

GARA4 2017 SUPERIORI A SQUADRE

ESERCIZIO 1

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2017, problema ricorrente REGOLE E DEDUZIONI.

PROBLEMA

Siano date le seguenti regole:

regola(1,[a,g],p)	regola(2,[g,j],n)	regola(3,[p,r],c)
regola(4,[b,c],j)	regola(5,[b,q],c)	regola(6,[p,q],k)
regola(7,[b,c],g)	regola(8,[b,r],h)	regola(9,[g,p],q)
regola(10,[b,q],r)	regola(11,[p,q],b)	regola(12,[c,p],b)

Trovare:

1. la lista L1 che descrive il procedimento per dedurre **g** a partire da **p, q**;
2. la lista L2 che descrive il procedimento per dedurre **h** a partire da **p, q**;
3. la lista L3 che descrive il procedimento per dedurre **j** a partire da **p, r**;
4. la lista L4 che descrive il procedimento per dedurre **k** a partire da **a, g**;
5. la lista L5 che descrive il procedimento per dedurre **n** a partire da **p, q**.

N.B. Se nel corso del procedimento sono applicabili contemporaneamente più regole, nella lista che lo rappresenta occorre dare la precedenza alla regola con la sigla minore.

L1	[]
L2	[]
L3	[]
L4	[]
L5	[]

SOLUZIONE

L1	[11,5,7]
L2	[11,10,8]
L3	[3,12,4]
L4	[1,9,6]
L5	[11,5,4,7,2]

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Per risolvere questo tipo di problemi si può usare il metodo *backward* (o *top down*) che consiste nel partire dalla incognita e cercare di individuare una regola per derivarla. Se esiste una regola i cui antecedenti sono tutti noti (i dati) la soluzione è trovata; altrimenti si cerca una regola i cui antecedenti non sono tutti noti e si continua a cercare regole per derivare gli antecedenti incogniti (che compaiono nella premessa).

Per la prima domanda, **g** è deducibile solamente con la regola 7, da **b** e **c**, entrambi incogniti. L'elemento **b** è deducibile con la regola 11 da **p** e **q** (entrambi dati) o con la regola 12 da **c** e **p** (il primo incognito, il secondo dato); è di tutta evidenza che si deve usare la regola 11. L'elemento **c** è deducibile con la regola 5 da **b** e **q** (il primo appena dedotto, il secondo dato) oppure con la regola 3 da **p** e **r** (il primo dato, il secondo incognito); naturalmente si usa la regola 5. Il procedimento è [11,5,7].

Per la seconda domanda, **h** è deducibile solamente con la regola 8, da **b** e **r**, entrambi incogniti. Come prima, **b** è deducibile con la regola 11 dai dati. Pure **r** è deducibile, solo con la regola 10, dai dati. Il procedimento è [11,10,8].

Per la terza domanda, **j** è deducibile solo con la regola 4 da **b** e **c**, entrambi incogniti. L'elemento **b** è deducibile con la regola 11 da **p** e **q** (il primo dato, il secondo incognito) o con la regola 12 da **c** e

p (il primo incognito, ma comunque da dedurre, e il secondo dato): è evidente che conviene usare la regola 12. L'elemento **c** è deducibile con la regola 3 da **p** e **r** (entrambi dati) o con la regola 5 da **b** e **q** (il primo "in deduzione", il secondo incognito): ovviamente si deve usare la regola 3, e il procedimento è [3,12,4].

N.B. Per questo procedimento non è *possibile* (in linea di principio) usare la regola 5 per (evitare) il *circolo vizioso*: **b** è deducibile conoscendo **c** e **c** è deducibile conoscendo **b**.

Per la quarta domanda, **k** è deducibile solo con la regola 6 da **p** e **q** (entrambi incogniti). L'elemento **p** è deducibile solo con la regola 1 da **a** e **g** (dati). L'elemento **q** è deducibile solo con la regola 9 da **g** e **p** (il primo dato, il secondo appena dedotto). Il procedimento è [1,9,6].

Per la quinta domanda, **n** è deducibile solo con la regola 2 da **g** e **j** (entrambi incogniti). L'elemento **g** è deducibile solo con la regola 7 da **b** e **c** (entrambi incogniti). L'elemento **b** è deducibile con la regola 11 da **p** e **q** (dati) o con la regola 12 da **c** e **p** (il primo incognito, ancora da dedurre, il secondo dato): è evidente che conviene usare la regola 11. L'elemento **c** è deducibile con la regola 3 da **p** e **r** (il primo dato, il secondo incognito) o con la regola 5 da **b** e **q** (il primo già dedotto, il secondo dato): conviene usare la regola 5. È rimasto da dedurre **j**: lo si può fare solo con la regola 4 da **b** e **c**, entrambi già dedotti. In definitiva il procedimento è [11,5,4,7,2].

N.B. Occorre fare attenzione all'ordine con cui le regole compaiono nel procedimento: la prima deve avere come antecedenti solo i dati; le altre devono essere *applicabili*, cioè devono avere come antecedenti i dati o elementi dedotti con regole che compaiono prima nel procedimento. Come ricordato nel testo del problema, se nel corso del procedimento sono applicabili contemporaneamente più regole, nella lista che lo rappresenta, occorre dare la precedenza alla regola con la sigla minore.

ESERCIZIO 2

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2017, problema ricorrente MOVIMENTO DI UN ROBOT O DI UN PEZZO DEGLI SCACCHI.

PROBLEMA

In un campo di gara il robot è nella casella [21,25] 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:

[[21,25],[20,25],[19,25],[19,24],[19,23],[18,23],[17,23],[16,23],[16,22],[16,21],[15,21]]

e terminare il percorso con orientamento verso destra.

N.B. I comandi da usare sono i seguenti:

- f fa spostare il robot di una casella nella direzione in cui è orientato;
- o fa ruotare il robot in senso orario di 90 gradi;
- a fa ruotare il robot in senso antiorario di 90 gradi.

Per una rotazione di 180 gradi si devono usare due rotazioni *antiorarie*.

