

GARA1 2019 - SECONDARIA SECONDO GRADO - SQUADRE

**ESERCIZIO 1**

Premessa

La scrittura  $regola(1,[e,f],b)$  indica che la regola 1 può essere applicata per ottenere il risultato **b** partendo dai due dati **e** e **f**.

Un procedimento deduttivo permette di concatenare fra loro regole di cui siano noti i dati di partenza per giungere alla soluzione di un problema.

**PROBLEMA**

Siano date le seguenti regole:

$regola(1,[b,c],a)$        $regola(2,[a,d],f)$        $regola(3,[b,c,e],a)$

Trovare:

1. la sigla **N** della regola che consente di dedurre **a** da **b** e **c**;
2. la lista **L** che rappresenta il procedimento per dedurre **f** da **b**, **c** e **d**.

Scrivere le soluzioni nella seguente tabella.

N	
L	[ ]

Soluzione

N	1
L	[1,2]

Commento

Per rispondere alle due domande è opportuno partire dalla incognita (l'elemento che occorre dedurre) e cercarlo nel conseguente delle varie regole.

Per la prima domanda (che chiede di dedurre **a**) si osservi che le regole 1 e 3 hanno tutte come conseguente **a**, e quindi permettono di dedurlo; ma solo la regola 1 ha come premessa **b** e **c** cioè ha come antecedenti i dati della prima domanda: quindi è quella la regola cercata.

Per rispondere alla seconda domanda, si osservi che è possibile concatenare la regola 1 (che permette di ottenere **a** partendo dai dati noti **b** e **c**) e la regola 2 (che permette di ottenere **f** partendo dal dato **a**, appena calcolato, e **d**) ottenendo appunto l'incognita **f** cercata.

In questo problema, la regola 3 non potrà mai essere applicata poiché richiede il dato **e** non direttamente disponibile né deducibile.

**ESERCIZIO 2**

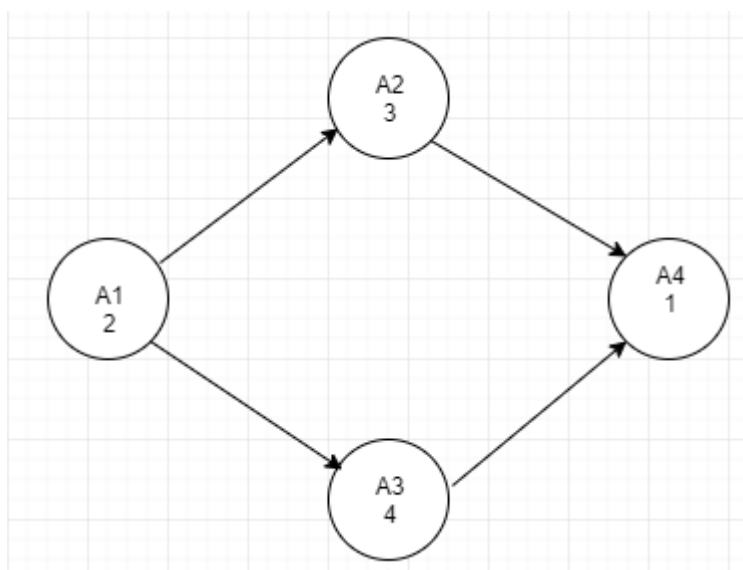
Premessa

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

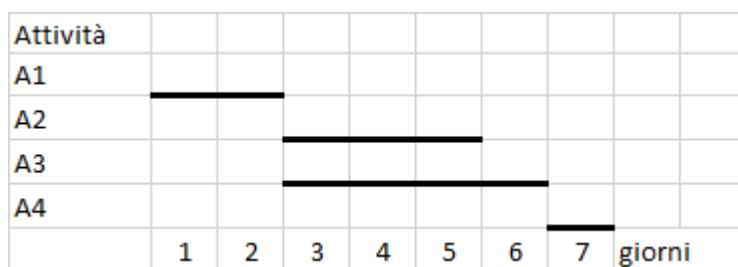
Attività	Giorni
A1	2
A2	3
A3	4
A4	1

Le attività devono *succedersi opportunamente* nel tempo perché, per esempio, una attività utilizza il prodotto di altre: quindi le *priorità* sono descritte con coppie di sigle. Ad esempio, la priorità [A1,A2] indica che l'attività A2 potrà essere iniziata solo dopo il completamento dell'attività A1.

