

ne usare la regola 2. L'elemento **g** è deducibile solo con la regola 8 da **a** e **f** (il primo dato, il secondo appena dedotto). Il procedimento, scegliendo come regola da cui far partire il metodo *backward* la regola 1, è [2,8,5,1]: cioè è un procedimento con quattro regole (L4).

Proviamo con la regola 7, che ha come antecedenti **f** e **g**: la deduzione di questi da **a** e **b** è stata appena vista; il procedimento è [2,8,7]: cioè è un procedimento con tre regole (L3).



[18,11,n]	[18,12,n]	f	[18,12]
[18,12,n]	[18,12,e]	o	
[18,12,e]	[19,12,e]	f	[19,12]
[19,12,e]	[20,12,e]	f	[20,12]
[20,12,e]	[21,12,e]	f	[21,12]
[21,12,e]	[21,12,s]	o	
[21,12,s]	[21,11,s]	f	[21,11]
[21,11,s]	[21,11,e]	a	
[21,11,e]	[22,11,e]	f	[22,11]
[22,11,e]	[22,11,n]	a	

ESERCIZIO 4

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2017, problema ricorrente CRITTOGRAFIA.

PROBLEMA

Sono date 3 liste corrispondenti a nomi di fiumi italiani crittografati col semplice metodo di Giulio Cesare:

- [t,m,e,z,i]: scoprirne il nome N1 e trovare la chiave K1 usata per crittografarlo;
- [w,h,y,h,u,h]: scoprirne il nome N2 e trovare la chiave K2 usata per crittografarlo;
- [f,i,n,l,j]: scoprirne il nome N3 e trovare la chiave K3 usata per crittografarlo;

N.B. Il nome del fiume va scritto come parola; esempi: Marecchia, Po, Ticino.

Utilizzare l'alfabeto seguente di 26 lettere:

[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	
N1	
K2	
N2	
K3	
N3	

SOLUZIONE

K1	4
N1	Piave
K2	3
N2	Tevere
K3	5
N3	Adige

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

I nomi sono: Piave, Tevere, Adige. La soluzione diventa evidente costruendo una tabella degli alfabeti, come la seguente.

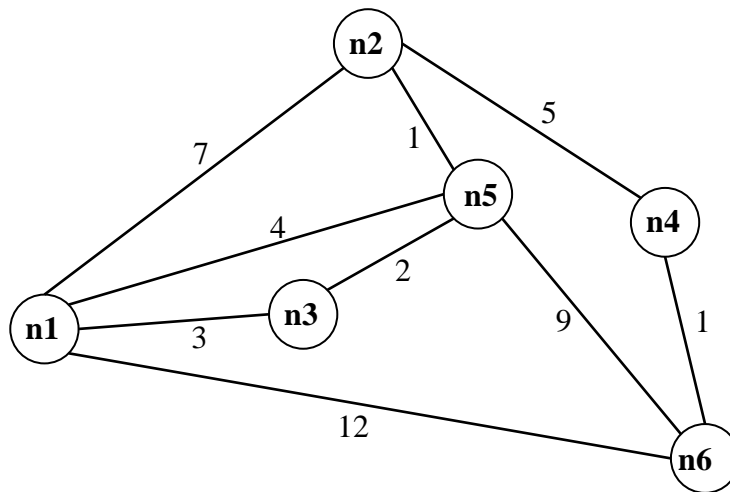
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
1	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a
2	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b
3	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c
4	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d
5	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	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
...	...																									
23	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w
24	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x
25	z	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

Successivamente si costruiscono tabelle come le seguenti, in cui ogni parola cifrata è decifrata con una chiave successiva diversa finché diventa leggibile ed ha le proprietà richieste.

chiave di decifratura	testo dato [t,m,e,z,i] testo decifrato
1	[s,l,d...]
2	[r,k...]
3	[q,j...]
4	[p,i,a,v,e]

chiave di decifratura	testo dato [w,h,y,h,u,h] testo decifrato
1	[v,g...]
2	[u,f,w...]
3	[t,e,v,e,r,e]

chiave di decifratura	testo dato [f,i,n,l,j] testo decifrato
1	[e,h...]
2	[d,g...]
3	[c,f...]
4	[b,e,j,h...]
5	[a,d,i,g,e]



