

**ESERCIZIO 1**

Si faccia riferimento all'Allegato A - OPS 2016, problema ricorrente REGOLE E DEDUZIONI, pagina 2.

PROBLEMA

Siano date le seguenti regole:

regola(1,[s,q],t)	regola(2,[v,t],m)	regola(3,[s,r],u)
regola(4,[q,t],g)	regola(5,[s,v],w)	regola(6,[r,u],k)
regola(7,[r,t],h)	regola(8,[v,t],h)	regola(9,[s,r],b)
regola(10,[v,n],k)	regola(11,[g,h],c)	regola(12,[h,k],e)
regola(13,[s,v],n)	regola(14,[g,k],d)	regola(15,[w],t)
regola(16,[s,p],q)	regola(17,[s,p],r)	regola(18,[p,w],v)

Trovare:

1. la lista L1 che rappresenta il procedimento per dedurre **c** da **s** e **p**;
2. la lista L2 che rappresenta il procedimento per dedurre **d** da **s** e **p**;
3. la lista L3 che rappresenta il procedimento per dedurre **e** da **s** e **p**.

N.B. Si ricordi che, dato un procedimento deduttivo, la lista che lo rappresenta si costruisce per passi successivi a partire dal primo elemento (a sinistra nella lista) che è la sigla della prima regola da applicare; ad ogni passo, se ci fossero più regole applicabili, occorre dare la precedenza (nella lista) a quella con sigla *inferiore*.

L1	[]
L2	[]
L3	[]

SOLUZIONE

L1	[16,1,4,17,7,11]
L2	[16,1,4,17,3,6,14]
L3	[16,1,17,3,6,7,12]

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Per la prima domanda, **c** è deducibile solo con la regola 11, da **g** e **h** (incogniti); **g** è deducibile solo con la regola 4 da **q** e **t** (incogniti); **q** è deducibile solo la regola 16 da **s** e **p**, dati; **t** è deducibile solo con la regola 1 da **s**, dato e **q**, appena dedotto. A questo punto, **h** è deducibile con la regola 7 da **r** (incognito) e **t** (già dedotto), oppure con la regola 8 da **v** (incognito) e **t** (già dedotto); conviene orientarsi verso la regola 7, perché **r** è deducibile dai dati con la regola 17. Concludendo, il procedimento è [16,1,4,17,7,11]. Si noti che ci sono due regole applicabili a partire dai dati: la 16 e la 17; occorre applicare prima la 16 (ha numero inferiore), ma dopo risulta applicabile anche la regola 1, oltre alla 17: quindi bisogna dare la precedenza, nella lista, alla prima; e così via.

Per la seconda domanda, **d** è deducibile solo con la regola 14, da **g** e **k** entrambi incogniti. Per **g** vale quanto detto sopra; **k** è deducibile con la regola 6 da **r** e **u**, oppure con la regola 10 da **v** e **n**; Conviene orientarsi verso la regola 6, perché **r** è deducibile dai dati con la regola 17 (come sopra) e **u** è deducibile con la regola 3 da **s** (dato) e **r** (appena dedotto).

Il procedimento è quindi [16,1,4,17,3,6,14]. Per la precedenza tra le regole valgono le stesse considerazioni fatte in precedenza.

Per la terza domanda, **e** è deducibile solo con la regola 12 da **h** e **k**, entrambi incogniti; **h** è deducibile con la regola 7 da **r** e **t** oppure con la regola 8 da **v** e **t**; **k** è deducibile con la regola 6 da **r** ed **u**, oppure con la regola 10 da **v** e **n**. Poiché tutti gli elementi menzionati sono incogniti, conviene pro-



cedere bottom up; dai dati si può applicare la regola 16, per dedurre **q** e la regola 17 per dedurre **r**. Adesso, noti **p**, **s**, **q**, **r** si può applicare la regola 1, per dedurre **t**, la regola 3 per dedurre **u**, e in successione la regola 6 per dedurre **k** e la regola 7 per dedurre **h**, per finire con la regola 12 per dedurre **e**. Particolare cura occorre per scrivere la lista associata al procedimento, che è [16,1,17,3,6,7,12].

ESERCIZIO 2

Si faccia riferimento all'Allegato A - OPS 2016, problema ricorrente PERCORSI IN UN GRAFO, pagina 6.

PROBLEMA

È dato un grafo descritto dal seguente elenco di archi:

arco(n1,n5,7) arco(n2,n6,8) arco(n3,n8,7) arco(n1,n7,5)
 arco(n2,n5,4) arco(n6,n4,4) arco(n3,n6,2) arco(n1,n8,2)
 arco(n8,n4,6) arco(n4,n7,3) arco(n2,n7,4) arco(n1,n9,5)
 arco(n8,n9,1)

Disegnare il grafo e trovare:

1. la lista L1 del percorso più breve tra n2 e n8 che non passa per n1;
2. la lista L2 del percorso semplice più lungo tra n2 e n8;
3. la lista L3 del percorso semplice più lungo tra n2 e n8 se l'arco arco(n1,n7,5) diventa a senso unico da n7 a n1;
4. Il numero N di percorsi semplici diversi tra n2 e n8 che vengono eliminati con l'introduzione del senso unico citato al precedente punto 3.