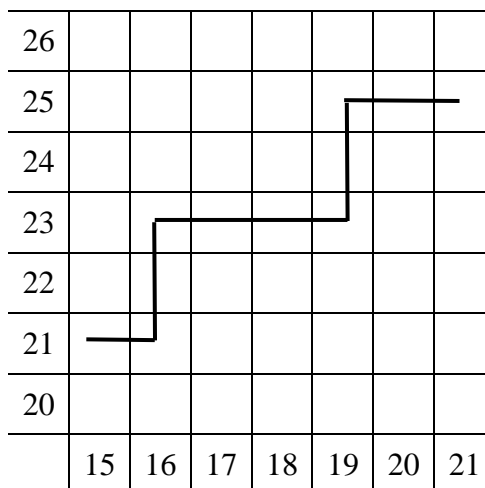
L []

SOLUZIONE

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

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Si indichino con n, e, s, w gli orientamenti del robot rispettivamente verso l'alto (nord), verso destra (est), verso il basso (sud), verso sinistra (west), rispettivamente. In questo modo lo stato del robot può essere individuato da una lista di tre elementi: i primi due sono le coordinate della casella in cui è il robot, e il terzo è l'orientamento. Lo stato iniziale è, quindi [21,25,e]. Il problema si risolve facilmente disegnando prima il percorso che il robot deve seguire.



[[21,25],[20,25],[19,25],[19,24],[19,23],[18,23],[17,23],[16,23],[16,22],[16,21],[15,21]]

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

Dal disegno (che mostra solo parzialmente il campo di gara, con il valore delle coordinate) è semplice determinare i comandi che fanno compiere tale percorso.

caselle del percorso
 da stato a stato comando successive alla prima



[21,25,e]	[21,25,n]	a	
[21,25,n]	[21,25,w]	a	
[21,25,w]	[20,25,w]	f	[20,25]
[20,25,w]	[19,25,w]	f	[19,25]
[19,25,w]	[19,25,s]	a	
[19,25,s]	[19,24,s]	f	[19,24]
[19,24,s]	[19,23,s]	f	[19,23]
[19,23,s]	[19,23,w]	o	
[19,23,w]	[18,23,w]	f	[18,23]
[18,23,w]	[17,23,w]	f	[17,23]
[17,23,w]	[16,23,w]	f	[16,23]
[16,23,w]	[16,23,s]	a	
[16,23,s]	[16,22,s]	f	[16,22]
[16,22,s]	[16,21,s]	f	[16,21]
[16,21,s]	[16,21,w]	o	
[16,21,w]	[15,21,w]	f	[15,21]
[15,21,w]	[15,21,s]	a	
[15,21,s]	[15,21,e]	a	



[m2,m5,m6]	135	137	si
[m3,m4,m5]	135	136	si
[m3,m4,m6]	130	134	si
[m3,m5,m6]	129	133	si
[m4,m5,m6]	137	134	si

ESERCIZIO 4

Si faccia riferimento Guida OPS 2017, problema ricorrente GRAFI.

PROBLEMA

Un commesso viaggiatore deve effettuare un *tour* di un insieme di città, ovvero deve percorrere un ciclo che attraversa senza passare due volte per la stessa città (tranne il caso della città iniziale che è, ovviamente, uguale alla città finale). Le distanze tra le coppie di città, in chilometri, sono date dai seguenti termini, che hanno la struttura arco(<nome di città>,<nome di città>,<distanza>):

arco(n2,n4,8) arco(n3,n2,6) arco(n1,n3,7)
 arco(n4,n3,6) arco(n4,n1,4) arco(n2,n1,5)

Si calcoli la lunghezza minima possibile per un tour tra le città.

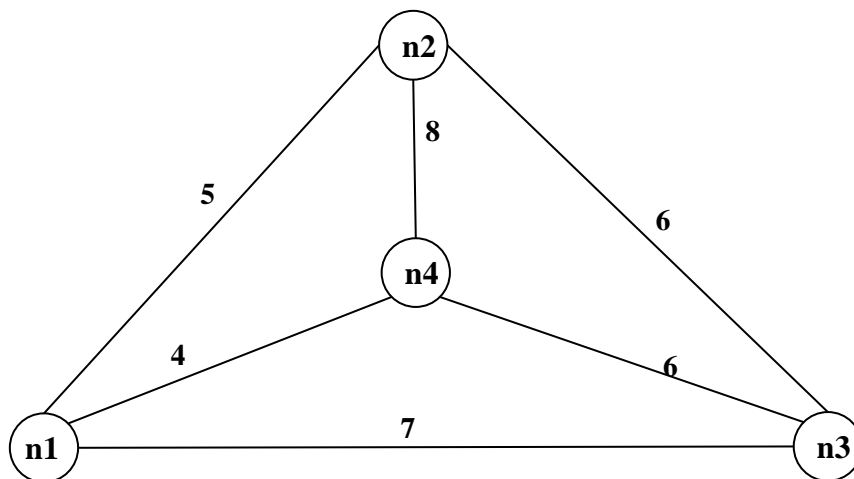
Lunghezza minima	
------------------	--

SOLUZIONE

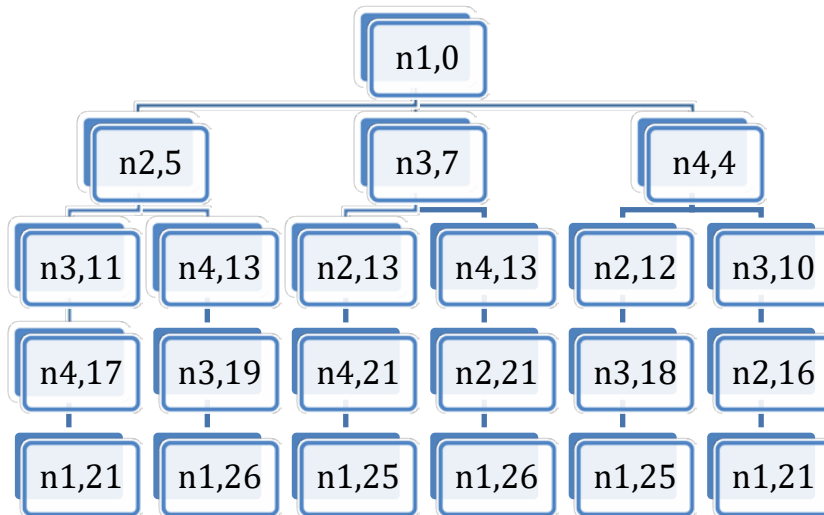
Lunghezza minima	21
------------------	----

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Innanzitutto è bene disegnare il grafo, come il seguente:



Poiché un tour è un ciclo che attraversa tutte le città, si può assumere come punto di partenza una qualsiasi città. Assumiamo quindi che il commesso viaggiatore inizi il tour a partire da n1. Un metodo risolutivo generale è quello di considerare tutti i percorsi che partono da n1, attraversano una sola volta ciascuna delle altre città e infine tornano a n1. Ciò può essere fatto tramite la costruzione dell'albero dei percorsi, come nella seguente figura:



Esaminando l'albero dei percorsi, si nota che la lunghezza minima tra tutti i tour è 21. Si osservi che essa viene ottenuta lungo 2 percorsi, che risultano l'uno l'inverso dell'altro: ciò perché la lunghezza di ciascuna strada è la stessa qualunque sia il verso di percorrenza sulla strada, e dunque la lunghezza di ciascun ciclo è uguale alla lunghezza del ciclo inverso (percorso nella direzione opposta).