Si noti che le lunghezze degli archi che compaiono nei termini (che rappresentano delle strade) *non* sono (necessariamente) proporzionali a quelle degli archi del grafo (che sono, segmenti di retta). Per rispondere alle domande occorre elencare sistematicamente *tutti* i percorsi, che non passino più volte per uno stesso punto, tra n1 e n6:

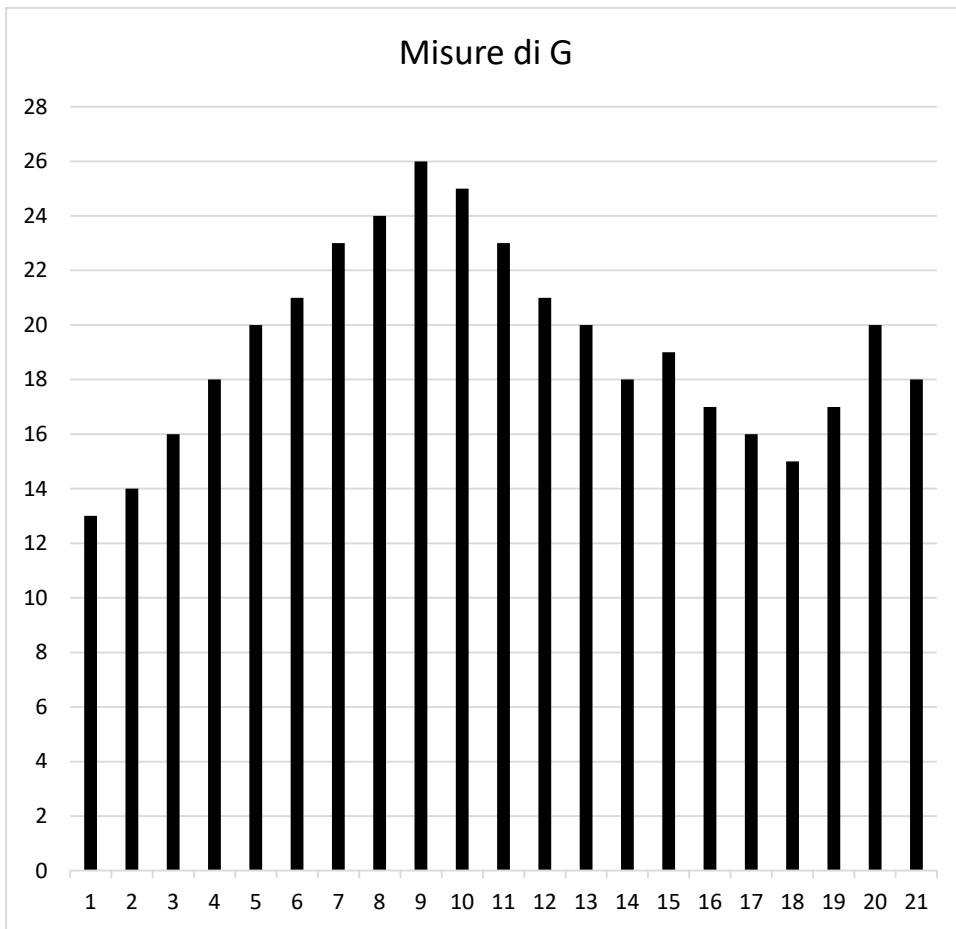
PERCORSO da n1 a n6	LUNGHEZZA
[n1,n2,n4,n6]	$7+5+1=13$
[n1,n2,n5,n6]	$7+1+9=17$
[n1,n3,n5,n2,n4,n6]	$3+2+1+5+1=12$
[n1,n3,n5,n6]	$3+2+9=14$
[n1,n5,n2,n4,n6]	$4+1+5+1=11$
[n1,n5,n6]	$4+9=13$
[n1,n6]	12

L1, K1, L2, K2, L3, K3 seguono immediatamente.

ESERCIZIO 6

PROBLEMA

Sono state fatte 21 misure di una grandezza G, a valori interi; tale misure sono state riportate nel seguente grafico.