N.B. Il grafo è *non orientato*, cioè i suoi archi possono essere percorsi nelle due direzioni (tranne l'arco da n1 a n7 nelle domande 3 e 4); inoltre il grafo è *planare*, cioè può essere disegnato su un piano in modo che gli archi non si intersecano. Si ricordi, inoltre, che un percorso *semplice* è un percorso senza nodi ripetuti (quindi senza cicli).

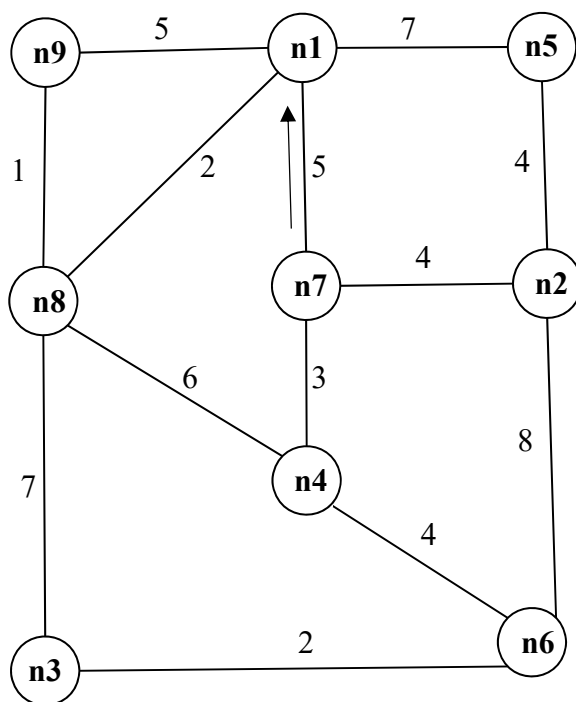
L1	[]
L2	[]
L3	[]
N	

SOLUZIONE

L1	[n2, n7, n4, n8]
L2	[n2, n5, n1, n7, n4, n6, n3, n8]
L3	[n2, n6, n4, n7, n1, n9, n8]
N	2

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Per disegnare il grafo si osservi innanzitutto che vengono menzionati 9 nodi (n1, n2, n3, n4, n5, n6, n7, n8, n9); si procede per tentativi: si disegnano 9 punti nel piano e li si collega con archi costituiti da segmenti: probabilmente al primo tentativo gli archi si incrociano; si cerca poi di risistemare i punti in modo da evitare gli incroci degli archi: spesso questo si può fare in più modi. Da ultimo si riportano le distanze sugli archi, come mostrato dalla figura seguente.



Per risolvere il problema occorre elencare *tutti* i percorsi tra n2 e n8.

Tali percorsi e le rispettive lunghezze, sono:

[n2, n6, n4, n7, n1, n8]	22	
[n2, n6, n4, n7, n1, n9, n8]	26	(percorso semplice più lungo se n1-n7 è senso vietato)
[n2, n6, n4, n8]	18	
[n2, n6, n3, n8]	17	
[n2, n5, n1, n7, n4, n6, n3, n8]	32	(percorso semplice più lungo, contiene n1-n7)
[n2, n5, n1, n7, n4, n8]	25	(contiene n1-n7)
[n2, n5, n1, n8]	13	
[n2, n5, n1, n9, n8]	17	
[n2, n7, n1, n8]	11	(percorso più breve)
[n2, n7, n1, n9, n8]	15	
[n2, n7, n4, n6, n3, n8]	20	
[n2, n7, n4, n8]	13	(percorso più breve che non passa per n1)

**ESERCIZIO 3**

Si faccia riferimento all'Allegato A - OPS 2016, problema ricorrente *KNAPSACK*, pagina 8.

PROBLEMA

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

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

Il deposito contiene i seguenti minerali:

minerale(m1,27,93)

minerale(m2,25,92)

minerale(m3,23,99)

minerale(m4,29,96)

minerale(m5,28,94)

minerale(m6,27,91)

1. Disponendo di un piccolo motocarro con portata massima di 185 Kg trovare la lista L1 delle sigle di due minerali diversi che siano trasportabili contemporaneamente con questo mezzo e che abbiano il massimo valore complessivo.
2. Disponendo di un piccolo motocarro con portata massima di 190 Kg trovare la lista L2 delle sigle di due minerali diversi che siano trasportabili contemporaneamente con questo mezzo e che abbiano il massimo valore complessivo.
3. Disponendo di un motocarro con portata massima di 370 Kg trovare la lista L3 delle sigle di quattro minerali diversi che siano trasportabili contemporaneamente con questo mezzo e che abbiano il massimo valore complessivo.
4. Disponendo di un motocarro con portata massima di 375 Kg trovare la lista L4 delle sigle di quattro minerali diversi che siano trasportabili contemporaneamente con questo mezzo e che abbiano il massimo valore complessivo.

