

ESERCIZIO 1

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

PROBLEMA

Siano date le seguenti regole:

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

Trovare:

1. la lista L1 che descrive il procedimento per dedurre **f** a partire da **a, z**;
2. la lista L2 che descrive il procedimento per dedurre **g** a partire da **a, z**.

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	[]

SOLUZIONE

L1	[1,15,5,16,2,10,14,6,9]
L2	[3,11,13,7,4,8,12]

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, **f** è deducibile solamente con la regola 9, da **j, n** e **m** (tutti incogniti). L'elemento **j** è deducibile solo con la regola 5, da **b** e **v** (entrambi incogniti). L'elemento **b** è deducibile solo con la regola 1 da **a** e **z** (entrambi dati). L'elemento **v** è deducibile solo con la regola 15 da **b** e **z** (il primo appena dedotto, il secondo dato). L'elemento **n** è deducibile solo con la regola 10 da **u** e **z** (il primo incognito, il secondo dato). L'elemento **u** è deducibile solo con la regola 16 da **b, j** e **v** (tutti già dedotti). L'elemento **m** è deducibile solo con la regola 6 da **a, p** e **q** (il primo dato, gli altri incogniti). L'elemento **p** è deducibile solo con la regola 2 da **b, v** e **u** (tutti già dedotti). L'elemento **q** è deducibile solo con la regola 14 da **p** ed **a** (il primo già dedotto, il secondo dato). Il procedimento è [1,15,5,16,2,10,14,6,9]. Particolare attenzione deve essere posta nel determinare il corretto ordine in cui le regole devono apparire nella lista.

Questo può essere fatto con uno schema come la seguente tabella, che mette in evidenza la sigla della regola e i suoi antecedenti, l'elemento dedotto con quella regola (nella casella immediatamente in basso) e gli elementi che sono noti al momento dell'applicazione (nella riga in basso, nelle caselle a sinistra della colonna in cui compare la regola).

		REGOLE VIA VIA APPLICATE								
		1 [a,z]	15 [b,z]	5 [b,v]	16[b,j,v]	2 [b,v,u]	10 [u,z]	14 [p,a]	6 [a,p,q]	9 [j,n,m]
a	z	b	v	j	u	p	n	q	m	f
DATI		INCOGNITE VIA VIA DEDOTTE								

Per esempio dopo l'applicazione della regola 16 si possono applicare sia la regola 10, sia la regola 2: occorre dare la precedenza alla regola 2.

Per la seconda domanda, **g** è deducibile solo con la regola 12 da **d**, **h** e **c** (tutti incogniti). L'elemento **d** è deducibile solo con la regola 7, da **r**, **s** e **z** (i primi due incogniti, l'ultimo dato). L'elemento **r** è deducibile solo con la regola 3 da **a** e **z** (entrambi dati). L'elemento **s** è deducibile solo con la regola 13 da **a** ed **r** (il primo dato il secondo appena dedotto). L'elemento **h** è deducibile solo con la regola 11 da **r** (già dedotto). L'elemento **c** è deducibile solo con la regola 8 da **t** ed **r** (il primo incognito, il secondo già dedotto). L'elemento **t** è deducibile solo con la regola 4 da **r**, **d** e **h** (tutti già dedotti).

Il procedimento è [3,11,13,7,4,8,12]. Particolare attenzione deve essere posta nel determinare il corretto ordine in cui le regole devono apparire nella lista.

		REGOLE VIA VIA APPLICATE								
		3 [a,z]	11 [r]	13 [a,r]	7[r,s,z]	4 [r,d,h]	8 [t,r]	12 [d,c,h]		
a	z	r	h	s	d	t	c	g		
DATI		INCOGNITE VIA VIA DEDOTTE								

Per esempio dopo la regola 3 sono applicabili sia la regola 13 sia la regola 11: occorre dare la precedenza alla regola 11.

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 [27,27] con orientamento verso l’alto: trovare la lista L dei comandi da assegnare al robot per fargli compiere il percorso descritto dalla seguente lista di caselle:

[[27,27],[27,26],[26,26],[27,26],[27,25],[26,25],[27,25],[28,25],[27,25],[28,25],[29,25],[28,25]]

e terminare il percorso con orientamento verso l’alto.

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*.

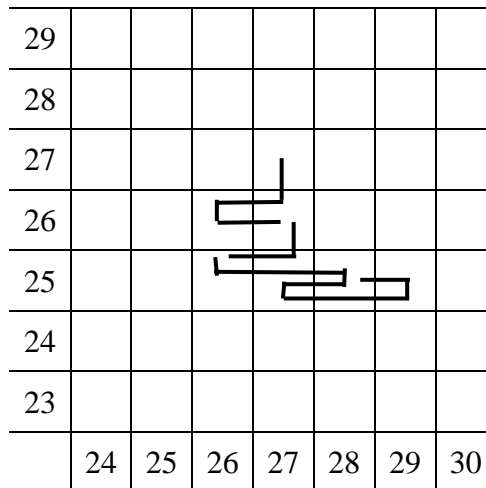
L [_____]

SOLUZIONE

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

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 [27,27,n]. Il problema si risolve facilmente disegnando prima il percorso che il robot deve seguire.



[[27,27],[27,26],[26,26],[27,26],[27,25],[26,25],[27,25],[28,25],[27,25],[28,25],[29,25],[28,25]]

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.

da stato	a stato	comando	caselle del percorso successive alla prima
[27,27,n]	[27,27,w]	a	
[27,27,w]	[27,27,s]	a	
[27,27,s]	[27,26,s]	f	[27,26]



[27,26,s]	[27,26,w]	o	
[27,26,w]	[26,26,w]	f	[26,26]
[26,26,w]	[26,26,s]	a	
[26,26,s]	[26,26,e]	a	
[26,26,e]	[27,26,e]	f	[27,26]
[27,26,e]	[27,26,s]	o	
[27,26,s]	[27,25,s]	f	[27,25]
[27,25,s]	[27,25,w]	o	
[27,25,w]	[26,25,w]	f	[26,25]
[26,25,w]	[26,25,s]	a	
[26,25,s]	[26,25,e]	a	
[26,25,e]	[27,25,e]	f	[27,25]
[27,25,e]	[28,25,e]	f	[28,25]
[28,25,e]	[28,25,n]	a	
[28,25,n]	[28,25,w]	a	
[28,25,w]	[27,25,w]	f	[27,25]
[27,25,w]	[27,25,s]	a	
[27,25,s]	[27,25,e]	a	
[27,25,e]	[28,25,e]	f	[28,25]
[28,25,e]	[29,25,e]	f	[29,25]
[29,25,e]	[29,25,n]	a	
[29,25,n]	[29,25,w]	a	
[29,25,w]	[28,25,w]	f	[28,25]
[28,25,w]	[28,25,n]	o	

ESERCIZIO 3

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

PROBLEMA

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:

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

Il deposito contiene i seguenti minerali:

minerale(m1,188,44)	minerale(m2,180,47)	minerale(m3,182,48)
minerale(m4,187,44)	minerale(m5,183,42)	minerale(m6,191,44)
minerale(m7,181,45)	minerale(m8,186,42)	minerale(m9,185,46)

Disponendo di un piccolo motocarro con portata massima di 128 Kg trovare il numero N di combinazioni di tre minerali diversi che possono essere trasportate e tra questi trovare la lista L1 delle sigle dei tre minerali che hanno il massimo valore complessivo e la lista L2 delle sigle dei tre minerali che hanno il minimo valore complessivo.

