori in input sono quelli della lista in premessa, in output si ha A=5 B=17.

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura PROVA4;

```
procedure PROVA4;
variables  A, K, N   integer;
variables  M[5]  vector of integer;
A = 0;
for K from 1 to  N step 1 do
        read M(K);
        if M(K) > 5 then A = A + M(K) + X;
endfor;
write A;
endprocedure;
```

Trovare i valori numerici interi e positivi da sostituire a N e X supponendo M = [6,9,9,5,6] e sapendo che in output si ha A = 22.

N	
X	

Soluzione

N	1
X	16

Commenti alla soluzione.

Con N=2 è impossibile ottenere un risultato pari, con N>2 è impossibile ottenere un risultato minore di 24!

ESERCIZIO 11

PROBLEMA
Si consideri la seguente procedura PROVA5

```
procedure  PROVA5;
variables A, B, K, N  integer;
variables  M[6]  vector of integer;
A = 0;
B = 0;
for K from 1 to N  step 1 do
        read M(K);
        if M(K) > 5 then A = X + M(K);
        if M(K) < 5 then Y = B + M(K);
endfor;
write V, W;
endprocedure;
```

Trovare il valore numerico di N e le sostituzioni per X, Y, V e W con variabili della procedura in modo che in output vengano prodotti i valori W=15 e V=7 ; sapendo che in input vengono forniti i seguenti valori M = [3,9,4,5,6,2]

N	
X	
Y	
V	
W	

SOLUZIONE

N	5
X	A
Y	B
V	B
W	A

Commenti alla soluzione.

K	M(K)	A	B
?	?	0	0
1	3	0	3
2	9	9	3
3	4	9	7
4	5	9	7
5	6	15	7

Se fosse N = 6, si avrebbe B = 9, contro l'ipotesi B = 7!

ESERCIZIO 12
ANALISI DEL TESTO :

Osserva l’immagine e leggi le parti “didascaliche” con attenzione e poi rispondi ai quesiti: una sola risposta è corretta

IMMAGINE PUBBLICITARIA PER PEUGEOT 207

Didascalie/Parti scritte

- **NUOVO MOTORE 1.6 THP 16 V 150 CV.**
- **NON TI DIVERTIVI COSI’ DA QUANDO ERI UN ENFANT.**
- **NUOVA PEUGEOT 207. ENERGIE INTENSE**. L’energia della Peugeot 207 è ancora più intensa con il nuovo motore 1.6 16 V Turbo High Pressure da 150 cavalli. Nata dalla collaborazione con il gruppo BMW, il THP è un motore innovativo in alluminio, di grande elasticità, capace di fornire un valore di coppia di 240 Nm già a 1.400 giri. Massima potenza e

grande sicurezza sempre a disposizione tua e del tuo divertimento. Gamma 207 a partire da 10.500 Euro.

- **PEUGEOT, PERCHE' L'AUTO SIA SEMPRE UN PIACERE**.

PROBLEMA
Rispondere alle seguenti domande numerate, riportando nella successiva tabella la lettera maiuscola (senza punto) corrispondente alla risposta ritenuta corretta.

1. L'immagine pubblicitaria gioca su
A. Una doppia analogia tra l'animale di paragone e l'automobile: l'analogia è inerente alla cromia della autovettura e all'elasticità del motore;
B. Una doppia similitudine tra l'animale di paragone e l'automobile: la similitudine è inerente ai concetti di velocità e potenza sprigionati dalla Peugeot 207;
C. Una doppia sinestesia con cui si fondono gli elementi appartenenti a sfere sensoriali differenti, tra l'animale e il meccanico;
D. Un chiasmo: l'automobile (mezzo potente meccanico) è una entità sempre più "naturale", esattamente come il cavallo (essere naturale) sprigiona una forza potente e, a suo modo, "meccanica".

2. L'inserimento dei cavalli all'interno dell'immagine pubblicitaria
A. Ha a che fare, in senso analogico, con un elemento essenziale per l'azienda e la riconoscibilità del suo "brand";
B. Ha molto a che fare, in senso metaforico, con il Paese di produzione della macchina stessa;
C. È fortemente analogica all'idea di risparmio energetico;
D. Ha molti punti di contatto con il target (sicuramente "giovani") che è interessato all'acquisto dell'automobile.