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

L1	[]
L2	[]
L3	[]
L4	[]

SOLUZIONE

L1	[m5,m6]
L2	[m4,m5]
L3	[m1,m2,m5,m6]
L4	[m1,m4,m5,m6]

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

In problemi di questo tipo, *in linea di principio*, occorre considerare *tutte* le possibili *combinazioni* di due e quattro minerali diversi, il loro valore e il loro peso.

N.B. Le *combinazioni* corrispondono ai sottoinsiemi: cioè sono indipendenti dall'ordine; per esempio la combinazione "m1, m2, m3" è uguale alla combinazione "m2, m3, m1". Quindi per elencarle tutte (una sola volta) conviene costruirle sotto forma di liste i cui elementi sono ordinati come richiesto dal problema.

Le (15) combinazioni di due minerali, il valore, il peso e la trasportabilità con quale motocarro (portata di 185 kg oppure 190 kg) sono le seguenti: tra queste quelle di maggior valore sono segnate da un *.



	VALORE	PESO	TRASP/185	TRASP/190
[m1,m2]	52	185	si	si
[m1,m3]	50	192	no	no
[m1,m4]	56	189	no	si
[m1,m5]	55	187	no	si
[m1,m6]	54	184	si	si
[m2,m3]	48	191	no	no
[m2,m4]	54	188	no	si
[m2,m5]	53	186	no	si
[m2,m6]	52	183	si	si
[m3,m4]	52	195	no	no
[m3,m5]	51	193	no	no
[m3,m6]	50	190	no	si
[m4,m5]	57	190	no	si *
[m4,m6]	56	187	no	si
[m5,m6]	55	185	si *	si

Le (15) combinazioni di quattro minerali, il valore, il peso e la trasportabilità con quale motocarro (portata di 370 kg oppure 375 kg) sono le seguenti: tra queste quelle di maggior valore sono segnate da un *.

	VALORE	PESO	TRASP/370	TRASP/375
[m1,m2,m3,m4]	104	380	no	no
[m1,m2,m3,m5]	103	378	no	no
[m1,m2,m3,m6]	102	375	no	si
[m1,m2,m4,m5]	109	375	no	si
[m1,m2,m4,m6]	108	372	no	si
[m1,m2,m5,m6]	107	370	si *	si
[m1,m3,m4,m5]	107	382	no	no
[m1,m3,m4,m6]	106	379	no	no
[m1,m3,m5,m6]	105	377	no	no
[m1,m4,m5,m6]	111	374	no	si *
[m2,m3,m4,m5]	105	381	no	no
[m2,m3,m4,m6]	104	378	no	no
[m2,m3,m5,m6]	103	376	no	no
[m2,m4,m5,m6]	109	373	no	si
[m3,m4,m5,m6]	107	380	no	no

**ESERCIZIO 4**

Si faccia riferimento all'Allegato A - OPS 2016, problema ricorrente PIANIFICAZIONE, pagina 9.

PROBLEMA

La tabella che segue descrive le attività di un progetto, riportando per ciascuna di esse il numero di persone assegnato e il numero di giorni necessari per completarla.

ATTIVITÀ	PERSONE	GIORNI
A1	5	2
A2	5	2
A3	5	2
A4	3	3
A5	4	3
A6	3	3
A7	2	2
A8	3	3
A9	3	2
A10	3	2
A11	5	1

Le priorità tra le attività sono:

[A1,A2], [A1,A3], [A1,A4], [A4,A5], [A4,A7], [A3,A6] [A2,A7],
[A7,A8], [A5,A10], [A5,A9], [A6,A9], [A8,A11], [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). Inoltre, trovare: il numero massimo PM di persone che lavorano contemporaneamente al progetto, e il numero G di giorni-persona impiegati nel progetto.

N.B. Una persona che lavora un giorno fornisce un giorno-persona, due persone che lavorano per un giorno o una persona che lavora per due giorni forniscono due giorni-persona, e così via; una attività che coinvolge tre persone e dura due giorni richiede sei giorni-persona.

N	
PM	
G	

SOLUZIONE

N	11
PM	13
G	90

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Per prima cosa, dai dati sulle priorità occorre disegnare il *diagramma delle precedenze*, cioè il grafo che ha come nodi le attività e come frecce le precedenze: indica visivamente la dipendenza "logica" tra le attività, quindi come si devono susseguire nel tempo.