ESERCIZIO 5

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2017, problema ricorrente FATTI E CONCLUSIONI.

PROBLEMA

Quattro ragazzi: Adele, Bruno, Claudio e Dino vogliono andare a giocare in cortile, senza farsi vedere dai rispettivi genitori. Per farlo devono attraversare un *corridoio*, scendere delle *scale* e uscire da una *porta*. Per essere meno appariscenti decidono di farlo in fila indiana. Dire in che ordine hanno attraversato ciascuno dei passaggi, sapendo che:

1. nessuna dei ragazzi ha attraversato i tre passaggi nella stessa posizione nella fila;
2. per il corridoio, Claudio è passato prima di Dino e dopo di Adele che non è stata l'ultima a passare dalla porta;
3. il ragazzo passato per ultimo dalla porta è stato il terzo della fila che scendeva le scale;
4. Bruno, che è stato il primo a passare dalla porta, non era in seconda posizione per le scale.

N.B. Nei precedenti fatti “prima” non vuol necessariamente dire “immediatamente prima” e, analogamente “dopo” non vuol dire necessariamente “immediatamente dopo”.

Completare la seguente tabella con dei numeri, da 1 a 4, tenendo presente che, ovviamente, in ogni colonna devono comparire tutti i numeri da 1 a 4.

N.B. Alcuni fatti non sono immediatamente riportabili sul *master board*: lo diventano man mano che si traggono le conclusioni.

RAGAZZO	CORRIDOIO	SCALE	PORTA
Adele			
Bruno			
Claudio			
Dino			

SOLUZIONE

RAGAZZO	CORRIDOIO	SCALE	PORTA
Adele	1	2	3
Bruno	3	4	1
Claudio	2	3	4
Dino	4	1	2

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Come entità primarie si possono assumere i nomi dei ragazzi e il primo dei passaggi: il corridoio; quindi la struttura del *master board* è quella mostrata di seguito, facendo bene attenzione a invertire l'ordine: se si pone scale-porta in orizzontale occorre mettere porta-scale in verticale.

	corridoio	scale	porta
nomi			
porta			
scale			

Il *master board* completo è, quindi, il seguente.

		corridoio				scale				porta			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Adele												
	Bruno												
	Claudio												
	Dino												
porta	1												
	2												
	3												
	4												
scale	1												
	2												
	3												
	4												

Il primo fatto e il terzo non sono riportabili immediatamente; il secondo fatto equivale a dire che nel corridoio Claudio non è né il primo, né l'ultimo, Dino non è il primo, Adele non è l'ultima, inoltre quest'ultima non è stata ultima (neppure) per la porta; il quarto fatto è immediatamente riportabile, con l'aggiunta che Bruno, che non è stato l'ultimo per la porta, non è il terzo per le scale (uso parziale del terzo fatto).

		corridoio				scale				porta			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Adele				X₂								X₂
	Bruno						X₄	X₄		O₄			
	Claudio	X₂			X₂								
	Dino	X₂											
porta	1												
	2												
	3												
	4								O₃				
scale	1												
	2												
	3												
	4												

Si può cominciare a trarre le conclusioni
a) si completano le O

		corridoio				scale				porta			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Adele				X₂					X_a			X₂
	Bruno						X₄	X₄		O₄	X_a	X_a	X_a
	Claudio	X₂			X₂					X_a			
	Dino	X₂								X_a			
porta	1							X_a					
	2							X_a					
	3							X_a					
	4					X_a	X_a	O₃	X_a				
scale	1												
	2												
	3												

	4			
--	---	--	--	--

- b) per il primo fatto, Bruno, primo per la porta non è primo nel corridoio e per le scale;
 c) si completa con O Adele/(1 corridoio) e con X la rimanente riga Adele/corridoio.

		corridoio				scale				porta			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Adele	O _c	X _c	X _c	X ₂					X _a			X ₂
	Bruno	X _b				X _b	X ₄	X ₄		O ₄	X _a	X _a	X _a
	Claudio	X ₂			X ₂					X _a			
	Dino	X ₂								X _a			
porta	1							X _a					
	2							X _a					
	3							X _a					
	4					X _a	X _a	O ₃	X _a				
scale	1												
	2												
	3												
	4												

- d) si completa la riga Bruno/scale con una O e la colonna nomi/(4 scale) con le X.

corridoio	scale	porta
-----------	-------	-------

		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Adele	O _c	X _c	X _c	X ₂				X _d	X _a			X ₂
	Bruno	X _b				X _b	X ₄	X ₄	O _d	O ₄	X _a	X _a	X _a
	Claudio	X ₂			X ₂				X _d	X _a			
	Dino	X ₂							X _d	X _a			
porta	1							X _a					
	2							X _a					
	3							X _a					
	4					X _a	X _a	O ₃	X _a				
scale	1												
	2												
	3												
	4												

e) si ribalta la O in Bruno/(1 porta) rispetto alla O in Bruno/(4 scale) in (1 porta)/(4 scale), completando riga e colonna con le X.

		corridoio				scale				porta			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Adele	O _c	X _c	X _c	X ₂				X _d	X _a			X ₂
	Bruno	X _b				X _b	X ₄	X ₄	O _d	O ₄	X _a	X _a	X _a
	Claudio	X ₂			X ₂				X _d	X _a			
	Dino	X ₂							X _d	X _a			
porta	1					X _e	X _e	X _a	O _e				
	2							X _a	X _e				
	3							X _a	X _e				
	4					X _a	X _a	O ₃	X _a				
scale	1												
	2												
	3												
	4												



f) si ribaltano le X in Adele/(4 scale), Adele/(1 porta) e Adele/(4 porta) rispetto alla O in Adele/(1 corridoio) rispettivamente (4 scale)/(1 corridoio), in (1 porta)/(1 corridoio) e (4 porta)/(1 corridoio).