Leggere i valori di ciascuna delle 21 misure e trovarne la media M1 e la mediana MD1.
 Si supponga inoltre che ogni valore originario (letto dal grafico) venga aumentato di 1 se dispari, di 2 se pari; trovare la nuova media M2 e la nuova mediana MD2
 Scrivere i valori calcolati nella seguente tabella.

N.B. Le mediane sono numeri interi; le medie sono numeri con la virgola, da scrivere *sempre* con due decimali arrotondati (vedi: Capitolo 1, paragrafo a.3 della GUIDA OPS 2017); per esempio i numeri contenuti nella seguente lista: [1,2,6] hanno mediana 2 e media 3,00.

M1	
MD1	
M2	
MD2	

SOLUZIONE

M1	19,24
MD1	19
M2	20,76
MD2	20

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Dal grafico si deduce che i 21 numeri interi sono:

[13,14,16,18,20,21,23,24,26,25,23,21,20,18,19,17,16,15,17,20,18]

La loro somma è 404, quindi la media (arrotondata a due decimali) è 19,24. La mediana si ottiene ordinando i 21 numeri, cioè:

[13,14,15,16,16,17,17,18,18,18,19,20,20,20,21,21,23,23,24,25,26]

e scegliendo quello che occupa la posizione 11 (che è, appunto, la “posizione mediana” tra 1 e 21): quindi la mediana è 19.

Per rispondere alla seconda domanda occorre aumentare tutti i numeri come specificato dal problema;

[13,14,16,18,20,21,23,24,26,25,23,21,20,18,19,17,16,15,17,20,18]

[14,16,18,20,22,22,24,26,28,26,24,22,22,20,20,18,18,16,18,22,20]

La somma dei nuovi numeri è 436, quindi la media (arrotondata a due decimali) è 20,76. La mediana si ottiene, come sopra, ordinando i numeri, cioè:

[14,16,16,18,18,18,18,20,20,20,20,22,22,22,22,22,24,24,26,26,28]

e scegliendo quello che occupa la posizione 11: quindi la mediana è 20.

ESERCIZIO 7

PREMESSA

Leggere con attenzione il seguente testo.

TRASLOCARE SU MARTE

In un futuro più o meno prossimo potremmo essere obbligati a trovarci un'altra casa, ossia un altro pianeta sul quale trasferirci. Ecco una guida per aspiranti extra-colonizzatori.

FASE 1: LA CUPOLA

La porzione di suolo marziano da “terraformare” sarà protetta da una cupola trasparente simile alla Goccia che protegge la città di Tillan nel Pianeta T. Il punto migliore dove installarla è in prossimità di uno dei poli marziani. La cupola dovrà resistere alle temperature estreme e al possibile impatto con asteroidi.

FASE 2: ENERGIA

Per fare qualunque cosa vi venga in mente di fare, avrete comunque bisogno di combustibile. Data la difficile reperibilità di idrocarburi fossili su Marte, la fonte migliore è l'energia solare. Perciò, non dimenticate di portarvi sul pianeta rosso pannelli fotovoltaici. Se preferite, potete utilizzare batterie a lunga durata. Il problema è che, prima o poi, si scaricheranno...

FASE 3: ATMOSFERA

Quella di Marte è troppo rarefatta, ossia sottile. Per creare un'atmosfera simile a quella terrestre occorre liberare i gas serra, tipo il biossido di carbonio, intrappolati nel sottosuolo marziano, che la renderanno più spessa. Occorre riscaldare il terreno per liberare il biossido di azoto, che aumenterà l'effetto-serra necessario a riscaldare l'atmosfera protetta dalla cupola.

FASE 4: ACQUA

Il riscaldamento del sottosuolo porta allo scioglimento del ghiaccio presente nel sottosuolo marziano. Avrete così, in abbondanza, acqua allo stato liquido da usare per tutti gli scopi.

FASE 5: VEGETAZIONE

L'acqua fertilizza il suolo favorendo la crescita delle piante. I vegetali assolvono almeno due scopi fondamentali: produzione di ossigeno tramite fotosintesi e alimentazione.

FASE 6: RIFIUTI

Vivendo sotto una cupola è fondamentale organizzare un sistema di smaltimento di rifiuti. La regola più importante è quella di produrre meno rifiuti possibile. La seconda è quella di riciclare e riutilizzare il più possibile i materiali usati.