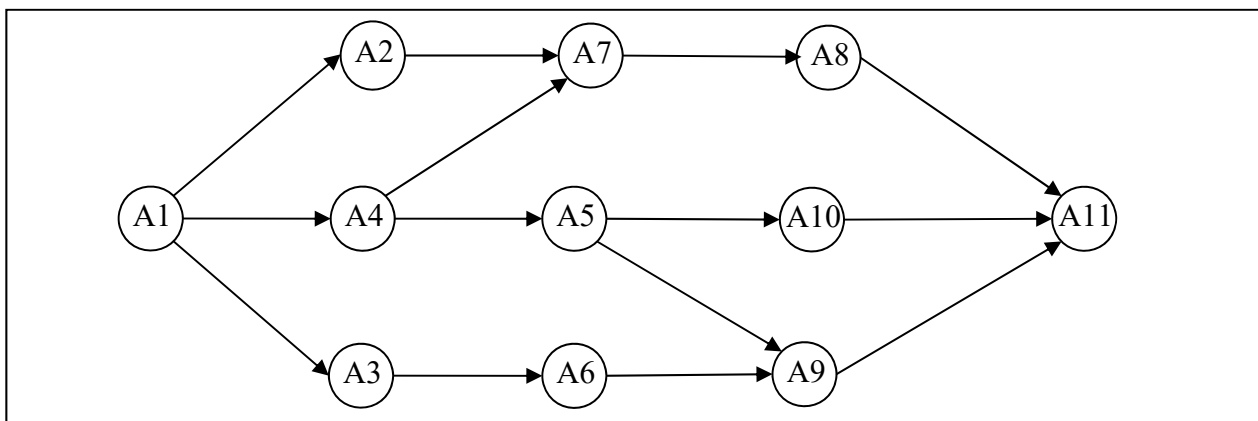
Per costruire tale grafo (mostrato in figura) si disegnano tanti nodi quante sono le attività (ciascun nodo porta il nome della corrispondente attività).

Esiste una attività che compare solo a sinistra nelle coppie che descrivono le priorità: questa è l'attività *iniziale* (in questo caso A1); il nodo corrispondente deve essere disegnato alla sinistra di tutti gli altri.

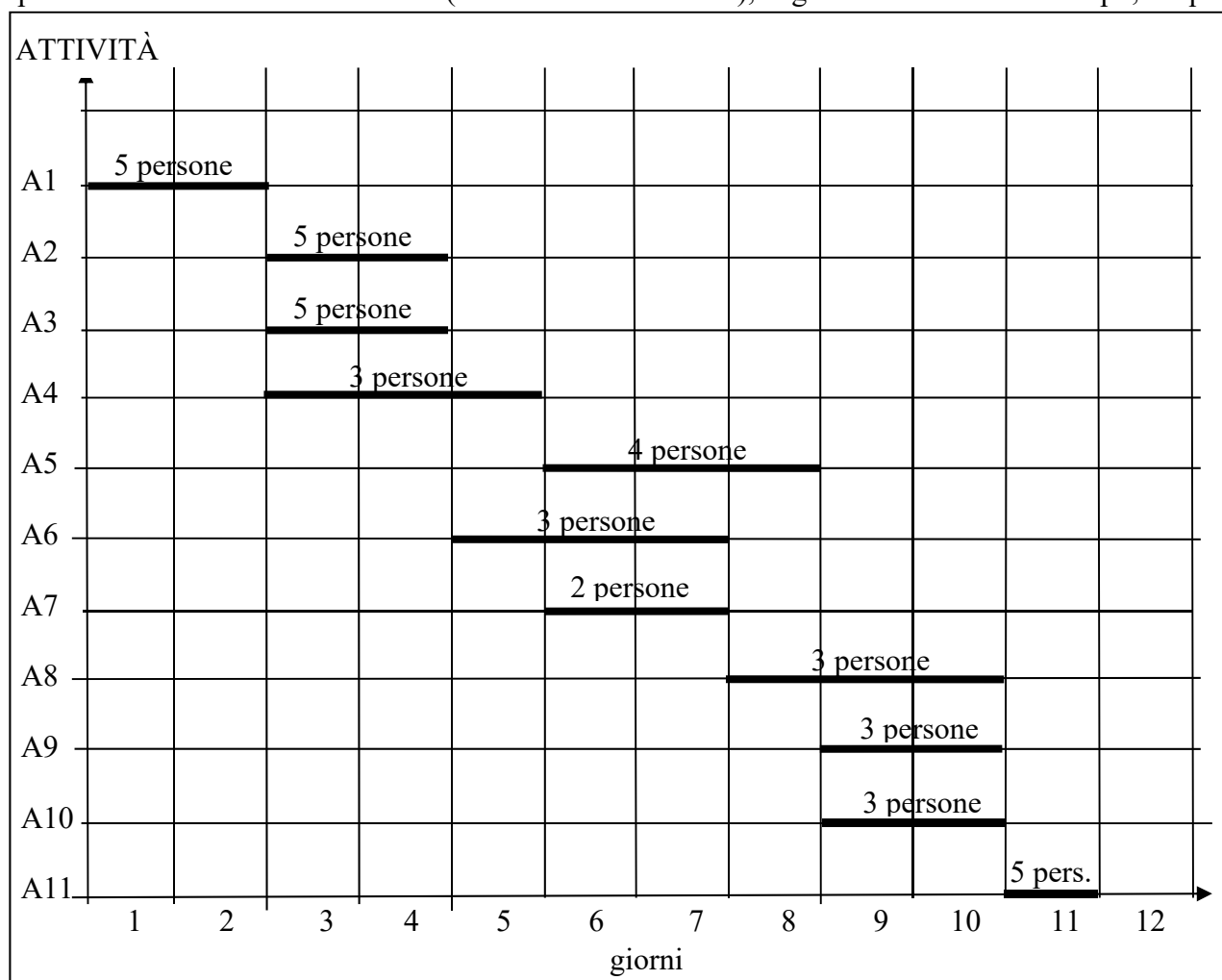
Esiste una attività che compare solo a destra nelle coppie che descrivono le priorità: questa è l'attività *finale* (in questo caso A11); il nodo corrispondente deve essere disegnato alla destra di tutti gli altri.