Se le priorità tra le attività del progetto sono: [A1,A2], [A1,A3], [A2,A4], [A3,A4] la prima attività è la A1 (non è mai presente in seconda posizione) e l'ultima attività è la A4 (non è mai presente in prima posizione). Per ogni altra attività si individuano le precedenze:



da cui costruire il diagramma di Gantt:



Per trovare il numero minimo N di giorni necessari per completare il progetto rispettando le priorità, servirà calcolare la somma dei giorni necessari scegliendo l'attività più lunga, quando si valutano quelle che possono essere svolte in contemporanea. Nel nostro caso, il numero minimo di giorni necessari per

completare il progetto sarà: 2 (giorni per completare A1) + 4 (giorni per completare la più lunga attività fra A2 e A3) + 1 (giorni per completare A4) = 7.

**PROBLEMA**

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

Attività	Giorni
A1	3
A2	4
A3	6
A4	3
A5	4
A6	6

Le priorità tra le attività sono: [A1,A2], [A1,A3], [A1,A4],[A2,A5], [A3,A5],[A4,A5], [A5,A6]

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).

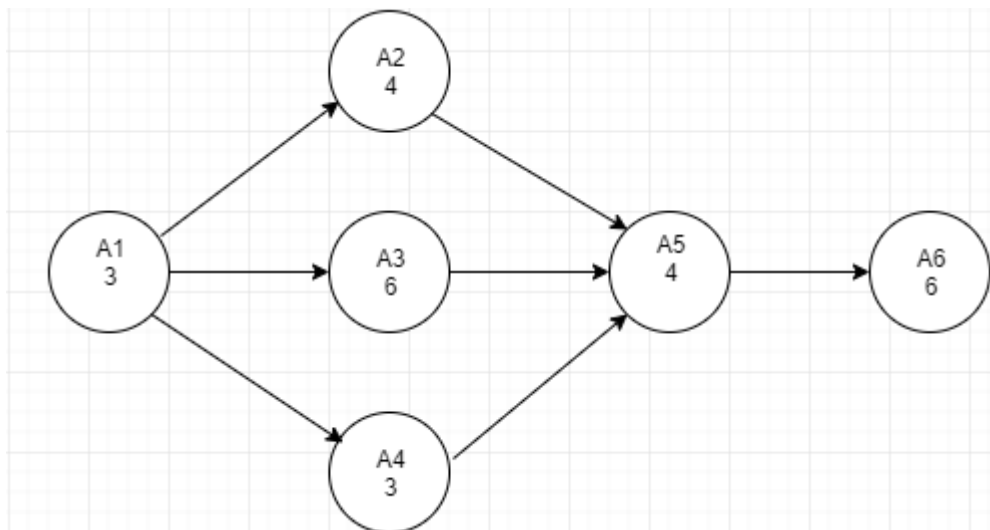
N	
---	--

Soluzione

N	19
---	----

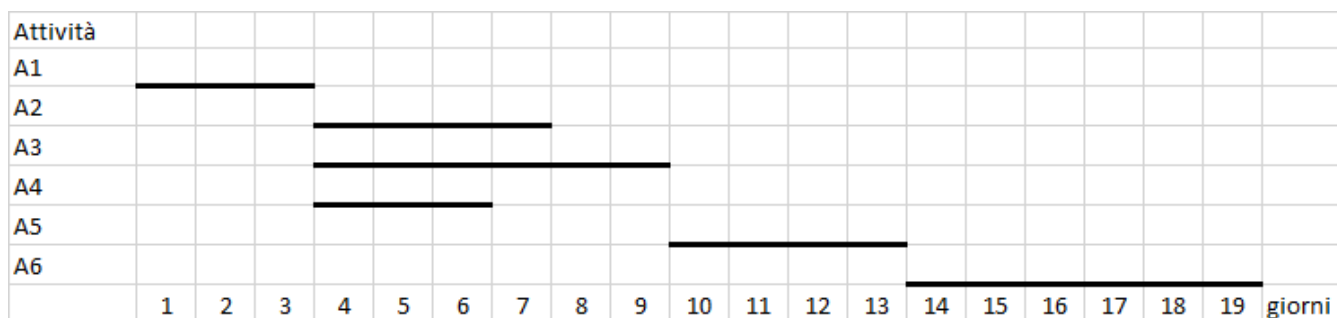
**Commenti alla soluzione.**

Il diagramma delle precedenze



mostra che tre attività A2, A3 e A4 possono essere svolte in parallelo e la più lunga richiede 6 giorni di tempo per essere completata. Terminata A3 si possono svolgere in successione A5 e A6.