Per decidere bene il posizionamento della nostra “villetta” possiamo scaricare dal sito della NASA il programma che vi fa esplorare Marte: www.glss.nasa.gov/tools/mars24/

Tratto da, M. Soppresata, “*Topolino*”, numero 2891, aprile 2011.

PROBLEMA

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

1. Nel paragrafo dedicato alla fase 1, LA CUPOLA:
 - A. Si riporta un esempio di un pianeta presente nel sistema solare;
 - B. Si riporta un esempio di un esperimento scientifico realizzato all'inizio degli anni Duemila;
 - C. Si citano una città e un pianeta immaginari;
 - D. Si riporta un esempio di un esperimento tentato durante l'allunaggio ad inizio degli anni Settanta.

2. Su Marte, secondo ciò che viene affermato nel paragrafo ENERGIA:
 - A. Non sarà possibile trovare gas naturale;
 - B. Non sarà possibile utilizzare la luce;
 - C. Sarà quasi impossibile utilizzare petrolio;
 - D. Non sarà possibile utilizzare il carbone ottenuto dalla legna.

3. Per quanto riguarda l'Atmosfera su Marte, nel paragrafo ATMOSFERA:
 - A. Si cita un fenomeno atmosferico-climatico che sulla Terra può risultare dannoso;
 - B. Si parla di un fenomeno atmosferico-climatico utile anche al miglioramento della vita sulla Terra;
 - C. Si parla di una sostanza chimica indispensabile per filtrare i raggi solari;
 - D. Si parla di una sostanza che si forma in massima parte in atmosfera per miscelazione omogenea.

4. Nel paragrafo dedicato all'acqua, si afferma che:
 - A. Sul pianeta Marte c'è abbondanza di tale composto, ma che si farà grande difficoltà nell'estrarla;
 - B. La sua reperibilità sarà una conseguenza del processo citato nel paragrafo precedente;
 - C. Sul pianeta Marte solo regolamentando le temperature dell'atmosfera, si potrà essere in grado di utilizzare tale composto;
 - D. Tale composto potrà essere usato a livello "liquido", ma non più sotto forma di ghiaccio.

5. Nei paragrafi VEGETAZIONE e RIFIUTI, per quanto riguarda i verbi:
 - A. Prevalgono quelli di modo finito rispetto a quelli di modo indefinito;
 - B. Compaiono solo modi finiti;
 - C. Compaiono solo modi indefiniti;
 - D. Prevalgono quelli di modo indefinito rispetto a quelli di modo finito.

6. Il linguaggio utilizzato in questo testo è:
 - A. Scientifico, ma con parecchie metafore e figure retoriche;
 - B. Semplice sia a livello lessicale, sia a livello sintattico poiché non compaiono pressoché periodi subordinati;
 - C. Lineare e comprensibile, con la presenza di qualche neologismo e con una struttura sintattica anche corredata da parecchie subordinate implicite;
 - D. Lineare e comprensibile, con la presenza di molti termini scientifici e con una struttura sintattica semplice, quasi priva di coordinazione.

7. Si capisce dal testo che:
 - A. Chi vivrà sotto la cupola avrà molti problemi nello smaltimento dei rifiuti, chi sarà al di fuori potrà riciclare più facilmente;
 - B. La vita su Marte sarà possibile solo se si riuscirà a produrre energia termica;
 - C. Si potrà vivere su Marte se si produrranno meno rifiuti possibile;
 - D. Esplorando la superficie di Marte in modo virtuale, si può comprendere dove l'atmosfera sarà migliore o peggiore per la nostra vita sul pianeta "rosso".