Poi per ogni coppia che descrive le priorità si disegna una freccia che connette (nell'ordine) i nodi coinvolti in quella coppia. Alla fine, in generale, si otterrà un grafo con frecce che si incrociano: tenendo fissi il nodo iniziale e il nodo finale si spostano gli altri nodi per cercare di ottenere (se possibile) un grafo con frecce che non si incrociano (come, appunto, è mostrato in figura).



Poi dal grafo e dalla tabella che descrive le attività, si può compilare il diagramma di Gantt; questo riporta sull'asse verticale le attività (dall'alto verso il basso), sugli assi orizzontali il tempo, in que-



sto caso misurato in giorni. Su ogni asse orizzontale (parallelo a quello dei tempi e in corrisponden-



za a una attività) è sistemato un segmento che indica l'inizio e la durata della corrispondente attività (e il numero di persone che devono svolgerla).

Così, per esempio, l'attività A1 inizia il giorno 1 e dura due giorni; quando è terminata possono iniziare, il giorno 3, le attività A2, A3 e A4 (che quindi si svolgono parzialmente in parallelo).

L'attività A5 può iniziare solamente quando è terminata la A4 e la A7 può iniziare solo quando sono terminate sia la A2, sia la A4.

Dal Gantt si vede che il progetto dura 11 giorni e che il numero massimo di persone al lavoro contemporaneamente è 13 (i giorni 3 e 4). I giorni-uomo di ciascuna attività si calcolano moltiplicando il numero di persone coinvolte nell'attività per la sua durata in giorni. I giorni-uomo del progetto si ottengono sommando quelli di tutte le attività: $10 + 10 + 10 + 9 + 12 + 9 + 4 + 9 + 6 + 6 + 5 = 90$.

ESERCIZIO 5

Si faccia riferimento all'Allegato A - OPS 2016, problema ricorrente CRITTOGRAFIA, pagina 16.

PREMESSA

La crittografia di Giulio Cesare può essere usata con due chiavi K1 e K2, la prima per criptare le lettere in posizione dispari e la seconda per quelle in posizione pari; per esempio criptando la lista [r,o,m,a] con K1 = 2 e K2 = 5 si otterrebbe la lista [t,t,o,f]. Le chiavi possono essere anche tre, K1 per le lettere in posizione 1, 4, 7... K2 per quelle in posizione 2, 5, 8... e K3 per le posizioni 3, 6, 9, e così via. La lista [b,o,l,o,g,n,a], criptata con K1=2, K2=4 e K3=6, diventa [d,s,r,q,k,t,c].

PROBLEMA

- la lista [v,t,y,c,f,r,w,j,c,x,h,n,r,t,d,n] corrisponde al nome di una catena montuosa dell'America, (scritto senza: maiuscole, eventuali spazi, eventuali segni di interpunzione) crittografato con 3 chiavi K1, K2 e K3: scoprire il nome della catena e trovare le tre chiavi usate per crittografarlo;
- la lista [y,i,o,g,x,u,s,t,n,o,k,t,y] corrisponde al nome di un oceano (scritto senza: maiuscole, eventuali spazi, eventuali segni di interpunzione) crittografato con due chiavi K4 e K5: scoprire il nome dell'oceano e trovare le due chiavi usate per crittografarlo.

Utilizzare l'alfabeto seguente:

[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].

K1	
K2	
K3	
K4	
K5	

SOLUZIONE

K1	9
K2	5
K3	11
K4	10
K5	6

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

La soluzione diventa evidente costruendo prima la tabella degli alfabeti relativi ad ogni chiave, come la seguente (che si suppone continuata fino alla chiave 25).



	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	
1	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	a	
2	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	
3	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	c	
4	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	
5	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	
6	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	
7	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	
8	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	
9	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	
10	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	
11	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	
...	...																										

Successivamente, per la prima domanda, conviene elencare i nomi delle catene montagnose dell'America (per esempio da Wikipedia) con la lunghezza: ande (4), appalachi (9), montagnerocciose (16), catenacostierapacifica (22), catenadellalaska (16), catenadellecascate (18), catenamontuosadimariysriver(28), cordiglieraartica (17), cordiglieradelpaine (19), cordiglieraoccidentale (23), cordiglieraavulcanicacentrale (31)

Poi si individuano quelle i nomi che hanno la stessa lunghezza della lista

[v,t,y,c,f,r,w,j,c,x,h,n,r,t,d,n] (16):

montagnerocciose (16), catenadellalaska (16).