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

N	
L1	[]
L2	[]

SOLUZIONE

N	3
L1	[m5,m6,m8]
L2	[m4,m5,m8]

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Per risolvere il problema occorre, in linea di principio, considerare *tutte* le possibili *combinazioni* di tre minerali diversi, il loro valore e il loro peso.

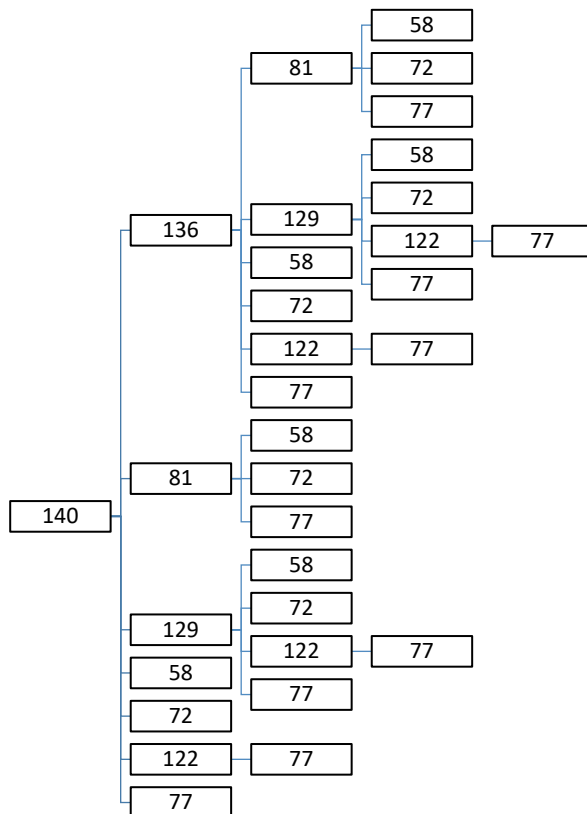
N.B. Le *combinazioni* corrispondono ai sottoinsiemi: cioè sono indipendenti dall'ordine; per esempio la combinazione "m1, m2, m4" è uguale alla combinazione "m4, m2, m1". Quindi per elencarle tutte (una sola volta) conviene costruirle sotto forma di liste i cui elementi sono ordinati, come richiesto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

Costruite le combinazioni occorre individuare quelle trasportabili (cioè con peso complessivo minore o uguale a 128) e tra queste scegliere quella di valore massimo e quella di valore minimo.

Questo (particolare) problema si può (facilmente) risolvere in maniera *euristica*: osservando la tabella dei minerali si vede subito che tutti i minerali pesano più di 40 Kg, quindi per poterne trasportare tre con un motocarro della portata di 128 Kg occorre che la somma delle eccedenze a 40 Kg di ciascuno sia minore o uguale a 8; solo due minerali pesano 42 Kg (m5 e m8), quindi devono essere in ogni terna trasportabile insieme, di volta in volta a uno dei tre minerali che pesa 44Kg (m1, m4 o m6).

TERNA	VALORE	PESO
[m1,m5,m8]	557	128
[m4,m5,m8]	556	128
[m5,m6,m8]	560	128

La soluzione segue immediatamente.



Tutti i numeri che seguono 140, sono minori di esso; dunque tutte le restanti sottosequenze strettamente decrescenti sono contenute in una sottosequenza strettamente decrescente che inizia da 140. Dagli schemi precedenti si deducono le risposte:

1. Tra le sottosequenze strettamente decrescenti che iniziano con 140 ve ne sono 5 che hanno lunghezza 4 e non terminano con 77: $[140,136,81,58]$, $[140,136,81,72]$, $[140,136,129,58]$, $[140,136,129,72]$, $[140,136,129,122]$ (in particolare si osservi che quest'ultima si ottiene togliendo l'ultimo elemento, ovvero 77, dall'unica sottosequenza strettamente decrescente di lunghezza 5); ogni altra sottosequenza strettamente decrescente che non termina con 77 ha lunghezza minore di 4;
2. Tutte le sottosequenze strettamente decrescenti di lunghezze 5 e 4 iniziano da 140, tranne $[136,129,122,77]$ che è la risposta cercata (si osservi che tale sottosequenza si ottiene togliendo il primo elemento, ovvero 140, dall'unica sottosequenza strettamente decrescente di lunghezza 5);
3. La sottosequenza di lunghezza massima è $[140,136,129,122,77]$ e soddisfa la condizione di avere somma dei suoi elementi uguale ad un numero pari.

ESERCIZIO 5

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

PROBLEMA

Cinque guastatori del genio, contraddistinti da nomi in codice: *Aquila*, *Condor*, *Falco*, *Gufo* e *Corvo* devono portare a termine una esercitazione (che simula una azione dietro le linee nemiche) in un complesso di cinque edifici, distinti dalle lettere *A*, *B*, *C*, *D*, *E*. Hanno l'ordine di irrompere col buio e agire ciascuno, con un ben preciso compito, ad intervalli di un minuto esatto dalle 23:00 alle 23:04; gli obiettivi sono: creare una *diversione*, distruggere l'apparato *radio*, innescare dell'*esplosivo*, fermare il *generatore*, sabotare un *veicolo*.

Devono seguire i seguenti ordini:

1. *Corvo* agirà esattamente alle 23:00, ma non all'edificio *A*, seguito alle 23:01 dal guastatore che si occuperà dell'edificio *B*; esattamente un minuto dopo il *generatore* dovrà essere fermato.
2. *Condor* dovrà agire esattamente un minuto dopo che sarà innescato l'*esplosivo*.
3. *Gufo*, che non si deve occupare dell'edificio *B*, deve entrare in azione due minuti prima che uno degli altri guastatori agisca nell'edificio *C*.
4. *Aquila* si deve occupare dell'edificio *D*.
5. La *diversione* sarà l'obiettivo di *Falco*.
6. Il veicolo da sabotare è custodito nell'edificio *E*.

Completare la seguente tabella con i nomi in codice dei guastatori, le lettere che indicano gli edifici e gli obiettivi esattamente come indicati in corsivo nel testo (senza gli articoli).

TEMPO	GUASTATORE	OBBIETTIVO	EDIFICIO
23:00			
23:01			
23:02			
23:03			
23:04			

SOLUZIONE

TEMPO	GUASTATORE	OBBIETTIVO	EDIFICIO
23:00	Corvo	veicolo	E
23:01	Falco	diversione	B
23:02	Gufo	generatore	A
23:03	Aquila	esplosivo	D
23:04	Condor	radio	C

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

La struttura delle entità nel *master board*, suggerita anche dalla tabella da riempire, è la seguente.



	guastatore	obbiettivo	edificio
tempo			
edificio			
obbiettivo			

La struttura completa del *master board* è la seguente.