Dal diagramma di Gantt si ricava che il progetto si svolge in 19 giorni



### ESERCIZIO 3

Premessa

Dati un certo numero di oggetti caratterizzati da un valore e da un peso è possibile fornire una loro descrizione elencandone le informazioni. Ad esempio, un deposito che contiene n oggetti può essere descritto da n elementi del tipo:

$$\text{tab}(m_1, 15, 35)$$

dove ogni oggetto è descritto specificando la sua sigla, il suo valore e il suo peso (il primo oggetto si chiama m1, ha un valore di 15 euro e un peso di 35 kg).

Se si ha a disposizione un piccolo motocarro con una certa portata massima, per trovare quali sono i due oggetti diversi che possono essere trasportati contemporaneamente e che abbiano il massimo valore complessivo occorre considerare tutte le possibili coppie di due oggetti diversi, il loro valore e il loro peso.

PROBLEMA

Un deposito contiene i seguenti minerali:

$$\text{tab}(m1,15,35) \quad \text{tab}(m2,19,46) \quad \text{tab}(m3,14,25)$$

Disponendo di un piccolo motocarro con portata massima di 80 kg trovare la lista L delle sigle di due minerali diversi che siano trasportabili contemporaneamente con questo mezzo e che abbiano il massimo valore complessivo; calcolare inoltre questo valore V.

N.B. Nella lista, elencare le sigle in ordine (lessicale) crescente, cioè seguendo l'ordine:  
 $m1 < m2 < m3 < \dots$

L	[ ]
V	

SOLUZIONE

L	[m2,m3]
V	33

**Commenti alla soluzione.**

Costruite le combinazioni occorre individuare quelle trasportabili (cioè con peso complessivo minore o eguale a 80) e tra queste scegliere quella di maggior valore:

COMBINAZIONI	VALORE	PESO	TRASPORTABILI
[m1,m2]	$15+19=34$	$35+46=81$	no
[m1,m3]	$15+14=29$	$35+25=60$	si
[m2,m3]	$19+14=33$	$46+25=71$	si

La prima coppia non è trasportabile perché il suo peso complessivo supera la portata del motocarro quindi la escludiamo dalla scelta. Fra la seconda e la terza coppia, entrambe trasportabili, scegliamo la terza coppia formata dai minerali m2 e m3 perché il suo valore complessivo 33 è maggiore del valore complessivo della coppia formata da m1 e m3.

**ESERCIZIO 4**

**PREMESSA**

Una sequenza può essere pensata come una lista; per esempio la seguente è una sequenza di numeri interi (non necessariamente distinti): [15,6,12,18,9,8,10,20,8,4,7]

Una *sottosequenza* è una lista che contiene *alcuni* degli elementi di quella originale, anche non consecutivi, posti nello stesso ordine. Esempi di sottosequenze della lista precedente sono:

[15,18,20,4], [15,6,12,18,7], [9,8,10, 8,4,7].

Non è una sottosequenze della lista precedente la seguente: [15,18,12,9,8,20,10,4,] perché gli elementi non compaiono nello stesso ordine di quella data (per esempio 18 e 12 oppure 20 e 10).

Data una sequenza, si vogliono determinare sottosequenze con certe proprietà; un caso tipico è determinare la sottosequenza più lunga (strettamente) *decescente*, o quella (strettamente) *crescente*, oppure quella i cui elementi godono di certe proprietà.

N.B. “strettamente” indica che non ci sono elementi ripetuti.

**PROBLEMA**

Considerate la sequenza descritta dalla seguente lista:

[8,75,63,119,89,6,92,90]

Si trovi:

1. Il numero  $N$  pari alla lunghezza massima di una sottosequenza non crescente (“non crescente vuol dire che ogni numero della sottosequenza deve essere minore oppure uguale a quello che lo precede nella sottosequenza)
2. Il numero  $K$  di sottosequenze non crescenti di lunghezza pari ad  $N$
3. La lista  $L$  che elenca i numeri che formano la sottosequenza non crescente che, fra tutte quelle di lunghezza pari ad  $N$ , è tale che la somma di tutti i suoi elementi sia dispari.