A questo punto occorre vedere se esiste una chiave (la prima delle tre richieste) che codifica la prima, la quarta, la settima lettera del nome delle catene:

m,t,n c,e,d

in "v", "c", "w"; si scopre facilmente che la catena è "montagnerocciose" e la prima chiave è 9 e le altre sono 5, 11.

Per la seconda domanda, conviene elencare i nomi degli oceani (per esempio da Wikipedia) con la lunghezza: oceanopacifico (14), oceanoindiano (13), oceanoatlantico (15).

Poi si individuano i nomi che hanno la stessa lunghezza della lista

[y,i,o,g,x,u,s,t,n,o,k,t,y] (13):

oceanoindiano (13).

A questo punto si determina facilmente che le chiavi sono 10 e 6.

**ESERCIZIO 6**

Si faccia riferimento all'Allegato A - OPS 2016, problema ricorrente PROGRAMMAZIONE DEI MOVIMENTI DI UN ROBOT, pagina 17.

PROBLEMA

In un campo di gara sufficientemente ampio, il robot è nella casella [15,25] con orientamento verso destra: trovare la lista L dei comandi da assegnare al robot per fargli compiere il percorso descritto dalla seguente lista di caselle:

[[15,25],[15,26],[14,26],[14,25],[13,25],[13,26],[12,26],[11,26],[11,27],[11,28]]

e con *orientamento finale verso destra*.

N.B. Si ricordi che il robot può eseguire tre tipi di comandi:

- girarsi di 90 gradi in senso *orario*, comando: o;
- girarsi di 90 gradi in senso *antiorario*, comando: a;
- avanzare di una casella (nel verso dell'orientamento), comando: f.

L []

SOLUZIONE

L [a,f,a,f,a,f,o,f,o,f,a,f,f,o,f,f,o]

COMMENTI ALLA SOLUZIONE.

Per risolvere il problema è conveniente visualizzare il percorso, come nella figura che segue.

30														
29														
28	⤴													
27														
26	←		↑	←	↑									
25			←	↓	→									
24														
23														
22														
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Dalla figura è immediato che la sequenza di comandi relativa al percorso è quella che segue. Conviene usare la convenzione che lo stato del robot è rappresentato da una lista che contiene le coordinate della sua posizione e l'orientamento: e, s, o, n rispettivamente per est, sud, ovest, nord (cioè destra, basso, sinistra, alto).

	STATO
0	posizione iniziale [15,25,e]
1	comando: a [15,25,n]
2	comando: f [15,26,n]



3	comando: a	[15,26,o]
4	comando: f	[14,26,o]
5	comando: a	[14,26,s]
6	comando: f	[14,25,s]
7	comando: o	[14,25,o]
8	comando: f	[13,25,o]
9	comando: o	[13,25,n]
10	comando: f	[13,26,n]
11	comando: a	[13,26,o]
12	comando: f	[12,26,o]
13	comando: f	[11,26,o]
14	comando: o	[11,26,n]
15	comando: f	[11,27,n]
16	comando: f	[11,28,n]
17	comando: o	[11,28,e]

Quindi la lista dei comandi è: [a,f,a,f,a,f,o,f,o,f,a,f,f,o,f,f,o]. Si può anche dire che tale lista è il *programma* per far muovere il robot sul percorso assegnato.

ESERCIZIO 7

Si faccia riferimento all'Allegato A - OPS 2016, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO, pagina 23.

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura ALFA.

```

procedure ALFA;
variables A, B, D, E, J integer;
D ← 0;
E ← 0;
for J from 1 to 4 step 1 do;
  input A, B;
  if A < B      then D ← D + A;
                else E ← E + B;
endif;
endfor;
output D, E;
endprocedure;

```

I valori in input sono nell'ordine: 16, 18, 22, 4 per A,
13, 19, 24, 1 per B.

Determinare i valori di output.

D	
E	

SOLUZIONE

D	40
E	14



COMMENTI ALLA SOLUZIONE

La soluzione segue immediatamente eseguendo passo passo le operazioni indicate dal problema, come mostrato nella tabella seguente.

	valore di A	valore di B	valore di D	valore di E
prima del ciclo "for"	indefinito	indefinito	0	0
dopo la prima esecuzione del ciclo "for"	16	13	0	13
dopo la prima esecuzione del ciclo "for"	18	19	18	13
dopo la prima esecuzione del ciclo "for"	22	24	40	13
dopo la prima esecuzione del ciclo "for"	4	1	40	14

ESERCIZIO 8

Si faccia riferimento all'Allegato A - OPS 2016, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO, pagina 23.

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura BETA.

```

procedura BETA;
variables A, B, C, D, E, J integer;
D ← 0;
E ← 0;
for J from 1 to 5 step 1 do;
    input A, B, C;
    if A < B < C          then D ← D + B;    endif;
    if A ≤ B ≤ C          then E ← E + B;    endif;
endif;
endfor;
output D, E;
endprocedura;

```

I valori in input sono nell'ordine: 16, 18, 22, 30, 6 per A,
13, 19, 24, 30, 5 per B,
20, 20, 24, 30, 4 per C.