	Condor	Aquila	Falco	Gufo	Corvo	diversione	radio	veicolo	generatore	esplosivo	edificio A	edificio B	edificio C	edificio D	edificio E
23:00															
23:01															
23:02															
23:03															
23:04															
edificio A															
edificio B															
edificio C															
edificio D															
edificio E															
diversione															
radio															
veicolo															
generatore															
esplosivo															



Fatti/ordini:

- 1) Corvo agisce alle 23:00, non all'edificio A; all'edificio B l'azione è alle 23:01; il generatore sarà fermato alle 23:02.
- 2) Condor non agisce alle 23:00, l'esplosivo non è innescato alle 23:04 e Condor non innesca l'esplosivo; N.B. il fatto NON è stato completamente usato.
- 3) All'edificio C non si agisce alle 23:00, né alle 23:01 e Gufo non agisce alle 23:03 né alle 23:04 e Gufo non agisce negli edifici B e C; N.B. il fatto NON è stato completamente usato.
- 4) Aquila agisce nell'edificio D.
- 5) Falco ha come obiettivo la diversione.
- 6) Il veicolo è nell'edificio E.

N.B. i fatti/ordini 2 e 3 non sono stati completamente usati: il fatto 2 può essere utilizzato quando è noto il *tempo* di Condor o quello dell'esplosivo e il fatto 3 quando è noto il *tempo* di Gufo o quello dell'edificio C.

	Condor	Aquila	Falco	Gufo	Corvo	diversione	radio	veicolo	generatore	esplosivo	edificio A	edificio B	edificio C	edificio D	edificio E
23:00	X₂				O₁								X₃		
23:01												O₁	X₃		
23:02									O₁						
23:03				X₃											
23:04				X₃						X₂					
edificio A					X₁										
edificio B				X₃											
edificio C				X₃											
edificio D		O₄													
edificio E								O₆							
diversione			O₅												
radio															
veicolo															
generatore															
esplosivo	X₂														

a) conclusione di completamento con X e O.

	Condor	Aquila	Falco	Gufo	Corvo	diversione	radio	veicolo	generatore	esplosivo	edificio A	edificio B	edificio C	edificio D	edificio E
23:00	X ₂	X _a	X _a	X _a	O ₁				X _a			X _a	X ₃		
23:01					X _a				X _a		X _a	O ₁	X ₃	X _a	X _a
23:02					X _a	X _a	X _a	X _a	O ₁	X _a		X _a			
23:03				X ₃	X _a				X _a			X _a			
23:04				X ₃	X _a				X _a	X ₂		X _a			
edificio A		X _a			X ₁			X _a							
edificio B		X _a		X ₃				X _a							
edificio C		X _a		X ₃				X _a							
edificio D	X _a	O ₄	X _a	X _a	X _a			X _a							
edificio E		X _a				X _a	X _a	O ₆	X _a	X _a					
diversione	X _a	X _a	O ₅	X _a	X _a										
radio			X _a												
veicolo			X _a												
generatore			X _a												
esplosivo	X ₂		X _a												



fatti 2) e 3): poiché l'esplosivo non è innescato alle 23:02 allora Condor non entra in azione alle 23:03; poiché Gufo non entra in azione alle 23:00 allora all'edificio C non si agisce alle 23:02.

	Condor	Aquila	Falco	Gufo	Corvo	diversione	radio	veicolo	generatore	esplosivo	edificio A	edificio B	edificio C	edificio D	edificio E
23:00	X ₂	X _a	X _a	X _a	O ₁				X _a			X _a	X ₃		
23:01					X _a				X _a		X _a	O ₁	X ₃	X _a	X _a
23:02					X _a	X _a	X _a	X _a	O ₁	X _a		X _a	X ₃		
23:03	X ₂			X ₃	X _a				X _a			X _a			
23:04				X ₃	X _a				X _a	X ₂		X _a			
edificio A		X _a			X ₁			X _a							
edificio B		X _a		X ₃				X _a							
edificio C		X _a		X ₃				X _a							
edificio D	X _a	O ₄	X _a	X _a	X _a			X _a							
edificio E		X _a				X _a	X _a	O ₆	X _a	X _a					
diversione	X _a	X _a	O ₅	X _a	X _a										
radio			X _a												
veicolo			X _a												
generatore			X _a												
esplosivo	X ₂		X _a												



- b) ribaltamento della X di 23:00/edificio B rispetto alla O di 23:00/Corvo in edificio B/Corvo e ribaltamento della X di 23:00/edificio C rispetto alla O di 23:00/Corvo in edificio C/Corvo; completamento con O e X.

	Condor	Aquila	Falco	Gufo	Corvo	diversione	radio	veicolo	generatore	esplosivo	edificio A	edificio B	edificio C	edificio D	edificio E
23:00	X ₂	X _a	X _a	X _a	O ₁				X _a			X _a	X ₃		
23:01					X _a				X _a		X _a	O ₁	X ₃	X _a	X _a
23:02					X _a	X _a	X _a	X _a	O ₁	X _a		X _a	X ₃		
23:03	X ₂			X ₃	X _a				X _a			X _a			
23:04				X ₃	X _a				X _a	X ₂		X _a			
edificio A	X _b	X _a	X _b	O _b	X ₁			X _a							
edificio B		X _a		X ₃	X _b			X _a							
edificio C		X _a		X ₃	X _b			X _a							
edificio D	X _a	O ₄	X _a	X _a	X _a			X _a							
edificio E	X _b	X _a	X _b	X _b	O _b	X _a	X _a	O ₆	X _a	X _a					
diversione	X _a	X _a	O ₅	X _a	X _a										
radio			X _a												
veicolo			X _a												
generatore			X _a												
esplosivo	X ₂		X _a												



c) (non) incrocio della O di 23:01/edificio B con la X di edificio B/Gufo nella X in 23:01/Gufo, completamento con X ed O; fatto 3) poiché Gufo agisce alle 23:02 allora all'edificio C si agisce alle 23:04, completamento con X.

	Condor	Aquila	Falco	Gufo	Corvo	diversione	radio	veicolo	generatore	esplosivo	edificio A	edificio B	edificio C	edificio D	edificio E
23:00	X ₂	X _a	X _a	X _a	O ₁				X _a			X _a	X ₃		
23:01				X _c	X _a				X _a		X _a	O ₁	X ₃	X _a	X _a
23:02	X _c	X _c	X _c	O _c	X _a	X _a	X _a	X _a	O ₁	X _a		X _a	X ₃		
23:03	X ₂			X ₃	X _a				X _a			X _a	X _c		
23:04				X ₃	X _a				X _a	X ₂	X _c	X _a	O ₃	X _c	X _c
edificio A	X _b	X _a	X _b	O _b	X ₁			X _a							
edificio B		X _a		X ₃	X _b			X _a							
edificio C		X _a		X ₃	X _b			X _a							
edificio D	X _a	O ₄	X _a	X _a	X _a			X _a							
edificio E	X _b	X _a	X _b	X _b	O _b	X _a	X _a	O ₆	X _a	X _a					
diversione	X _a	X _a	O ₅	X _a	X _a										
radio			X _a												
veicolo			X _a												
generatore			X _a												
esplosivo	X ₂		X _a												



d) ribaltamento della O di 23:02/generatore rispetto alla O di 23:02/Gufo in generatore/Gufo, ribaltamento della O di edificio A/Gufo rispetto alla O di 23:02/Gufo in 23:02/edificio A, e completamento.