DOMANDA	RISPOSTA
1	
2	
3	

4	
5	
6	
7	

SOLUZIONE

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

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

1. La città di Tillan e le cronache dal pianeta T è una serie a fumetti iniziata su “Topolino” nel 2011. Comprende due episodi “prequel” e altri quattro della storia vera e propria (risposta C, corretta) Se non si conoscono le informazioni, basta fare una veloce ricerca su Internet. Le altre risposte contengono informazioni errate.
2. Il testo dice: “*Data la difficile reperibilità di idrocarburi fossili su Marte*”, quindi non è detto che sia impossibile rintracciare combustibili/idrocarburi fossili (petrolio, carbone, gas naturale) (risposta A, errata), (risposta C, corretta). Le altre risposte contengono informazioni errate.
3. L’effetto serra, indispensabile per scaldare l’atmosfera su Marte, sta causando problemi di surriscaldamento sulla Terra (risposta A, corretta). I gas serra non si formano per miscelazione ma per combustione (risposta D, errata). Le altre risposte contengono informazioni errate.
4. Solo con il riscaldamento del terreno (fenomeno spiegato nel paragrafo ATMOSFERA) l’acqua ghiacciata potrà sciogliersi e diventare utilizzabile allo stato liquido (risposta B, corretta). Le altre risposte contengono informazioni errate.
5. Si consideri il paragrafo “FASE 5: VEGETAZIONE – *L’acqua fertilizza il suolo favorendo la crescita delle piante. I vegetali assolvono almeno due scopi fondamentali: produzione di ossigeno tramite fotosintesi e alimentazione.*” e il successivo “FASE 6: RIFIUTI – *Vivendo sotto una cupola è fondamentale organizzare un sistema di smaltimento di rifiuti. La regola più importante è quella di produrre meno rifiuti possibile. La seconda è quella di riciclare e riutilizzare il più possibile i materiali usati.*”: in essi compaiono 5 verbi al modo indicativo (fertilizza, assolvono, tre volte è) di modo finito e 6 verbi tra gerundi e infiniti (favorendo, vivendo, organizzare, produrre, riciclare, riutilizzare) di modo indefinito. Quindi prevalgono questi ultimi su quelli finiti (risposta D, corretta). Le altre risposte contengono informazioni sbagliate.
6. Il linguaggio di questo testo è “scientifico” anche se “tarato” per dei giovani lettori, semplice, ma non c’è presenza di “parecchi” elementi retorici o metafore (una o due e qualche paragone) (risposta A, errata); spesso compaiono periodi con frasi subordinate (risposta B, errata) e anche parecchie coordinate (risposta D, errata). Nel testo compaiono neologismi (se non si conosce il significato del termine lo si può rintracciare in Internet), “extra – colonizzatori”, “terra formare”, e molte subordinate implicite: “TRASLOCARE SU MARTE”, “a trovarci un’altra casa”, da “terrariformare”, “dove installarla”, “Per fare qualunque cosa...”, “di fare”, “di portarvi”, “Per creare...”, “per liberare...”, “riscaldare l’atmosfera protetta dalla cupola...”, “da usare per tutti gli



scopi...”, “favorendo la crescita...”, “Vivendo sotto una cupola”, “di produrre meno rifiuti possibile”, “di riciclare e riutilizzare il più possibile i materiali usati.”, “Per decidere bene il posizionamento della nostra “villetta”...” (risposta C, corretta).

Su Marte, non si potrà vivere al di fuori della cupola (risposta A, errata); la produzione di rifiuti non è una condizione necessaria ed indispensabile per la decretare o meno la possibilità di vita su Marte (risposta C, errata); l’esplorazione della superficie di Marte, non ha a che fare con la composizione dell’atmosfera, tutt’al più con il terreno/il territorio (risposta D, errata). Per riscaldare l’atmosfera c’è bisogno di “liberare” i gas-serra che producono calore e quindi energia termica (risposta B, corretta).

ESERCIZIO 8

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2017, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO.

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura PROVA1

```

procedura PROVA1;
variables A, B, C, integer;
input A, B, C;
A ← A + B + C;
A ← A + B + C;
B ← A + B + C;
B ← A + B + C;
C ← A + B + C;
C ← A + B + C;
output A, B, C;
endprocedura;
  
```

I valori di input sono 3 per A, 4 per B e 5 per C; riportare nella tabella seguente i valori di output.

A	
B	
C	

SOLUZIONE

A	21
B	56
C	159

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

La soluzione segue immediatamente dalle operazioni e dai valori indicati dal problema, come illustrato dalla seguente tabella.

	valore <i>dopo</i> lo <i>statement</i> a sinistra		
	A	B	C
input A, B, C;	3	4	5
A ← A + B + C;	12	4	5
A ← A + B + C;	21	4	5
B ← A + B + C;	21	30	5
B ← A + B + C;	21	56	5
C ← A + B + C;	21	56	82
C ← A + B + C;	21	56	159

ESERCIZIO 9

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2017, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO.