N	
K	
L	[ ]

**SOLUZIONE**

N	3
K	3
L	[119,92,90]

**Commenti alla soluzione.**

Per prima cosa è opportuno effettuare una ricerca tra tutte le sottosequenze non crescenti, che sono le seguenti:

- [8,6]
- [75,63,6]
- [75,6]
- [63,6]
- [119,89,6]
- [119,6]
- [119,92,90]
- [119,90]
- [89,6]
- [6]
- [92,90]
- [90]

Si osserva che la lunghezza massima  $N$  di una sottosequenza non crescente è pari a 3.

Le sottosequenze non crescenti di lunghezza 3 sono:

- [75,63,6]
- [119,89,6]
- [119,92,90]

Quindi  $K=3$ . Se, per ciascuna delle  $K$  sequenze, sommiamo tra loro gli  $N$  elementi che la formano, osserviamo che solo la somma degli elementi di  $[119,92,90]$  è dispari, dunque tale lista è  $L$ .

### ESERCIZIO 5

Un algoritmo di crittazione a sostituzione monoalfabetica consiste nel sostituire ogni simbolo del messaggio in chiaro con quello dato da una tabella di conversione, che trasforma ogni simbolo in un altro. La particolare tabella usata è la chiave di crittazione. Ad esempio, con la seguente tabella di conversione (o chiave di crittazione):

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

(ovvero la  $A$  diventa una  $W$ , la  $B$  una  $X$ , etc.)

la parola NASO è crittata in SWFT. Un caso particolare è dato dal cifrario di Cesare, cifrario a sostituzione monoalfabetica in cui ogni lettera del testo in chiaro è sostituita nel testo cifrato dalla lettera che si trova un certo numero di posizioni dopo nell'alfabeto. Ad esempio, considerando un cifrario con chiave 13, la parola NASO è crittata in ANFB.

Un algoritmo di crittazione a sostituzione *polialfabetica* è una generalizzazione di quello monoalfabetico, in cui si utilizza una chiave di crittazione e una tabella Vigenère, riprodotta qui sotto:

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

Per crittare un messaggio, si considera la prima lettera del messaggio e la prima lettera della chiave; sulla tavola di Vigenère queste due lettere si usano come una sorta di coordinate cartesiane che individuano rispettivamente la riga che inizia con la prima lettera e la colonna che inizia con la seconda lettera; all'incrocio si trova la lettera da sostituire nel messaggio crittato. Per le altre lettere del messaggio si procede similmente, ma utilizzando le successive lettere della chiave; siccome in generale la chiave è più corta del messaggio, la stessa chiave verrà usata ripetutamente fino a completare la

crittazione del messaggio. Ad esempio: usando come chiave TRE, la parola STELLA è crittata in LKIECE.

Per decrittare un messaggio, si considera la prima lettera del messaggio crittato e la prima lettera della chiave; la lettera della chiave si usa per individuare la colonna nella tavola di Vigenère. Individuata la colonna si cerca in essa l'elemento corrispondente alla lettera del messaggio crittato. Individuata la riga, si considera la lettera corrispondente. Si procede in modo analogo per il resto delle lettere.

**PROBLEMI**

- a) Usando il cifrario di Cesare, decrittare il messaggio BSDBYFY K MOCOXXK, sapendo che è stato crittato con chiave 10 e scriverlo in A conservando gli spazi tra le parole.
- b) Usando un algoritmo di crittazione a sostituzione polialfabetica, con chiave ASSO e considerando la tabella Vigenère, crittare il messaggio DOMENICA SI PARTE e scriverlo in B conservando gli spazi tra le parole
- c) Usando un algoritmo di crittazione a sostituzione polialfabetica, con chiave CASA e considerando la tabella Vigenère, decrittare il messaggio HIFIVE DE RRGVXIKTG e scriverlo in C conservando gli spazi tra le parole.

A	
B	
C	

**SOLUZIONE**

A	RITROVO A CESENA
B	DGESNAUO SA HORLW
C	FINITE LE PROVVISTE

**Commenti alla soluzione.**

a) 

	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
10	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j

b) Come detto nella premessa per crittare si scrive la frase eliminando gli spazi tra le parole e a partire da sinistra si ripete più volte la chiave ASSO.