	Condor	Aquila	Falco	Gufo	Corvo	diversione	radio	veicolo	generatore	esplosivo	edificio A	edificio B	edificio C	edificio D	edificio E
23:00	X ₂	X _a	X _a	X _a	O ₁				X _a		X _d	X _a	X ₃		
23:01				X _c	X _a				X _a		X _a	O ₁	X ₃	X _a	X _a
23:02	X _c	X _c	X _c	O _c	X _a	X _a	X _a	X _a	O ₁	X _a	O _d	X _a	X ₃	X _d	X _d
23:03	X ₂			X ₃	X _a				X _a		X _d	X _a	X _c		
23:04				X ₃	X _a				X _a	X ₂	X _c	X _a	O ₃	X _c	X _c
edificio A	X _b	X _a	X _b	O _b	X ₁			X _a							
edificio B		X _a		X ₃	X _b			X _a							
edificio C		X _a		X ₃	X _b			X _a							
edificio D	X _a	O ₄	X _a	X _a	X _a			X _a							
edificio E	X _b	X _a	X _b	X _b	O _b	X _a	X _a	O ₆	X _a	X _a					
diversione	X _a	X _a	O ₅	X _a	X _a										
radio			X _a	X _d											
veicolo			X _a	X _d											
generatore	X _d	X _d	X _a	O _d	X _d										
esplosivo	X ₂		X _a	X _d											



e) ribaltamento della O di edificio E/veicolo rispetto alla O di edificio E/Corvo in veicolo/Corvo e completamento con X ed O del quadrante obbiettivo/guastatore.

	Condor	Aquila	Falco	Gufo	Corvo	diversione	radio	veicolo	generatore	esplosivo	edificio A	edificio B	edificio C	edificio D	edificio E
23:00	X ₂	X _a	X _a	X _a	O ₁				X _a		X _d	X _a	X ₃		
23:01				X _c	X _a				X _a		X _a	O ₁	X ₃	X _a	X _a
23:02	X _c	X _c	X _c	O _c	X _a	X _a	X _a	X _a	O ₁	X _a	O _d	X _a	X ₃	X _d	X _d
23:03	X ₂			X ₃	X _a				X _a		X _d	X _a	X _c		
23:04				X ₃	X _a				X _a	X ₂	X _c	X _a	O ₃	X _c	X _c
edificio A	X _b	X _a	X _b	O _b	X ₁			X _a							
edificio B		X _a		X ₃	X _b			X _a							
edificio C		X _a		X ₃	X _b			X _a							
edificio D	X _a	O ₄	X _a	X _a	X _a			X _a							
edificio E	X _b	X _a	X _b	X _b	O _b	X _a	X _a	O ₆	X _a	X _a					
diversione	X _a	X _a	O ₅	X _a	X _a										
radio	O _e	X _e	X _a	X _d	X _e										
veicolo	X _e	X _e	X _a	X _d	O _e										
generatore	X _d	X _d	X _a	O _d	X _d										
esplosivo	X ₂	O _e	X _a	X _d	X _e										



f) ribaltamento della O di veicolo/Corvo rispetto alla O di 23:00/Corvo in 23:00/veicolo e completamento con X.

	Condor	Aquila	Falco	Gufo	Corvo	diversione	radio	veicolo	generatore	esplosivo	edificio A	edificio B	edificio C	edificio D	edificio E
23:00	X ₂	X _a	X _a	X _a	O ₁	X _f	X _f	O _f	X _a	X _f	X _d	X _a	X ₃		
23:01				X _c	X _a			X _f	X _a		X _a	O ₁	X ₃	X _a	X _a
23:02	X _c	X _c	X _c	O _c	X _a	X _a	X _a	X _a	O ₁	X _a	O _d	X _a	X ₃	X _d	X _d
23:03	X ₂			X ₃	X _a			X _f	X _a		X _d	X _a	X _c		
23:04				X ₃	X _a			X _f	X _a	X ₂	X _c	X _a	O ₃	X _c	X _c
edificio A	X _b	X _a	X _b	O _b	X ₁			X _a							
edificio B		X _a		X ₃	X _b			X _a							
edificio C		X _a		X ₃	X _b			X _a							
edificio D	X _a	O ₄	X _a	X _a	X _a			X _a							
edificio E	X _b	X _a	X _b	X _b	O _b	X _a	X _a	O ₆	X _a	X _a					
diversione	X _a	X _a	O ₅	X _a	X _a										
radio	O _e	X _e	X _a	X _d	X _e										
veicolo	X _e	X _e	X _a	X _d	O _e										
generatore	X _d	X _d	X _a	O _d	X _d										
esplosivo	X ₂	O _e	X _a	X _d	X _e										



g) fatto 2: poiché l'esplosivo non è innescato alle 23:00, allora Condor non entra in azione alle 23:01, completamento con O e X.

	Condor	Aquila	Falco	Gufo	Corvo	diversione	radio	veicolo	generatore	esplosivo	edificio A	edificio B	edificio C	edificio D	edificio E
23:00	X ₂	X _a	X _a	X _a	O ₁	X _f	X _f	O _f	X _a	X _f	X _d	X _a	X ₃		
23:01	X ₂			X _c	X _a			X _f	X _a		X _a	O ₁	X ₃	X _a	X _a
23:02	X _c	X _c	X _c	O _c	X _a	X _a	X _a	X _a	O ₁	X _a	O _d	X _a	X ₃	X _d	X _d
23:03	X ₂			X ₃	X _a			X _f	X _a		X _d	X _a	X _c		
23:04	O _g	X _g	X _g	X ₃	X _a			X _f	X _a	X ₂	X _c	X _a	O ₃	X _c	X _c
edificio A	X _b	X _a	X _b	O _b	X ₁			X _a							
edificio B		X _a		X ₃	X _b			X _a							
edificio C		X _a		X ₃	X _b			X _a							
edificio D	X _a	O ₄	X _a	X _a	X _a			X _a							
edificio E	X _b	X _a	X _b	X _b	O _b	X _a	X _a	O ₆	X _a	X _a					
diversione	X _a	X _a	O ₅	X _a	X _a										
radio	O _e	X _e	X _a	X _d	X _e										
veicolo	X _e	X _e	X _a	X _d	O _e										
generatore	X _d	X _d	X _a	O _d	X _d										
esplosivo	X ₂	O _e	X _a	X _d	X _e										



h) (non) incrocio della X di edificio B/Aquila con la O di 23:01/edificio B nella X in 23:01/Aquila e completamento del quadrante tempo/guastatore con X e O