		corridoio				scale				porta			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Adele	O _c	X _c	X _c	X ₂				X _d	X _a			X ₂
	Bruno	X _b				X _b	X ₄	X ₄	O _d	O ₄	X _a	X _a	X _a
	Claudio	X ₂			X ₂				X _d	X _a			
	Dino	X ₂							X _d	X _a			
porta	1	X _f				X _e	X _e	X _a	O _e				
	2							X _a	X _e				
	3							X _a	X _e				
	4	X _f				X _a	X _a	O ₃	X _a				
scale	1												
	2												
	3												
	4	X _f											

g) per il primo fatto, Adele, prima nel corridoio, non può essere prima per le scale e Bruno, quarto per le scale non può essere quarto nel corridoio; si completa con O la colonna (4 corridoio)/nomi e con X la riga Dino/corridoio

		corridoio				scale				porta			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Adele	O _c	X _c	X _c	X ₂	X _g			X _d	X _a			X ₂
	Bruno	X _b			X _g	X _b	X ₄	X ₄	O _d	O ₄	X _a	X _a	X _a
	Claudio	X ₂			X ₂				X _d	X _a			
	Dino	X ₂	X _g	X _g	O _g				X _d	X _a			
porta	1	X _f				X _e	X _e	X _a	O _e				
	2							X _a	X _e				
	3							X _a	X _e				
	4	X _f				X _a	X _a	O ₃	X _a				
scale	1												
	2												
	3												
	4	X _f											

h) per il primo fatto, Dino, quarto nel corridoio, non può essere quarto per le scale; si completa con O la colonna nomi/(4 porta) e con X la riga Claudio/porta.

		corridoio				scale				porta			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Adele	O _c	X _c	X _c	X ₂	X _g			X _d	X _a			X ₂
	Bruno	X _b			X _g	X _b	X ₄	X ₄	O _d	O ₄	X _a	X _a	X _a
	Claudio	X ₂			X ₂				X _d	X _a	X _h	X _h	O _h
	Dino	X ₂	X _g	X _g	O _g				X _d	X _a			X _h
porta	1	X _f				X _e	X _e	X _a	O _e				
	2							X _a	X _e				
	3							X _a	X _e				
	4	X _f				X _a	X _a	O ₃	X _a				
scale	1												
	2												
	3												
	4	X _f											

i) adesso che si è trovato che Claudio è passato per ultimo dalla, porta per il fatto 3, si conclude che è passato terzo per le scale, mettendo una O in Claudio/(3 scale); si può così completare il riquadro nomi/scale.

		corridoio				scale				porta			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Adele	O _c	X _c	X _c	X ₂	X _g	O _i	X _i	X _d	X _a			X ₂
	Bruno	X _b			X _g	X _b	X ₄	X ₄	O _d	O ₄	X _a	X _a	X _a
	Claudio	X ₂			X ₂	X _i	X _i	O _i	X _d	X _a	X _h	X _h	O _h
	Dino	X ₂	X _g	X _g	O _g	O _i	X _i	X _i	X _d	X _a			X _h
porta	1	X _f				X _e	X _e	X _a	O _e				
	2							X _a	X _e				
	3							X _a	X _e				
	4	X _f				X _a	X _a	O ₃	X _a				
scale	1												
	2												
	3												
	4	X _f											

l) per il primo fatto, Claudio, che è terzo per le scale non è terzo per il corridoio: questo consente di completare il riquadro nomi/corridoio.

		corridoio				scale				porta			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Adele	O _c	X _c	X _c	X ₂	X _g	O _i	X _i	X _d	X _a			X ₂
	Bruno	X _b	X _l	O _l	X _g	X _b	X ₄	X ₄	O _d	O ₄	X _a	X _a	X _a
	Claudio	X ₂	O _l	X _l	X ₂	X _i	X _i	O _i	X _d	X _a	X _h	X _h	O _h
	Dino	X ₂	X _g	X _g	O _g	O _i	X _i	X _i	X _d	X _a			X _h
porta	1	X _f				X _e	X _e	X _a	O _e				
	2							X _a	X _e				
	3							X _a	X _e				
	4	X _f				X _a	X _a	O ₃	X _a				
scale	1												
	2												
	3												
	4	X _f											

m) Adele, seconda per le scale, non può, per il primo fatto, essere seconda per la porta; questo consente di completare il riquadro nomi/porta

		corridoio				scale				porta			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Adele	O _c	X _c	X _c	X ₂	X _g	O _i	X _i	X _d	X _a	X _m	O _m	X ₂
	Bruno	X _b	X _l	O _l	X _g	X _b	X ₄	X ₄	O _d	O ₄	X _a	X _a	X _a
	Claudio	X ₂	O _l	X _l	X ₂	X _i	X _i	O _i	X _d	X _a	X _h	X _h	O _h
	Dino	X ₂	X _g	X _g	O _g	O _i	X _i	X _i	X _d	X _a	O _m	X _m	X _h
porta	1	X _f				X _e	X _e	X _a	O _e				
	2							X _a	X _e				
	3							X _a	X _e				
	4	X _f				X _a	X _a	O ₃	X _a				
scale	1												
	2												
	3												
	4	X _f											

La soluzione è, così, trovata; per ribaltamento delle O dei quadranti nomi/scale e nomi/porta rispetto alle O del quadrante nomi/corridoio si completano i quadranti porta/corridoio e scale/corridoio.

ESERCIZIO 6

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

PROBLEMA

La tabella che segue descrive le attività (indicate rispettivamente con le sigle A1, A2, A3, ...), riportando per ciascuna di esse il numero di persone assegnato e il numero di giorni necessari per completarla.

ATTIVITÀ	PERSONE	GIORNI
A1	6	1
A2	4	3
A3	3	2
A4	3	3
A5	3	2
A6	3	4
A7	3	3
A8	3	2
A9	3	3
A10	3	2
A11	4	2
A12	6	1

Le attività devono succedersi opportunamente nel tempo perché, per esempio, una attività utilizza il prodotto di altre: quindi esistono delle *priorità*, descritte con coppie di sigle; ogni coppia esprime il fatto che l'attività associata alla sigla di destra (detta *successiva*) può iniziare solo quando l'attività associata alla sigla di sinistra (detta *precedente*) è terminata. Ovviamente se una attività ha più precedenti, può essere iniziata solo quando *tutte* le precedenti sono terminate.

In questo caso le *priorità* sono:

[A1,A2], [A1,A3], [A4,A6], [A1,A4], [A2,A5], [A5,A7], [A7,A12],
 [A11,A12], [A3,A9], [A6,A8], [A9,A11], [A10,A8], [A8,A12], [A4,A10].

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 inoltre Rm: il numero minimo di persone necessario per realizzare il progetto così pianificato.