Determinare i valori di output.

N.B. La scrittura $A < B < C$ si legge "il valore di B è *strettamente* maggiore di quello di A e *strettamente* minore di quello di C"; strettamente vuol dire che non coincide col valore confrontato. Si può anche dire "il valore di B è *strettamente* compreso tra quello di A e quello di C". La scrittura $A \leq B \leq C$ si legge "il valore di B è uguale o maggiore di quello di A e uguale o minore di quello di C". Si può anche dire "il valore di B è compreso tra quello di A e quello di B (e può coincidere con uno dei due)".

D	
E	



SOLUZIONE

D	19
E	73

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

La soluzione segue immediatamente eseguendo passo passo le operazioni indicate dal problema; i valori delle variabili sono mostrati nella seguente tabella.

	valore di A	valore di B	valore di C	valore di D	valore di E
prima del ciclo "for"	indef.	indef.	indef.	0	0
dopo la prima esecuzione del "for"	16	13	20	0	0
dopo la seconda esecuzione del "for"	18	19	20	19	19
dopo la terza esecuzione del "for"	22	24	24	19	43
dopo la quarta esecuzione del "for"	30	30	30	19	73
dopo la quinta esecuzione del "for"	6	5	4	19	73

ESERCIZIO 9

Si faccia riferimento all'Allegato A - OPS 2016, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO, pagina 23.

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura GAMMA.

```

procedura GAMMA;
variables A, B, C, D, E, F, J integer;
D ← 0;
E ← 0;
F ← 0;
for J from 1 to 5 step 1 do;
    input A, B, C;
    if A < B then D ← D + A; endif;
    if B < C then E ← E + B; endif;
    if A > C then F ← F + C; endif;
endfor;
output D, E;
endprocedura;

```

I valori in input sono nell'ordine: 16, 18, 22, 9, 15 per A,
13, 19, 24, 9, 14 per B,
20, 20, 24, 9, 13 per C.

Determinare i valori di output.

D	
E	
F	

SOLUZIONE

D	40
E	32
F	13

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Il problema si risolve eseguendo passo passo le operazioni indicate dalla procedura.

I valori delle variabili sono mostrati nella seguente tabella.

	valore di A	valore di B	valore di C	valore di D	valore di E	valore di F
prima del ciclo "for"	indef.	indef.	indef.	0	0	0
dopo la prima esecuzione del "for"	16	13	20	0	13	0
dopo la seconda esecuzione del "for"	18	19	20	18	32	0
dopo la terza esecuzione del "for"	22	24	24	40	32	0
dopo la quarta esecuzione del "for"	9	9	9	40	32	0
dopo la quinta esecuzione del "for"	15	14	13	40	32	13

ESERCIZIO 10

PROBLEM

A brick and a half of (*a different type of*) brick weigh three pounds. The brick and the half brick weigh the same. How much would half the whole brick and the whole of the half brick weigh?

Put your answer in the box below as a decimal number.

N.B. Use a dot as decimal separator and write the least number of digits.

SOLUTION

TIPS FOR THE SOLUTION

Let's denote by A the type of the first brick and by B the type of the second one. A brick of type A weighs one pound and a half, so half of a brick of this type weighs 0.75 pound; a (whole) brick of type B weighs three pounds; hence half the brick of type A and one brick of type B weigh 3.75 pounds.

**ESERCIZIO 11**

Four children (Mary, John, Bill, Susan) shared 18 candies, each getting a number equal to the half of their age. Mary (12, the oldest of the group) got 6 candies and proposed a swap:

“I will keep only half the candies I got, and divide the rest among you three equally; then John will keep half of his accumulated candies and divide the rest among the other three; then Bill and Susan in turn will do the same.”

All children agreed and after this four-step procedure, each child ended with the same number of candies he had at the beginning.

How old were the children?

Put your answers in the table below.

Mary	
John	
Bill	
Susan	

SOLUTION

Mary	John	Bill	Susan
12	10	8	6

TIPS FOR THE SOLUTION

We know that Mary is 12 years old, so she got 6 candies. We can summarize what we know about the initial distribution of the candies in the following table:

M	J	B	S
6	?	?	?

After the first step Mary was left with three candies and the other children had their candies increased by one; however, John was able to do the second step: this means that half of his candies is divisible by three. As he is younger than Mary, the only possibility is:

M	J	B	S
6	5	?	?
3	6	?	?

After the second step the candies of John are three, and Bill (younger than Mary) should be able to carry on the third step; so we have (computing backward the candies of Bill):

M	J	B	S
6	5	4	?
3	6	5	?
4	3	6	?

Now the successive steps are obvious:

M	J	B	S
6	5	4	3
3	6	5	4
4	3	6	5
5	4	3	6
6	5	4	3

The age of each child is twice the number of candies he (or she) got.