	Condor	Aquila	Falco	Gufo	Corvo	diversione	radio	veicolo	generatore	esplosivo	edificio A	edificio B	edificio C	edificio D	edificio E
23:00	X ₂	X _a	X _a	X _a	O ₁	X _f	X _f	O _f	X _a	X _f	X _d	X _a	X ₃		
23:01	X ₂	X _h	O _h	X _c	X _a			X _f	X _a		X _a	O ₁	X ₃	X _a	X _a
23:02	X _c	X _c	X _c	O _c	X _a	X _a	X _a	X _a	O ₁	X _a	O _d	X _a	X ₃	X _d	X _d
23:03	X ₂	O _h	X _h	X ₃	X _a			X _f	X _a		X _d	X _a	X _c		
23:04	O _g	X _g	X _g	X ₃	X _a			X _f	X _a	X ₂	X _c	X _a	O ₃	X _c	X _c
edificio A	X _b	X _a	X _b	O _b	X ₁			X _a							
edificio B		X _a		X ₃	X _b			X _a							
edificio C		X _a		X ₃	X _b			X _a							
edificio D	X _a	O ₄	X _a	X _a	X _a			X _a							
edificio E	X _b	X _a	X _b	X _b	O _b	X _a	X _a	O ₆	X _a	X _a					
diversione	X _a	X _a	O ₅	X _a	X _a										
radio	O _e	X _e	X _a	X _d	X _e										
veicolo	X _e	X _e	X _a	X _d	O _e										
generatore	X _d	X _d	X _a	O _d	X _d										
esplosivo	X ₂	O _e	X _a	X _d	X _e										



- i) ribaltamento della O di 23:01/edificio B rispetto alla O di 23:01/Falco in edificio B/Falco e completamento del quadrante edificio/guastatore con X e O

	Condor	Aquila	Falco	Gufo	Corvo	diversione	radio	veicolo	generatore	esplosivo	edificio A	edificio B	edificio C	edificio D	edificio E
23:00	X ₂	X _a	X _a	X _a	O ₁	X _f	X _f	O _f	X _a	X _f	X _d	X _a	X ₃		
23:01	X ₂	X _h	O _h	X _c	X _a			X _f	X _a		X _a	O ₁	X ₃	X _a	X _a
23:02	X _c	X _c	X _c	O _c	X _a	X _a	X _a	X _a	O ₁	X _a	O _d	X _a	X ₃	X _d	X _d
23:03	X ₂	O _h	X _h	X ₃	X _a			X _f	X _a		X _d	X _a	X _c		
23:04	O _g	X _g	X _g	X ₃	X _a			X _f	X _a	X ₂	X _c	X _a	O ₃	X _c	X _c
edificio A	X _b	X _a	X _b	O _b	X ₁			X _a							
edificio B	X _i	X _a	O _i	X ₃	X _b			X _a							
edificio C	O _i	X _a	X _i	X ₃	X _b			X _a							
edificio D	X _a	O ₄	X _a	X _a	X _a			X _a							
edificio E	X _b	X _a	X _b	X _b	O _b	X _a	X _a	O ₆	X _a	X _a					
diversione	X _a	X _a	O ₅	X _a	X _a										
radio	O _e	X _e	X _a	X _d	X _e										
veicolo	X _e	X _e	X _a	X _d	O _e										
generatore	X _d	X _d	X _a	O _d	X _d										
esplosivo	X ₂	O _e	X _a	X _d	X _e										

Il problema è così risolto: ovvi ribaltamenti completano il *master board*.

ESERCIZIO 6

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

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 persone assegnato e il numero di giorni necessari per completarla.

ATTIVITÀ	PERSONE	GIORNI
A1	6	1
A2	3	1
A3	4	2
A4	3	2
A5	3	2
A6	3	2
A7	4	4
A8	3	5
A9	3	3
A10	3	2
A11	3	3
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], [A3,A6], [A6,A11], [A1,A4], [A2,A5], [A5,A7], [A4,A5], [A7,A12],
 [A11,A12], [A5,A10], [A6,A8], [A4,A9], [A9,A10], [A4,A6], [A10,A11], [A8,A12].

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

In un progetto si dice *percorso* (o *cammino*) *critico* una catena 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;
- ogni coppia di attività successive nel cammino compare nelle (coppie delle) priorità.

Determinare il numero CP di cammini critici nel presente progetto.

N.B. Il significato "intuitivo" del percorso critico è il seguente. Per quanto sia accurata una pianificazione, può sempre verificarsi che una attività *ritardi* (cioè richieda più tempo di quello previsto). Se ritarda (di una qualunque quantità) una attività su un percorso critico, allora ritarda anche la data di fine del progetto.

N	
NP	
CP	

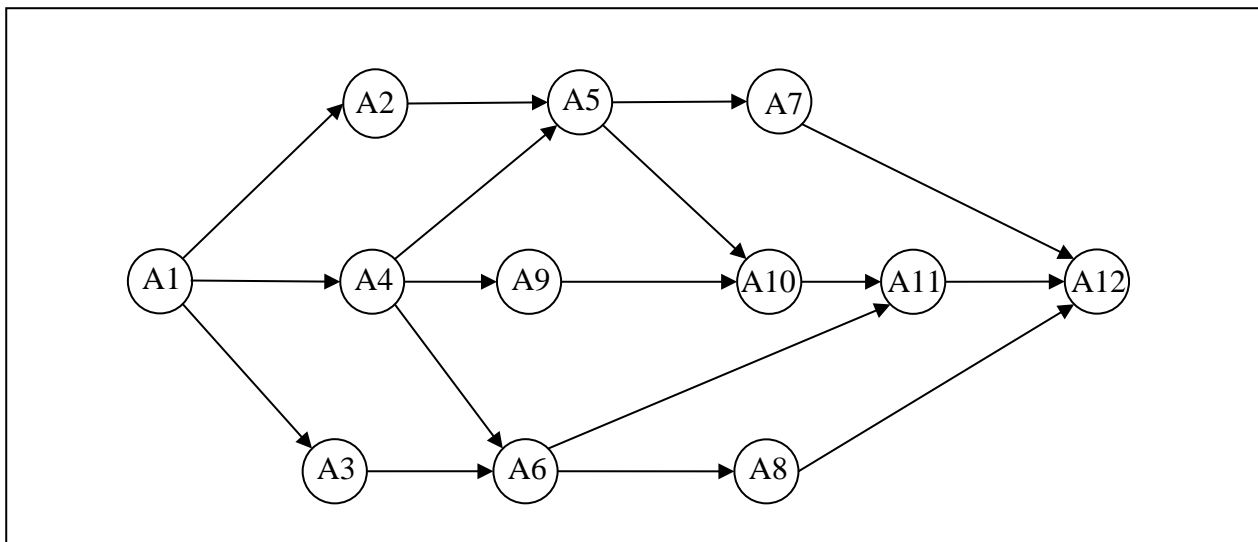
SOLUZIONE

N	12
NR	10

CP	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).