N.B. In un progetto si dice *percorso critico* una successione di attività (la prima delle quali è la prima attività del progetto e l'ultima è l'ultima attività del progetto) tali che ognuna (tranne la prima) inizia esattamente quando termina la precedente e ogni coppia di attività successive compare nelle priorità. Nel presente progetto quanti sono i cammini critici? Riportare tale numero nel rigo Pc.

(Il significato "intuitivo" del percorso critico è il seguente. Per quanto sia accurata una pianificazione, può sempre verificarsi che una attività *ritardi*, cioè finisca dopo il tempo previsto dal progetto; questo può avvenire perché richiede più tempo o perché è iniziata dopo, rispetto alle previsioni. Se *ritarda* una attività su un percorso critico, allora ritarda anche la data di fine del progetto.)

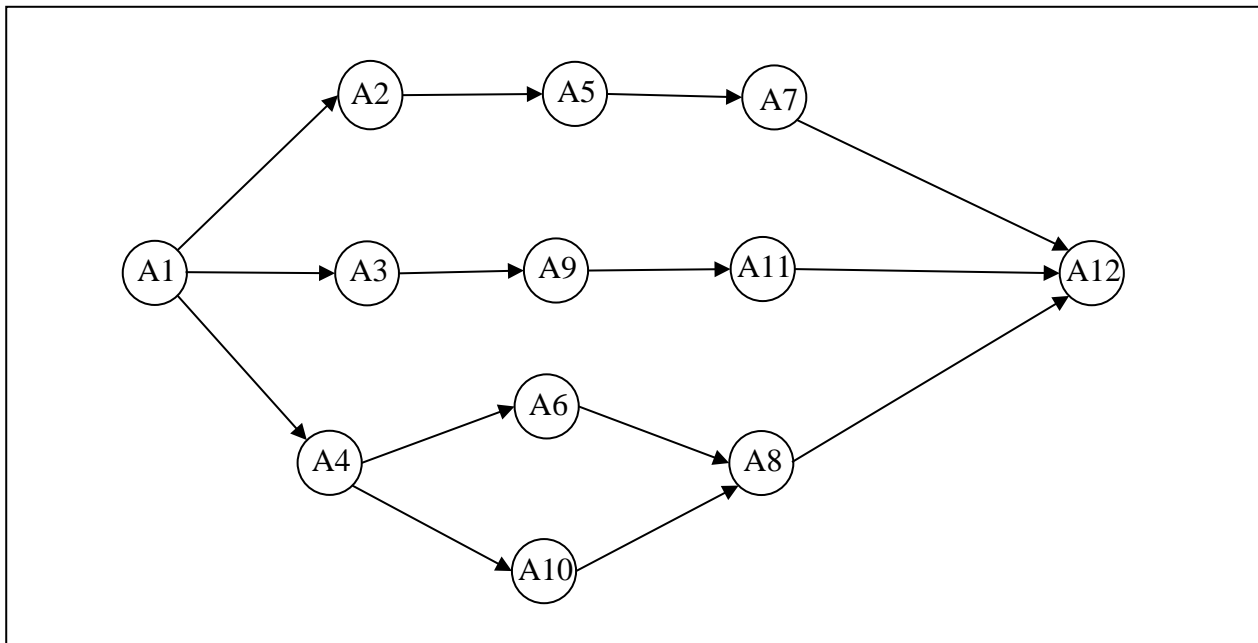
N	
Rm	
Pc	

SOLUZIONE

N	11
Rm	12
Pc	1

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 come si devono susseguire le attività.



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

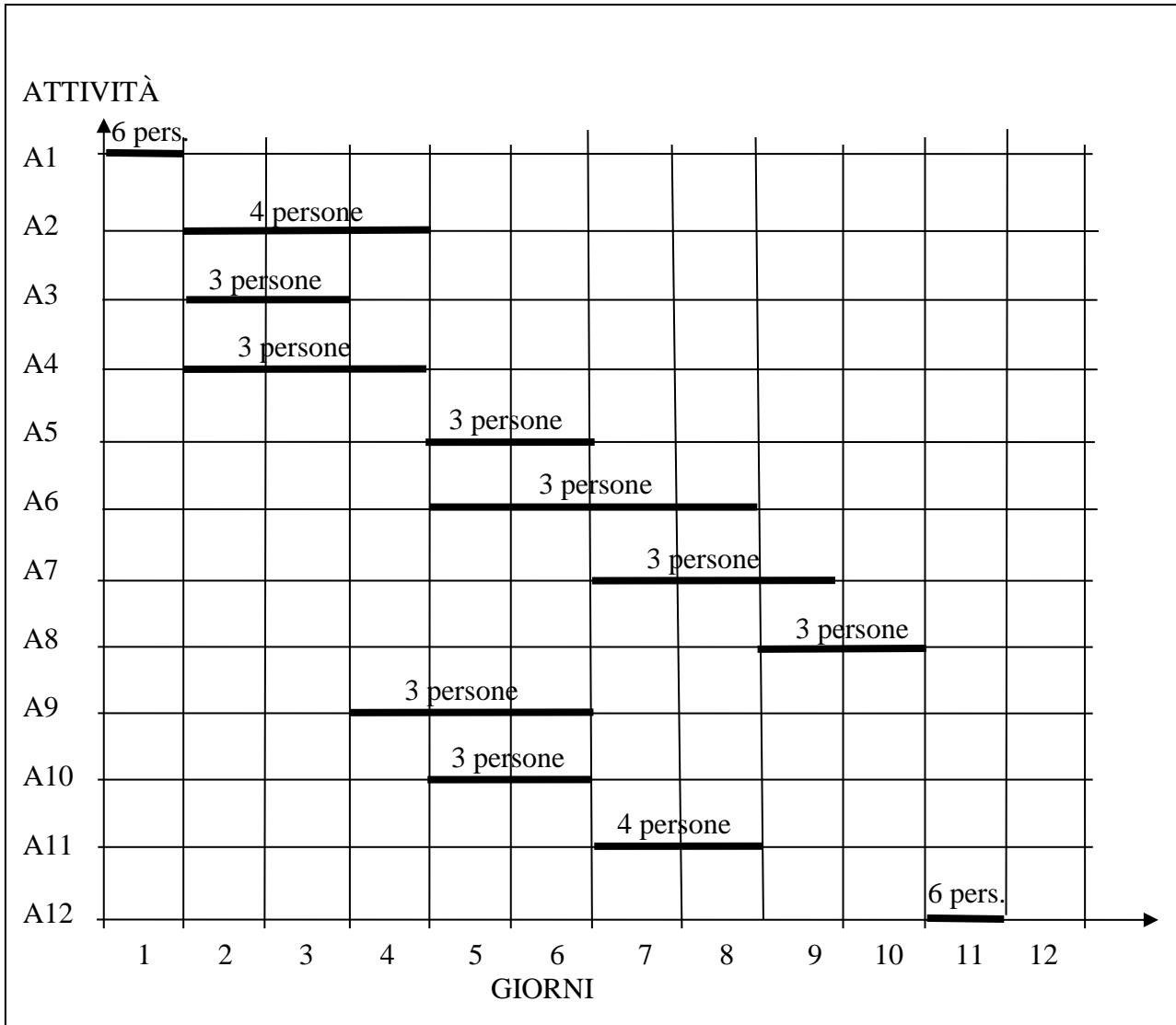
Esiste una attività che compare solo a sinistra nelle coppie che descrivono le priorità: questa è l'attività *iniziale* (in questo caso A1); il nodo corrispondente deve essere disegnato alla sinistra di tutti gli altri.