ESERCIZIO 12**PREMESSA**

Leggere con attenzione la poesia seguente.

I MESI

*Lucida Aprile limpidi cristalli,
Maggio mena ragazze per i viali,
Giugno spicca gerani ai davanzali.
contempla Luglio di sole i grani gialli.*

*Dorme Agosto e non ode i temporali
crescere sulle stoppie delle valli;
nel crepuscolo viola i bei cavalli
bagna Settembre all'acque fluviali.*

*Ottobre succia l'uva lungo il fosso,
prega Novembre a lume di candela,
e Dicembre si soffia il naso rosso.*

*Gennaio è morto e sottoterra gela.
Smilzo Febbraio serra i panni addosso,
e Marzo pescatore alza la vela.*

Franco Fortini, da "Poesia ed errore", A. Mondadori

PROBLEMA

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

1. Tutta la poesia è giocata:
 - A. Sulle similitudini;
 - B. Sulle antitesi;
 - C. Sulla personificazione;
 - D. Sulle metonimie.
2. I versi del componimento:
 - A. Sono numericamente quelli tipici di un sonetto;
 - B. Hanno lunghezza differente a seconda delle quartine o delle terzine;
 - C. Sono liberi, sciolti;
 - D. Sono numericamente quelli tipici di un madrigale.
3. Febbraio è definito "smilzo" perché:
 - A. È "freddo";
 - B. È breve;
 - C. È bisestile;
 - D. La luce nei suoi giorni è fioca.
4. In questa poesia ci sono riferimenti ad alcune attività agricole:
 - A. Pesca e vendemmia;
 - B. Mietitura e vendemmia;



- C. Semina e mietitura;
D. Floricoltura e aratura.
5. La poesia:
A. Presenta molti *enjambement*;
B. Può essere definita “sonetto continuo”;
C. Presenta *enjambement*;
D. Può essere definita “sonetto misto”.
6. Il primo verso presenta:
A. Un chiasmo;
B. Una rima interna;
C. Una onomatopea;
D. Una allitterazione della lettera “L”.
7. Nell’ottavo verso, per calcolarne la lunghezza si deve tenere conto di:
A. Una dieresi;
B. Una sineresi;
C. Una dialefe;
D. Una sinalefe.
8. Nella poesia c’è:
A. Prevalenza di subordinazione per asindeto;
B. Un giusto bilanciamento tra coordinazione e subordinazione;
C. Coordinazione solo per asindeto;
D. Coordinazione non solo per asindeto.

DOMANDA	RISPOSTA
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

SOLUZIONE

DOMANDA	RISPOSTA
1	C
2	A
3	B
4	B
5	C
6	D
7	A
8	D

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

1. A tutti i mesi sono attribuite azioni o sentimenti propri degli esseri umani: questa figura retorica è chiamata “personificazione” (risposta C, corretta).



2. Questo componimento è un sonetto composto da quattordici versi, generalmente, endecasillabi (risposta A, corretta). I versi sciolti o liberi sono quelli in cui non compaiono rime “regolari” (mentre in questo caso le rime sono riconoscibili) (risposta C, errata); un madrigale è un componimento formato da due o tre terzine, generalmente, endecasillabi e settenari (risposta D, errata).
3. “Smilzo” significa magro, sottile e si riferisce al fatto che Febbraio è il mese più smilzo numericamente parlando (risposta B, corretta).
4. Quando Fortini parla di Agosto cita le stoppie (residui di cereali rimasti sul terreno dopo la mietitura); quando si descrive Ottobre si dice che il mese “succhia” l’uva lungo il fosso, con riferimento alla vendemmia (risposta B, corretta). Marzo è definito “pescatore”, ma la pesca non è un’attività legata all’agricoltura (risposta A, errata).
5. Compaiono due *enjambement* tra 5° e 6° e tra il 7° e l’8° verso (risposta C, corretta)/(risposta A, errata); *sonetto continuo*: sonetto in cui le due rime delle quartine continuano nelle terzine (per esempio: ABBA, ABBA, ABA, BAB); si chiama sonetto continuo anche quello intessuto tutto su una sola rima, o con una sola rima per le quartine e una per le terzine (risposta B, errata); *sonetto misto*: composizione di versi settenari ed endecasillabi, simmetricamente disposti con schema aBbA, aBbA, CdC, DcD (risposta D, errata).
6. Nel primo verso si ripete insistentemente la lettera “L”: “*Lucida Aprile limpidi cristalli*”. Questa è un’allitterazione (risposta D, corretta).
7. “*bagna Settembre all’acque fluviali..*”: nel contare le sillabe (11) si deve considerare la dieresi (due puntini sulla ï di “fluviali”) che indica che le due vocali i/a appartengono a sillabe diverse (risposta A, corretta).
8. Tutta la poesia è giocata sulla coordinazione: una frase principale e coordinate ad essa. Coordinare per asindeto, significa usare punteggiatura, per polisindeto, usare congiunzioni. In questo componimento c’è sia la coordinazione per asindeto, sia per polisindeto (risposta D, corretta).