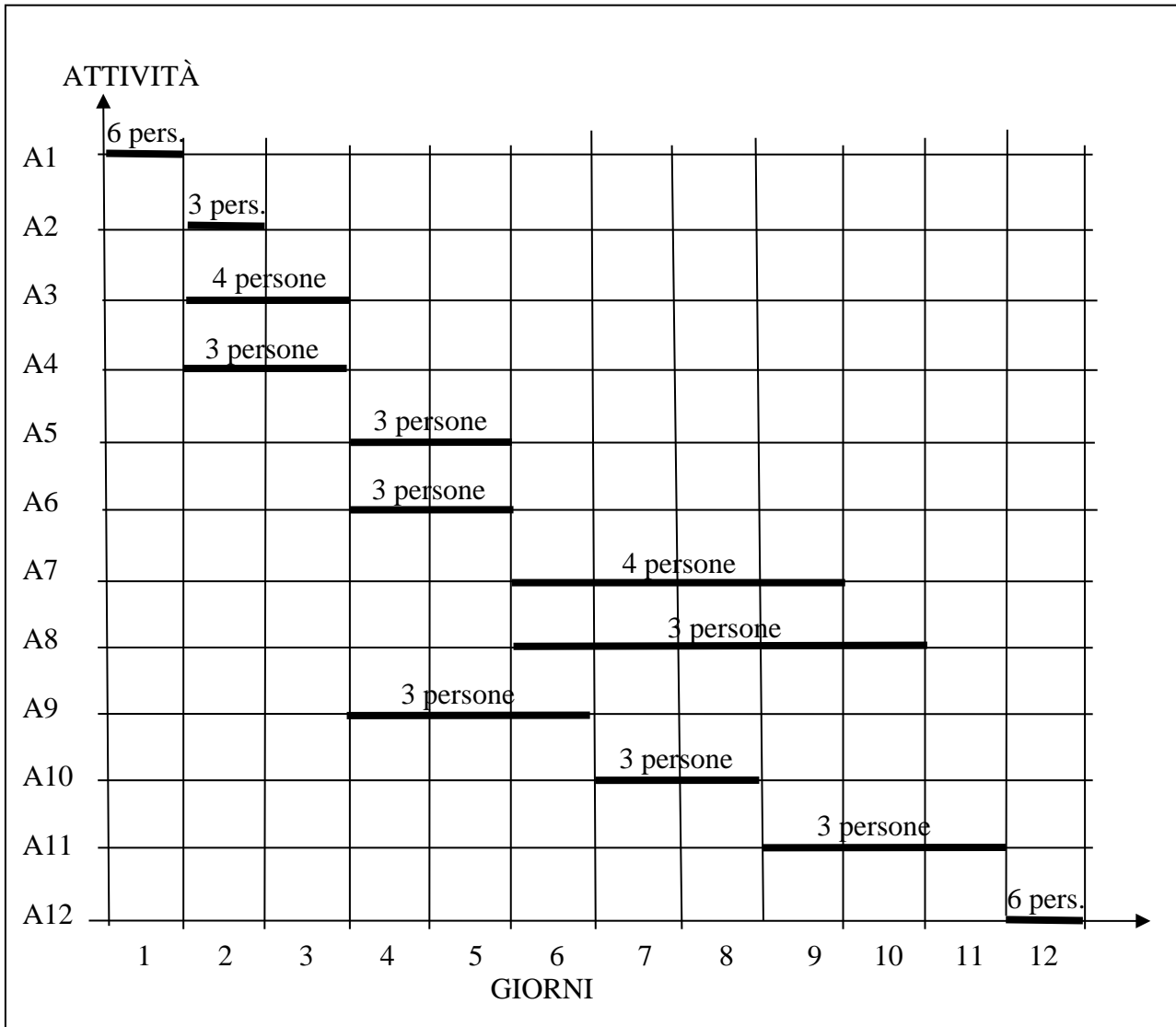
Esiste una attività che compare solo a sinistra nelle coppie che descrivono le priorità: questa è l'attività *iniziale* (in questo caso A1); il nodo corrispondente deve essere disegnato alla sinistra di tutti gli altri.

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 (frequentemente ci si riesce).

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 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 persone 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 A5, per esempio, può iniziare solamente quando è terminata sia la A2 sia la A4.



Dal Gantt si vede che il progetto dura 12 giorni; e che il numero massimo di persone al lavoro contemporaneamente è 10 (i giorni 2, 6, 7, 8, 9): questo è anche il numero minimo di persone per realizzare il progetto così pianificato. Il percorso critico è uno solo: [A1,A4,A9,A10,A11,A12].

ESERCIZIO 7

Leggere con attenzione il brano seguente.

LA METAMORFOSI DEGLI OGGETTI

Nessun oggetto dura per sempre: tutto scade. Allo stesso tempo nessun oggetto è solo una “cosa”, come ci hanno spiegato Barthes e Baudrillard, ma contiene dentro di sé le nostre relazioni sociali, le determina e le indirizza. Non sono solo merci: influenzano i nostri comportamenti, le idee e le immagini che abbiamo della cosiddetta realtà. La tecnologia funziona da motore del cambiamento. Spinta dal piacere della ricerca, ha nell’aspetto economico una delle sue ragioni fondamentali. Gli oggetti oggi hanno invaso il nostro mondo. Il *design* è diventato un elemento essenziale della nostra vita. Tutto è disegnato, così che si può cominciare a parlare d’inquinamento da design. Ecco qui quattro oggetti cambiati, da prima a dopo. Per guardare il mondo delle cose intorno a noi.

1. LA VITE MECCANICA

Ha cambiato forma nella testa. L’impronta a taglio ha lasciato il posto alla croce o Phillips: impedisce lo scivolamento del cacciavite. Le principali sono: Pozidriv, a doppia croce; Torx, a forma di foro con sezioni con sei punte arrotondate, usata da Apple nei primi modelli antimanomissione; Brugola, con l’incavo esagonale; Robertson, versione canadese della brugola a sezione quadrata; Tri-Wing, usata nel Game Boy di Nintendo, intaglio a tre incisioni; Torq-set, brevetto Phillips, a croce con quattro intagli sfasati; Spanner, usa due fori, per ascensori e citofoni: antimanomissione.

2. LA BICICLETTA

La bicicletta è un triangolo con due circonferenze. Prima c’erano solo due tipi: da corsa e tutte le altre. Poi anche le prime hanno conosciuto un’evoluzione tecnica e di forma. Ha cominciato Moser con le sue ruote lenticolari (1984), poi vi sono state varie evoluzioni, ad esempio la bicicletta in carbonio; il vero passaggio è dato però dall’arrivo della *mountain bike*, creata in USA nel 1978; in Italia dagli anni Novanta e Duemila diventa un oggetto tecnico diffusissimo. Come altri oggetti anche la bicicletta si differenzia: bici da cicloturismo, da gara, da diporto... L’ultima arrivata è la “bicicletta a pedalata assistita”, ovvero la bici elettrica.

3. LE SPINE

Osserva Steve Connor che nel passato le spine tendevano a tenere il mondo a bada, ora invece “lo lasciano entrare in esso”. Le usiamo non tanto per tenere le cose separate, bensì “per diventare parte di esse”. Senza le spine non possiamo connetterci. Un tempo avevano una sola forma e dall’oggetto elettrico entravano nelle prese. Ora le portiamo sempre con noi, perché i produttori di gadget elettronici, *computer*, *tablet* e cellulari, ci costringono all’inseguimento continuo: le cambiano. Connor ne elenca alcune: spine DIN a tre, cinque o otto spinotti; spine TRS, XLR e RCA; poi RF e spine coassiali, spine per fibra ottica e spine SCART. Senza gli adattatori siamo persi.