Esiste una attività che compare solo a destra nelle coppie che descrivono le priorità: questa è l'attività *finale* (in questo caso A12); 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 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 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 (per esempio dall'alto verso il basso), sugli assi orizzontali il tempo, in questo caso misurato in giorni. Su ogni asse orizzontale (parallelo a quello dei tempi e in corrispondenza a una attività) è sistemato un segmento che indica l'inizio e la durata della corrispondente attività (e il numero di ragazzi che devono svolgerla).

Così, per esempio, l'attività A1 inizia il giorno 1 e dura un giorno; quando è terminata, il giorno 2 possono iniziare le attività A2, A3 e A4 (che quindi si svolgono parzialmente in parallelo); l'attività A8, per esempio, può iniziare solamente quando è terminata sia la A6 sia la A10.



Dal Gantt si vede che il progetto dura 11 giorni; e che il numero massimo di ragazzi al lavoro contemporaneamente è 12 (giorni 5 e 6): questo è anche il numero minimo di ragazzi per realizzare il progetto così pianificato. L'unico percorso critico è

[A1,A4,A6,A8,A12].

Infatti, per esempio, se la fine della attività A7 ritarda di un giorno la data di fine progetto non si sposta; analogamente avviene per la attività A11, che può ritardare di due giorni.

ESERCIZIO 7

PREMESSA

Leggere con attenzione il seguente testo, dove alcune parole o espressioni sono state omesse.

AGRICOLTURA, ORTO E GIARDINO

Potature: un aiuto alle nostre piante

Il periodo ideale per potare le piante a foglia caduca inizia in questo mese (febbraio) e prosegue fino alla fioritura. La potatura serve a mantenere un buon equilibrio fra attività produttiva e vegetativa, per mantenere la produzione costante nel tempo e garantire frutti di buona qualità e pezzatura.

Si tratta di un'operazione delicata, perché a ogni nostro intervento corrisponde una reazione della pianta: con un taglio sbagliato si rischia di creare uno squilibrio vegeto-produttivo. Per questo motivo è indispensabile far tesoro della propria esperienza e delle indicazioni che si trovano in letteratura o sui tutorial in internet.

L'orto si risveglia

Arriva finalmente il momento di ricominciare a lavorare l'orto. Aglio, bietole, cipolle, fave, lattuga e radicchio da taglio, piselli, ravanelli, spinaci, taccole e valeriana possono essere seminati all'aperto non appena le temperature lo consentono, tenendo conto, per quanto possibile, del calendario delle lunazioni.

Dopo la semina è utile coprire il terreno con un telo di tessuto non tessuto o con uno strato esclusivamente di materiale organico (_____) [vedi domanda 5] per proteggere i semi e le piantine dal freddo e dalla predazione di uccelli e altri animali, e accelerare lo sviluppo delle piante.

Il semenzaio

Il semenzaio è un vivaio riscaldato e illuminato dal sole, che permette di produrre piantine per i trapianti. La semina può essere fatta in un cassone riempito di terriccio oppure in vasetti singoli o multipli riempiti fino a qualche centimetro dal bordo. Nel primo caso si ottengono piante da trapiantare “_____” [vedi domanda 6], nel secondo “_____” [vedi domanda 6].

Lo strato di terriccio che coprirà i semi dovrà essere leggero e va mantenuto umido con ripetute annaffiature. Il semenzaio accelera il germogliamento delle piante che saranno pronte nel giro di qualche settimana.

Nelle ore centrali delle giornate calde e soleggiate bisogna ricordarsi di aprirlo totalmente o parzialmente per evitare il rischio che temperature troppo elevate causino la morte delle piantine o ritardi nel loro sviluppo.

In febbraio è possibile seminare in semenzaio: bietole da costa, cavoli cappucci primaverili, cipolle, lattughe, prezzemolo, sedano, zucchine e, alla fine del mese, anche pomodori, melanzane e peperoni.

Frutta e verdura di stagione

Verdura: broccoli, cardi, cavolfiori, cavolo cappuccio, cavolini di Bruxelles, cicoria, dolcetta, erbe, finocchio, funghi, patate dolci, porri, scalogni, sedano rapa, spinaci, tartufi neri, verze, zucca.

Frutta: arance, mandarini, mele, pere, pompelmi.

_____ [vedi domanda 9]: alloro, aneto, salvia, rosmarino, timo.



Tratto da “Terra Nuova.it”, 11 febbraio 2017, Editrice AAM Terra Nuova S.r.l.

PROBLEMA

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

1. Analizzando il titolo (*“Agricoltura, Orto e giardino”*) e i quattro titoletti (*“Potature: un aiuto alle nostre piante”*, *“L’orto si risveglia”*, *“Il semenzaio”*, *“Frutta e verdura di stagione”*) si può evincere che:
 - A. Sono tutte frasi nominali;
 - B. Non sono tutte frasi nominali;
 - C. Le proposizioni secondarie sono coordinate;
 - D. Non ci sono periodi semplici.

2. Analizzando il titolo (*“Agricoltura, Orto e giardino”*) e i quattro titoletti (*“Potature: un aiuto alle nostre piante”*, *“L’orto si risveglia”*, *“Il semenzaio”*, *“Frutta e verdura di stagione”*) si nota, a livello retorico:
 - A. Una personificazione;
 - B. Una metafora;
 - C. Un ossimoro;
 - D. Una endiadi.