3. Le due principali frasi "slogan" ***(NUOVO MOTORE 1.6 THP 16 V 150 CV. - NON TI DIVERTIVI COSI' DA QUANDO ERI UN ENFANT.)***
A. Sono ellittiche;
B. Fondono due aspetti, fondamentali per "catturare" dei possibili acquirenti: l'aspetto più squisitamente tecnico e quello dei ricordi delle automobili di quando un adulto era bambino;
C. Sono delle frasi consecutive;
D. Fondono due aspetti, fondamentali per "catturare" dei possibili acquirenti: l'aspetto più squisitamente tecnico e quello dell'emotività;

4. Nelle frasi delle didascalie si rintracciano
A. Enumerazioni, frasi nominali, una subordinata causale e una subordinata implicita;
B. Uno stile elencativo, solo subordinate esplicite e similitudini;
C. Enumerazioni, frasi ellittiche, subordinate finali e implicite;
D. Frasi nominali, sinestesie, subordinate finali e consecutive.

DOMANDA	RISPOSTA
1	
2	
3	
4	

SOLUZIONE

DOMANDA	RISPOSTA
1	B
2	A
3	D
4	C

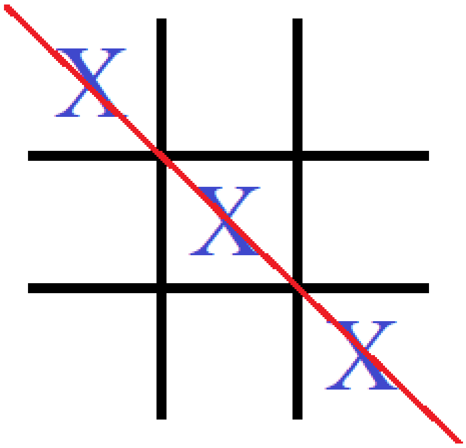
COMMENTI ALLA SOLUZIONE

1. In primo piano compare l'autovettura, di colore arancione/rosso, su sfondo scuro seguita da una scia di cavalli al galoppo. Questi simboleggiano la **potenza** (che si misura appunto in cavalli) e la **velocità** dell'auto, paragonata ad un cavallo da corsa. (similitudine) [risposta B, corretta]; le altre risposte contengono informazioni errate o fuorvianti.
2. In fondo a destra compare il logo della Peugeot che è un leone rampante visto di profilo che, per analogia, simboleggia forza, potenza e valore, esattamente come i cavalli hanno a che fare con la forza e la potenza [risposta A, corretta]. Le altre risposte sono errate o contengono informazioni non corrette.
3. La prima frase è "ellittica"/"nominale", ma non la seconda [risposta A, errata]; la seconda frase è una consecutiva, ma non la prima [risposta C, errata]; la prima frase rappresenta le caratteristiche della macchina ("Nuovo motore..."), mentre quella sotto vuole esprimere le emozioni che si provano alla guida di questa macchina ("Non ti divertivi così da quando eri un enfant") [risposta D, corretta]. La risposta B è errata poiché il termine "enfant" non riguarda i ricordi dell'infanzia, ma l'aspetto più istintivo ed emotivo dell'essere umano
4. Nelle "didascalie" finali si possono rintracciare: enumerazioni/stile elencativo (è un motore innovativo in alluminio, di grande elasticità, capace di fornire un valore di coppia), frasi "ellittiche" o nominali (**NUOVO MOTORE 1.6 THP 16 V 150 CV./NUOVA PEUGEOT 207. ENERGIE INTENSE**/Massima potenza e grande sicurezza sempre a disposizione tua e del tuo divertimento. /Gamma 207 a partire da 10.500 Euro.), subordinate finali (**PEUGEOT, PERCHE' (affinché)L'AUTO SIA SEMPRE UN PIACERE**.) e implicite (Nata dalla collaborazione con il gruppo BMW, il THP) [risposta C, corretta]. Le altre risposte contengono informazioni errate o parzialmente errate.

ESERCIZIO 13

PROBLEM

Tic-tac-toe is a popular paper game for two players: "X" and "O", who take turns marking the spaces in a 3x3 grid. The player who succeeds in placing three of their marks in a horizontal, vertical, or diagonal row wins the game.
Connor "X" won a match against Hank "O" with this "tris":