4. LA LAMPADINA

La rivoluzione è nel 2011: messa al bando delle lampadine a incandescenza, filamento di tungsteno; sostituite da lampadine LED. Da quel momento i bulbi hanno cambiato forma. Sono apparse le lampadine LED a luce chiara, biancastre e opache, sostituivano le vecchie lampadine trasparenti; e insieme le lampadine a forma di tortiglione, anche loro opache. Non hanno incontrato molto gradimento: brutte. Negli ultimi tempi sono perciò state commercializzate lampadine LED trasparenti, che contengono filamenti verticali, o a forma di matassa, e lampadine con filamenti di rame stile vintage. Luci calde: le prime lampadine emettevano luci fredde.

Tratto da, Marco Belpoliti, *La Repubblica*, domenica, 2 aprile 2017.

PROBLEMA

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

1. Il testo presentato è un buon esempio di scrittura:
 - A. Ipotattica;
 - B. Paratattica;
 - C. Nominale;
 - D. Subordinante.

2. Tra gli effetti della moltiplicazione della produzione di oggetti, l'autore cita:
 - A. La tecnologia;
 - B. La ricerca;
 - C. Il ritorno economico;
 - D. L'importanza del *design*.

3. I quattro testi dedicati agli oggetti e a come essi sono cambiati nel tempo, sono molto:
 - A. Metaforici;
 - B. Iperbolici;
 - C. Enumerativi;
 - D. Critici.

4. Compaiono sinestesie:
 - A. Nel paragrafo dedicato alla vite meccanica;
 - B. Nel paragrafo dedicato alla bicicletta;
 - C. Nel paragrafo dedicato alla spina;
 - D. Nel paragrafo dedicato alla lampadina.

5. Compaiono acronimi:
 - A. In due paragrafi dedicati ai quattro oggetti;
 - B. In tutti e quattro i paragrafi dedicati ai quattro oggetti;
 - C. In tre paragrafi dedicati ai quattro oggetti;
 - D. Solo in uno dei paragrafi dedicati ai quattro oggetti.

6. Nel paragrafo dedicato alla vite meccanica, si rintraccia, a livello retorico anche:
 - A. Un ossimoro;
 - B. Una similitudine;
 - C. Una antonomasia;
 - D. Una sineddoche.

7. In quale dei quattro paragrafi dedicati agli oggetti si percepisce un piglio sottilmente critico da parte dell'autore?
 - A. Nel paragrafo dedicato alla vite meccanica;
 - B. Nel paragrafo dedicato alla bicicletta;
 - C. Nel paragrafo dedicato alle spine;
 - D. Nel paragrafo dedicato alla lampadina.

8. A causa delle nuove viti, prodotte al giorno d'oggi
 - A. Non c'è quasi più bisogno di cacciaviti "a taglio";



- B. Non c'è quasi più bisogno di cacciaviti “a stella”;
- C. Non c'è quasi più bisogno di cacciaviti a testa simmetrica;
- D. Non c'è quasi più bisogno di cacciaviti ad angolo.

9. In quale dei quattro paragrafi dedicati agli oggetti si percepisce un'attenzione all'ecologia?
- A. Nel paragrafo dedicato alla vite meccanica;
 - B. Nel paragrafo dedicato alla lampadina;
 - C. Nel paragrafo dedicato alla bicicletta;
 - D. Nel paragrafo dedicato alle spine.

DOMANDA	RISPOSTA
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

SOLUZIONE

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

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

1. La maggior parte delle frasi è costruita con una principale e una o poche coordinate. È una sintassi veloce, ritmata e spezzata: è quindi una sintassi di tipo paratattico (risposta B, corretta).
2. L'autore dice: “*La tecnologia funziona da motore del cambiamento. Spinta dal piacere della ricerca, ha nell'aspetto economico una delle sue ragioni fondamentali.*”. La causa è la tecnologia, spinta dalla ricerca (causa che precede la tecnologia) e che ha come obiettivo (effetto), l'aspetto economico (risposta C, corretta). Le altre risposte non sono corrette.
3. Nei 4 testi dedicati agli oggetti, è prevalente l'uso di elenchi, accumulazioni di elementi coordinati tra loro soprattutto per asindeto. Lo stile è quindi “enumerativo” (risposta C, corretta).
4. Nella parte finale del paragrafo dedicato alla lampadina, si dice: “*Luci calde: le prime lampadine emettevano luci fredde.*” Luci calde e luci fredde sono due sinestesi (risposta D, corretta).
5. Nel terzo paragrafo, dedicato alle spine compaiono acronimi come SCART e DIN, così come nell'ultimo paragrafo dedicato alla lampadina, LED. Nel primo paragrafo dedicato alle viti, Torx o Torq non sono acronimi perché derivano dall'inglese “*torque*”. USA nel secondo paragrafo è un acronimo.
6. Il testo cita “*usata da Apple*”: si usa l'idea di *tutta* l'azienda per indicare il reparto produttivo che è solo una *parte* dell'azienda: è quindi una sineddoche (il tutto per la parte) (risposta D, corretta).



7. Nel paragrafo dedicato alle spine per due volte compare un commento da parte dell'autore: *“Ora le portiamo sempre con noi, perché i produttori di gadget elettronici, computer, tablet e cellulari, ci costringono all'inseguimento continuo: le cambiano. Connor ne elenca alcune: spine DIN a tre, cinque o otto spinotti; spine TRS, XLR e RCA; poi RF e spine coassiali, spine per fibra ottica e spine SCART. Senza gli adattatori siamo persi.”* Sembra che i produttori intenzionalmente cambino le spine per farcene comperare sempre di nuove o per metterci in difficoltà e che la nostra vita “dipende” dalle spine stesse! (risposta C, corretta).
8. Nell'incipit del paragrafo dedicato alle viti meccaniche, si dice, *“Ha cambiato forma nella testa. L'impronta a taglio ha lasciato il posto alla croce o Phillips”*. Quindi oggi giorno non si usano quasi più le viti che presentano la testa con un taglio e quindi, conseguentemente, non si usano quasi più i cacciaviti “a taglio” che servono per avvitare tali viti. (risposta A, corretta). Tutti gli altri tipi di cacciavite sono invece molto utilizzati con il cambiamento della tipologia di viti.
9. L'oggetto che, cambiando, ha influenzato più l'ecologia è la lampadina: dal 1 settembre 2012, il bando delle lampadine più energivore fa parte di una serie di direttive europee che dovrebbero portare, entro il 2020, a un risparmio energetico equivalente al consumo di 11 milioni di famiglie all'anno, e a una riduzione annua delle emissioni di CO₂ di 15 milioni di tonnellate, almeno secondo i dati forniti dalla Commissione Europea (risposta B, corretta).