3. Il testo, nel suo insieme, presenta:
 - A. Prevalenza di paratassi;
 - B. Molte enumerazioni;
 - C. Rare subordinate implicite;
 - D. Uso massiccio di paragoni.

4. Il testo può essere definito:
 - A. Argomentativo;
 - B. Descrittivo;
 - C. Divulgativo;
 - D. Cronachistico.

5. Nel testo, nel punto segnalato con “vedi domanda 5”, è stata omessa l’indicazione circa il materiale di cui può essere composto “lo strato di materiale organico”; la parte eliminata potrebbe essere:
 - A. Stoppia, torba, schiuma poliuretanicca;
 - B. Terriccio, cornunghia, vermiculite;
 - C. Paglia, torba, sabbia;
 - D. Paglia, compost, cippato.

6. Nel testo, nei due punti segnalati con “vedi domanda 6”, sono state omesse le indicazioni circa i due differenti tipi di trapianto, a seconda di quale semina si sia effettuata (in cassone o in vasetti singoli): le due parti eliminate potrebbero essere:
 - A. “a radice nuda” e “a cimatura”;
 - B. “a radice nuda” e “con pane di terra”;
 - C. “a zaffardatura” e “a diradamento”;
 - D. “con zolle di terra” e “a intaccatura”.

7. Febbraio è il mese adatto per potare:
 - A. Larici, ciliegi e ulivi;
 - B. Lecci, allori e pini;



- C. Biancospini, ligustri e magnolie;
D. Magnolie, platani e ulivi.
8. Nel paragrafo d'apertura, "Potature: un aiuto alle nostre piante", l'autore del testo dice "Per questo motivo è indispensabile far tesoro della propria esperienza e delle indicazioni che si trovano in letteratura o sui tutorial in internet." Si capisce che si deve tenere conto:
- A. Dei consigli circa la potatura che si possono rintracciare dai romanzi o dalle poesie che ne hanno parlato/trattato;
B. Di ciò che viene spiegato nei video divulgativi digitali e in romanzi come quello di Adele Grisendi, *Non è te che sceglierò*, ambientato nel mondo agreste attorno al Po, nel Reggiano;
C. Di ciò che sappiamo fare a livello di potatura, ma è comunque buona pratica, leggere e rifarsi a tutto ciò che è stato studiato e divulgato, nel corso degli anni, circa quello specifico ambito;
D. Di ciò che sappiamo fare a livello di potatura, ma oramai è comunque indispensabile consultare Internet, perché è l'unico ambito che è continuamente aggiornato.
9. Nel testo, nel punto segnalato con "vedi domanda 9", è stata omessa l'indicazione della tipologia di "piante" elencate dopo i due punti (alloro, aneto, salvia, rosmarino, timo): il testo eliminato potrebbe essere:
- A. Erbe aromatiche;
B. Profumi;
C. Piante foraggere;
D. Tuberi.
10. Nel paragrafo "L'orto si risveglia" si elencano le "verdure" che possono essere seminate all'aperto, non appena le temperature lo consentono: tra di esse:
- A. Non compaiono "leguminose";
B. Compaiono bulbi, verdure "a fusto", tuberi e angiosperme.
C. Non compaiono radici e angiosperme;
D. Compaiono bulbi, verdure "a fusto", crucifere e angiosperme.

DOMANDA	RISPOSTA
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

SOLUZIONE

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

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

1. Il titolo e i titoloetti sono tutte frasi nominali tranne “*L’orto si sveglia*” che presenta il verbo (risposta B, corretta). Le altre risposte contengono informazioni errate.
2. “*L’orto si sveglia*” è una personificazione perché è come se “l’orto” compisse un’azione umana. Le altre risposte contengono informazioni errate.
3. Nel testo non ci sono paragoni (risposta D, errata); compaiono molte subordinate (ipotassi) (risposta A, errata); compaiono molte subordinate implicite, soprattutto con verbi all’infinito (risposta C, errata); si leggono tante enumerazioni, tanti elenchi: “*Aglia, bietole, cipolle, fave, lattuga e radicchio da taglio, piselli, ravanelli, spinaci, taccole e valeriana*”, “*bietole da costa, cavoli cappucci primaverili, cipolle, lattughe, prezzemolo, sedano, zucchine e, alla fine del mese, anche pomodori, melanzane e peperoni*”, “*Verdura: broccoli, cardi, cavolfiori, cavolo cappuccio, cavolini di Bruxelles, cicoria, dolcetta, erbe, finocchio, funghi, patate dolci, porri, scalogni, sedano rapa, spinaci, tartufi neri, verze, zucca*”, ecc. (risposta B, corretta)
4. *Il Testo è divulgativo*. Si tratta di testi che hanno l’obiettivo di divulgare le competenze possedute dagli specialisti nei vari campi della conoscenza; per ottenere questo, pur poggiandosi su dati specifici e concreti, essi non hanno la formalità e il rigore che caratterizza i testi scientifici assumendo forme più libere (risposta C, corretta). Le altre risposte contengono informazioni errate.
5. “*Schiuma poliuretana*” (risposta A, errata), “*vermiculite*” (risposta B, errata) e “*sabbia*” (risposta C, errata) sono tutti materiali inorganici (si può fare una veloce ricerca in Internet). “*Paglia, compost e cippato*” rientrano tra i materiali organici (risposta D, corretta).
6. “*a radice nuda*” e “*con pane di terra*” sono le due metodologie di trapianto che si ottengono dai “cassoni” o dai “vasetti” (risposta B, corretta); “*a cimatura*” (risposta A, errata), “*a diradamento*” (risposta C, errata) e “*a intaccatura*” (risposta D, errata) sono tutti metodi di potatura e non di trapianto. Se non si conoscono le tecniche, basta semplicemente fare una veloce ricerca in Internet.
7. Il testo cita “*Il periodo ideale per potare le piante a foglia caduca inizia in questo mese*”: ulivi (risposta A e D, errate), pini (risposta B, errata) sono sempreverdi. La risposta C è quella corretta che contiene solo nomi di piante a foglia caduca.
8. Quando si usa il termine “letteratura”, in un ambito *tecnico-scientifico* si indicano tutti quegli articoli che trattano lavori *originali*, in questo caso nel campo delle *scienze agronomiche* (pubblicati su riviste cartacee e virtuali) il cui contenuto è accreditato in seguito a una valutazione di qualità, che avviene tramite revisione fatta da esperti (risposta C, corretta). Le altre risposte contengono informazioni errate.
9. “*alloro, aneto, salvia, rosmarino, timo*” sono erbe aromatiche, anche dette *odori* (risposta A, corretta). Le altre risposte contengono informazioni errate.