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura PROVA2.

```

procedura PROVA2;
variables A, B, C, D integer;
input A, B;
C ← 0;
D ← 0;
if A > B then C ← C + A;
           else D ← D + B;
endif;
input A, B;
if A < B then C ← C + A;
           else D ← D + B;
endif;
output C, D;
endprocedura;
  
```

I valori in input sono 8 e 9 per A; 5 e 4 per B. Riportare nella tabella i valori di output.

C	
D	

SOLUZIONE

C	8
D	4

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

La soluzione segue immediatamente dalle operazioni e dai valori indicati dal problema, come illustrato dalla seguente tabella.

	valore <i>dopo</i> lo/gli <i>statement</i> a sinistra			
	A	B	C	D
input A, B;	8	5	indefinito	indefinito
C ← 0;	8	5	0	indefinito
D ← 0;	8	5	0	0
if A > B then C ← C + A; else D ← D + B; endif;	8	5	8	0
input A, B;	9	4	8	0
if A < B then C ← C + A; else D ← D + B; endif;	9	4	8	4

ESERCIZIO 10

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2017, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO.

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura PROVA3.

```

procedure PROVA3;
variables A, B, C, D, E, F integer;
input A, B;
C ← 0;
D ← 0;
E ← 0;
F ← 0;
if A < B then C ← A + C; endif;
if A > B then D ← B + D; endif;
if A = B then E ← A + E;
                else F ← F + A + B;
endif;
input A, B;
if A < B then C ← A + C; endif;
if A > B then D ← B + D; endif;
if A = B then E ← A + B + E;
                else F ← F + A + B;
endif;
output C, D, E, F;
endprocedure;
    
```

I valori in input sono 4 e 7 per A e 6 e 7 per B; riportare nella tabella seguente i valori di output.

C	
D	
E	
F	

SOLUZIONE

C	4
D	0
E	14
F	10

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

	valore <i>dopo</i> lo/gli <i>statement</i> a sinistra					
	A	B	C	D	E	F
input A, B;	4	6	indefinito	indefinito	indefinito	indefinito
C ← 0;	4	6	0	indefinito	indefinito	indefinito
D ← 0;	4	6	0	0	indefinito	indefinito



E ← 0;	4	6	0		0	indefinito
F ← 0;	4	6	0	0	0	0
if A < B then C ← A + C; endif;	4	6	4	0	0	0
if A > B then D ← B + D; endif;	4	6	4	0	0	0
if A = B then E ← A + E; else F ← F + A + B; endif;						10
input A, B;	7	7	4	0	0	10
if A < B then C ← A + C; endif;	7	7	4	0	0	10
if A > B then D ← B + D; endif;	7	7	4	0	0	10
if A = B then E ← A + B + E; else F ← F + A + B; endif;	7	7	4	0	14	10

ESERCIZIO 11

PROBLEM

Alice’s age is four times Bob’s age and Charlie’s age is half Alice’s age. If their ages add up to 63 years, what is Alice’s age?

Put your answer as an integer number (of years), rounded if necessary, in the box below.

SOLUTION

TIPS FOR THE SOLUTION

Clearly Bob is younger, and Charlie’s age is two times Bob’s age. We can write:

Alice’s age is	4 times Bob’s age +
Bob’s age is	Bob’s age +
Charlie’s age is	2 times Bob’s age =

TOTAL	7 times Bob’s age

Their ages add up to 63, so Bob is 9 years old; Alice is 36.

ESERCIZIO 12

PROBLEM

In a school of 640 students, 90% went to the school dance. If 80% of the boys and 440 girls were at the dance, how many boys are there in the school?

Put your answer as an integer in the box below.

SOLUTION

TIPS FOR THE SOLUTION

The students, who went to the school dance, were 90% of 640, that is $0.9 \times 640 = 576$; if 440 girls were at the dance, then there must have been $576 - 440 = 136$ boys at the dance. They were 80% of the boys in the school; so, the boys in the school were $136/0.8 = 170$.