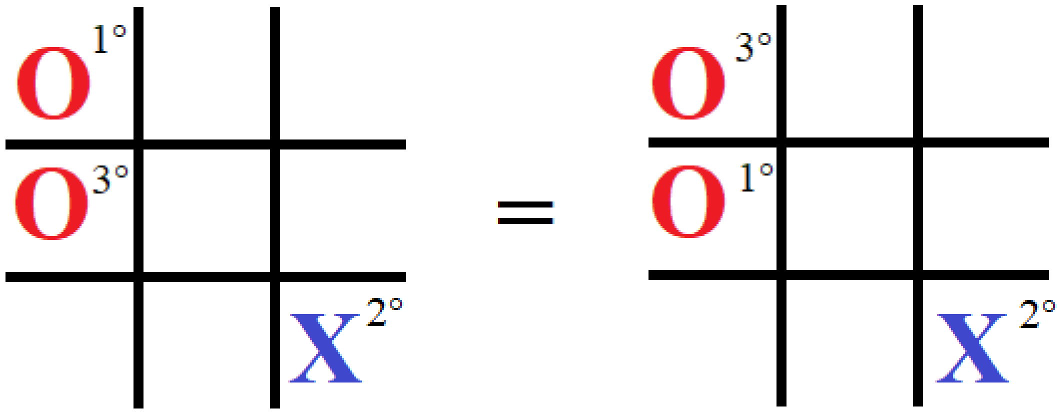
This image, obviously, shows only three of the the symbols that are actually on the grid.
How many “combinations” are possible if:

A) Connor wins in 5 turns?
B) Connor wins in 6 turns?
C) Connor wins in 7 turns?

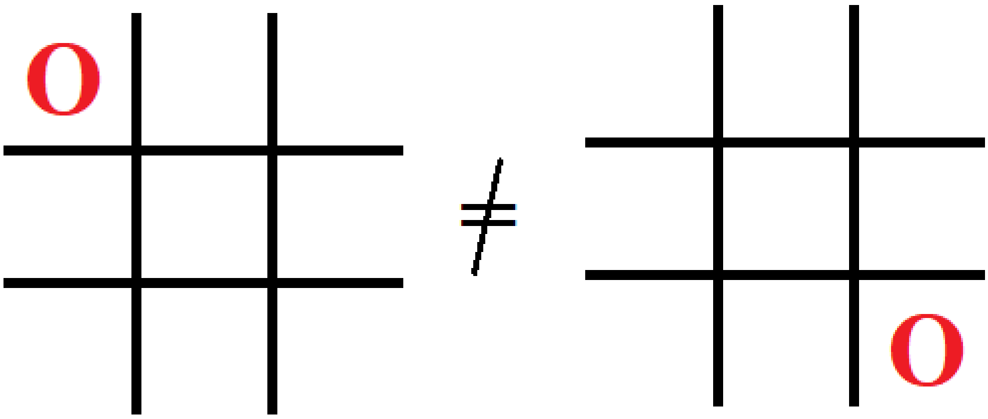
(Where “combinations” means the final disposition of the 5,6 or 7 symbols on the grid)

IMPORTANT:

1) We consider the combinations indifferently from the order in which the “X” and the “O” were drawn on the grid:



2) We consider two combinations different even if they are obtainable from each other with a rotation (we fix an orientation):



(The examples shown in the images are not necessarily linked with the problem).
Put your answers in the boxes below as integer numbers.

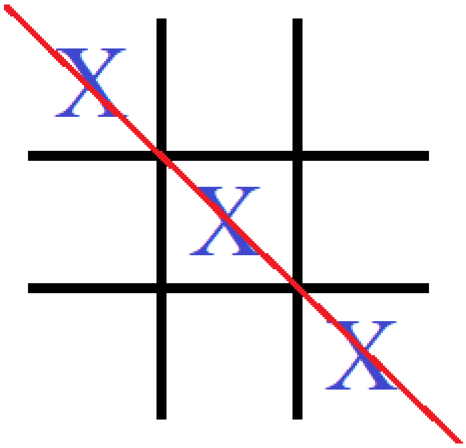
A	
B	
C	

SOLUTION

A	15
B	20
C	60

TIPS FOR THE SOLUTION

A) If Connor wins in 5 turns it means that he had the first move: so we have to place in this figure



two "O": we have 6 free "cells" for the first "O" and 5 "cells" for the second: so we have $\frac{6 \cdot 5}{2} = 15$ different combinations: we have to divide by 2 because otherwise we will count each combinations twice (the two "O" are indistinguishable).

B) If Connor wins in 6 turns it means that he had the second move: so we have to place in the previous image three "O": the reasoning is similar to the point A): we have $\frac{6 \cdot 5 \cdot 4}{3 \cdot 2} = 20$ different combinations (the three "O" are indistinguishable so we have to divide by all the possible permutation of three distinct elements: 3x2=6).

C) If Connor wins in 7 turns it means that he had the first move: so we have to place in the previous image three "O" and one "X": the reasoning is similar to the points A) and B): we have $\frac{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3}{3 \cdot 2} = 60$ different combinations (the three "O" are indistinguishable so we have to divide by all the possible permutation of three distinct elements: 3x2=6). We can answer to C) also noting that for each combination found in B) there are 3 different combinations for the point C) (because we have three free cells in the grid to place the "X"). So we have $20 \cdot 3 = 60$ different combinations.