10. L'aglio e la cipolla sono bulbi, le bietole sono verdure a fusto, i ravanelli sono crucifere e la valeriana è una pianta "a fiore", cioè angiosperma (risposta D, corretta); le fave sono "leguminose" (risposta A, errata); non compaiono "tuberi" (come le patate) (risposta B, errata); i ravanelli sono radici (risposta C, errata).

ESERCIZIO 8

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

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura PROVA1, che è formalmente scorretta perché i simboli **X**, **Y** e **Z** non sono definiti.

```

procedure PROVA1;
variables A, B, J integer;
input A, B;
for J from 1 to 2 step 1 do;
    A ← A + X + Y;
    B ← B + Y + Z;
endfor;
output A, B;
endprocedure;
    
```

In input si hanno i seguenti valori: 1 per A, 2 per B. Trovare, tra le variabili dichiarate nella procedura, i nomi da sostituire ai simboli **X**, **Y** e **Z** senza ripetizione (cioè, per esempio, se A sostituisce **X**, non può sostituire anche **Y** o **Z**) per ottenere in output 14 per A e 30 per B.

X	
Y	
Z	

SOLUZIONE

X	J
Y	B
Z	A

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Ci sono 6 modi diversi per sostituire ai simboli X, Y, Z i nomi A, B, J senza ripetizione (tanti quante sono le permutazioni di tre oggetti): occorre esaminarli tutti.

Poiché il ciclo "for" si ripete due volte, quindi si può strutturare la ricerca come nelle seguenti tabelle,

dove, al termine di ogni riga è riportato il valore calcolato.

X diventa A Y diventa B Z diventa J	X diventa A Y diventa J Z diventa B	X diventa B Y diventa A Z diventa J
J ← 1; A ← A + A + B; 4 B ← B + B + J; 5 J ← 2;	J ← 1; A ← A + A + J; 3 B ← B + J + B; 5 J ← 2;	J ← 1; A ← A + B + A; 4 B ← B + A + J; 7 J ← 2;



$A \leftarrow A + A + B;$ $B \leftarrow B + B + J;$	13 12	$A \leftarrow A + A + J;$ $B \leftarrow B + J + B;$	8 12	$A \leftarrow A + B + A;$ $B \leftarrow B + A + J;$	15 24
ouput per A e B: 13, 12		ouput per A e B: 8, 12		ouput per A e B: 15, 24	

X diventa B Y diventa J Z diventa A	X diventa J Y diventa A Z diventa B	X diventa J Y diventa B Z diventa A
$J \leftarrow 1;$ $A \leftarrow A + B + J;$ $B \leftarrow B + J + A;$ $J \leftarrow 2;$ $A \leftarrow A + B + J;$ $B \leftarrow B + J + A;$	$J \leftarrow 1;$ $A \leftarrow A + J + A;$ $B \leftarrow B + A + B;$ $J \leftarrow 2;$ $A \leftarrow A + J + A;$ $B \leftarrow B + A + B;$	$J \leftarrow 1;$ $A \leftarrow A + J + B;$ $B \leftarrow B + B + A;$ $J \leftarrow 2;$ $A \leftarrow A + J + B;$ $B \leftarrow B + B + A;$
4 7 13 22	3 7 8 22	4 8 14 30
ouput per A e B: 13, 22	ouput per A e B: 8, 22	ouput per A e B: 14, 30

ESERCIZIO 9

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

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura PROVA2.

```

procedure PROVA2;
variables A, M, N, J integer;
input A;
N ← A;
M ← A;
for J from 1 to 7 step 1 do
    input A;
    if A > N then M ← M + A;    endif;
    N ← A;
endfor;
output M;
endprocedure;
    
```

I valori di input per A sono nell'ordine 20, 18, 25, 21, 23, 27, 7, 10. Determinare il valore di output.

M	
---	--

SOLUZIONE

M	105
---	-----

I valori di A vengono aggiunti a M solo se sono maggiori del precedente $M = 20 + 25 + 23 + 27 + 10$

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

I valori di A vengono aggiunti a M solo se sono maggiori del precedente; quindi il valore di M è:
 $20 + 25 + 23 + 27 + 10 = 105.$

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, J integer;
A ← 0;
B ← 0;
for J from 1 to 9 step 1 do;
    input C;
    if C > A    then A← A + C;
                else B ← B + C;
    endif;
endfor;
output A, B;
endprocedure;
    
```

I valori disponibili per l'input sono nell'ordine i seguenti: 1, 2, 3, 4, 7, 10, 13, 20, 21. Determinare i valori di output

A	
B	

SOLUZIONE

A	37
B	44

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

I valori delle variabili sono mostrati nella seguente tabella: la prima riga mostra i valori prima del ciclo "for"; le altre righe mostrano i valori al termine di ogni esecuzione del ciclo.

J	C	A	B
/	/	0	0
1	1	1	0
2	2	3	0
3	3	3	3
4	4	7	3
5	7	7	10
6	10	17	10
7	13	17	23
8	20	37	23
9	21	37	44

ESERCIZIO 11

PROBLEM

Alice broke her piggy bank and found it contained several coins, but no more than 100. She arranged the coins into piles of 2 coins each, but one extra coin was left. The same happened when Alice divided the coins into piles of 3 coins, piles of 4 coins, and piles of 5 coins: each time she was left with one extra coin. How many coins did the piggy bank contain? Put your answer, as an integer, in the box below.

SOLUTION

TIPS FOR THE SOLUTION

Let's borrow a coin from Alice: she still has some coins (there were several in the piggy bank). The remaining coins can be evenly divided by 2, 3, 4, and 5. The minimum common multiple of these numbers is 60, so the number of remaining coins must be evenly divided by 60. Because the coins were no more than 100, the answer easily follows.

ESERCIZIO 12

PROBLEM

Alice has 7 potatoes, Burt has 5, Chuck has none. The children boil the potatoes to make a bowl of mashed potatoes and for lunch they share the bowl equally among the three of them. In exchange for his share Chuck gives Burt and Alice a bar of chocolate made of 12 squares. How should they divide the chocolate between them, if they want to be fair? Put your answer in the table below as integer numbers.

squares got by Alice	
squares got by Burt	

SOLUTION

squares got by Alice	9
squares got by Burt	3

TIPS FOR THE SOLUTION

The total number of potatoes is 12; each boy eats 4, thus Alice has given Chuck 3 potatoes and Burt has given him one. The bar should be split in the same way, that is 3:1; Alice gets 9 squares and Burt gets 3.