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.

```

procedura PROVA1;
variables A, B, C, D, E integer;
input A, B, C;
D ← 5 × X + 2 × Y + 5 × Z;
E ← Y + 3 × Z;
output D, E;
endprocedura;
    
```

In input si hanno i seguenti valori: 3 per A, 4 per B e 5 per C. Trovare, tra le variabili A, B, C i nomi da sostituire ai simboli **X**, **Y** e **Z** per ottenere in output 51 per D e 18 per E.

X	
Y	
Z	

SOLUZIONE

X	B
Y	A
Z	C

COMMENTO ALLA SOLUZIONE

Poiché D è dispari, **X** e **Z** non possono (dopo la sostituzione) avere entrambi valore dispari, quindi **Y** deve essere sostituito con una delle due variabili dispari (A o C).

Poiché E è pari e **Y** (dopo la sostituzione) è dispari, anche **Z** (dopo la sostituzione) è dispari ma chiaramente (sempre dopo la sostituzione) **Y** deve valere 3 e **Z** deve valere 5. Ne consegue che **X** deve valere 4.

ESERCIZIO 9

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura PROVA2, che è formalmente scorretta perché i simboli **X** e **Y** non sono definiti.

```

procedura PROVA2;
variables A, B, C, J integer;
B ← 0;
C ← 0;
for J from 1 to 8 step 1 do
  input A;
  if Y > A > X then B ← B + A;
  else C ← C + A;
endif;
endfor;
output B, C;
endprocedura;
  
```

I valori di input per A sono nell'ordine 20, 18, 25, 27, 23, 21, 7, 10. Trovare, la costante intera più piccola da sostituire a **Y** e la costante intera più grande da sostituire a **X** per ottenere in output 117 per B e 34 per C.

X	
Y	

SOLUZIONE

X	9
Y	26

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Si vede subito che la procedura somma alcuni valori in input per A (contenuti nell'intervallo aperto **Y**, **X**) e li assegna come valore a B e somma altri valori in input per A (al di fuori dell'intervallo) e li assegna come valore a C. È immediato notare che 34 si può ottenere solo come somma di 7 e 27, di conseguenza 117 è la somma di 20, 18, 25, 23, 21, 10. Quindi le due costanti intere da sostituire a **Y** e **X** sono rispettivamente 26 e 9. Si noti che anche sostituendo 8 o 7 a **X** la procedura dà lo stesso risultato, ma questi non sono il più grande valore sostituibile. Analogamente anche 27 potrebbe essere sostituito a **Y**, ma non è il valore più piccolo.

ESERCIZIO 10

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

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura PROVA3.

```

procedura PROVA3;
variables B, C, D integer;
D ← 0;
B ← 0;
input C;
while C > 0 do;
    if C < 10 then B ← B + C;
    D ← B + C;
    input C;
endwhile;
output B, D;
endprocedura;
    
```

I valori disponibili per l'input per C sono nell'ordine i seguenti: 1, 2, 3, 4, 7, 10, 3, 21, 0. Trovare i valori delle variabili di output.

B	
D	

SOLUZIONE

B	20
D	41

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

I valori delle variabili sono dati dalla seguente tabella.

La prima riga si riferisce al valore delle variabili prima del “while”; le terne di righe successive si riferiscono al valore delle variabili dopo ognuno dei tre statement di ogni “while” (che viene ripetuto 8 volte).

	C	B	D
prima del “while”	1	0	0
dopo “if”	1	1	0
dopo assegnazione	1	1	2
dopo input	2	1	2
dopo “if”	2	3	2
dopo assegnazione	2	3	5
dopo input	3	3	5
dopo “if”	3	6	5
dopo assegnazione	3	6	9
dopo input	4	6	9
dopo “if”	4	10	9
dopo assegnazione	4	10	14



dopo input	7	10	14
dopo "if"	7	17	14
dopo assegnazione	7	17	24
dopo input	10	17	24
dopo "if"	10	17	24
dopo assegnazione	10	17	27
dopo input	3	17	27
dopo "if"	3	20	27
dopo assegnazione	3	20	23
dopo input	21	20	23
dopo "if"	21	20	23
dopo assegnazione	21	20	41
dopo input	0	20	41

ESERCIZIO 11

PROBLEM

Consider the two following strings:

a) ?1?2?3?4?5?6?7?8

b) ?1?2?3?4?5?6?7?8?9

Each “?” should be changed in “+” or “-” so that the evaluation of the mathematical expression is zero. The problem is to determine, for each string, the minimum number of symbols “-” necessary to achieve this.

Write your answer in the table below, as an integer if the problem has a solution, or write “no” (without quotes) if the problem has no solution.

a	
b	

SOLUTION

a	3
b	no

TIPS FOR THE SOLUTION

The sum of the numbers of the string a) is 36, which is even, so it is possible, at least in principle, to divide the numbers in two sets of equal sums, then to give the numbers of one set the sign +, the numbers of the other set the sign -. Thus, for string a), the problem reduces to determine the minimum cardinality of a set of numbers, chosen from 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, whose sum is 18. It is easy to see that the minimum cardinality is 3: only the sets {3,7,8} or {4,6,8} satisfy this condition.

The sum of the numbers of the string b) is 45, which is odd, so it is impossible to divide the numbers in two sets of equal sums.

ESERCIZIO 12

PROBLEM

A truck uses the same type of tyres for the front axis and the rear axis. The front tyres need to be replaced after 30000 km, and the rear ones need replacing after 18000 km. Assume that the tyres wear out at a constant rate; determine the distance travelled by the truck when the tyres should be rotated, front to back, so that they need to be replaced simultaneously.

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

SOLUTION

TIPS FOR THE SOLUTION

A simple way to solve this problem is the following. Let's determine the minimum common multiple between 30000 and 18000: it is 90000. After 90000 km the truck will have used 3 pairs of front tyres and 5 pairs of rear tyres, for a total of 8 pairs. Thus, with *two pairs* of tires there is enough rubber to cover $\frac{1}{4}$ of 90000 km, that means 22500 km. That means that with 4 tyres, properly managed, the truck should be able to travel for 22500 km. Therefore, the problem reduces to the following: during the 22500 km, when should the front and the rear tyres be rotated to be replaced simultaneously at the end of the distance? Driving half of that distance, that is 11250 km, will consume half of the usable rubber on each pair of tyres. Because the tyres are identical and the rate of wear on each pair is constant, the excess loss of rubber on the rear tyres is exactly compensated by the reduced wear on the front tires. If the tyres are rotated, the truck will be able to run an additional 11250 km before the other half of the rubber is used up.

It is easy to check the correctness of the solution; let's call A one pair of tyres and B the other pair, and suppose that the pair A runs the first 11250 km on the front and the second 11250 km on the rear.

The front tyre consumes the wearable rubber at the rate of $\frac{1}{30000}$ each kilometer, while the rear tyre consumes the wearable rubber at the rate of $\frac{1}{18000}$ each kilometer. Therefore, the pair A will consume will consume the following fraction of wearable rubber, running 22500 km:

$$11250 \times \frac{1}{30000} + 11250 \times \frac{1}{18000} = \frac{3 \times 11250 + 5 \times 11250}{90000} = 1$$

The same (with the exchanged addends) happens for the pair B; therefore, they need to be replaced simultaneously after 22500 km.