D	O	M	E	N	I	C	A	S	I	P	A	R	T	E
A	S	S	O	A	S	S	O	A	S	S	O	A	S	S

Poi si procede cercando la lettera che incrocia la colonna (lettera\_frase) con la riga (lettera\_chiave associata). Alcuni esempi :  
 (A ,D) genera D ; (S,O) genera G ; (S,P) genera H .

c) In questa domanda si procede in senso inverso

Si cerca nella riga individuata dalla lettera\_chiave , la lettera associata della frase crittata.



Quindi si sale lungo la colonna e si legge la lettera iniziale che sarà la lettera \_frase.  
Alcuni esempi:

lettera_chiave	lettera crittata	lettera_frase
C	H	F
S	K	S

### ESERCIZIO 6

#### PREMESSA

In un foglio a quadretti è disegnato un “campo di gara”, per esempio di 14 quadretti in orizzontale e 5 in verticale (vedi figura).

								S					
				P									
→													

Ogni casella può essere individuata da due numeri (interi); per esempio la casella contenente P è individuata dall’essere nella sesta colonna (da sinistra) e nella terza riga (dal basso): brevemente si dice che ha *coordinate* [6,3]; la prima coordinata (in questo caso 6) si dice *ascissa* e la seconda (in questo caso 3) si dice *ordinata*. Le coordinate della casella contenente S sono [10,4] e di quella contenente la freccia sono [1,1].

La freccia può essere pensata come un robot, in questo caso rivolto verso destra; lo stato del robot può quindi essere individuato da tre “valori”: due per le coordinate della casella che occupa e uno per indicare il suo orientamento. Per quest’ultimo si possono usare i simboli della stella dei venti: E, S, W, N: per indicare che il robot è rivolto, rispettivamente, a *destra*, in *basso*, a *sinistra*, in *alto* (con riferimento a chi guarda il foglio); lo stato del robot, rappresentato dalla freccia nella figura è [1,1,E].

Il robot può eseguire tre tipi di comandi:

- girarsi di 90 gradi in senso *orario*: comando **o**;
- girarsi di 90 gradi in senso *antiorario*: comando **a**;
- avanzare di una casella (nel senso della freccia, mantenendo l’orientamento): comando **f**.

Questi comandi possono essere concatenati in sequenze in modo da permettere al robot di compiere vari percorsi; per esempio la sequenza di comandi descritta dalla lista [f,f,f,f,a,f,f] fa spostare il robot dalla posizione e orientamento iniziali mostrati in figura fino alla casella P; le caselle via via occupate (quella di partenza e quella di arrivo comprese) sono quelle della lista:

$$[[1,1],[2,1],[3,1],[4,1],[5,1],[6,1],[6,2],[6,3]].$$

La stessa casella di arrivo si raggiunge con la lista di comandi [a,f,f,o,f,f,f,f], ma il percorso è diverso ed è descritto dalla lista

$$[[1,1],[1,2],[1,3],[2,3],[3,3],[4,3],[5,3],[6,3]].$$

Inoltre, nel primo caso lo stato l’orientamento finale del robot è verso l’alto (stato [6,3,N]), mentre nel secondo caso l’orientamento finale è verso destra (stato [6,3,E]).

#### PROBLEMA

In un campo di gara il robot si trova nella casella [8,11] con direzione West e deve eseguire la seguente lista di comandi [a,f,a,a,a,f,a,f,f,o,a].

Trovare le coordinate [X,Y] della casella in cui ha termine il percorso e scriverle qui sotto

X	
Y	

SOLUZIONE

X	7
Y	7

### Commenti alla soluzione.

La direzione è indicata con le iniziali delle parole Nord (alto), Sud (basso), Est (destra) e West (sinistra).

La lista di comandi è [a,f,a,a,a,f,a,f,f,o,a].

Lo stato iniziale è [8,11,W]

1. comando a; da [8,11,W] passo a [8,11,S]
2. comando f; da [8,11,S] passo a [8,10,S]
3. comando a; da [8,10,S] passo a [8,10,E]
4. comando a; da [8,10,E] passo a [8,10,N]
5. comando a; da [8,10,N] passo a [8,10,W]
6. comando f; da [8,10,W] passo a [7,10,W]
7. comando a; da [7,10,W] passo a [7,10,S]
8. comando f; da [7,10,S] passo a [7,9,S]
9. comando f; da [7,9,S] passo a [7,8,S]
10. comando f; da [7,8,S] passo a [7,7,S]
11. comando o; da [7,7,S] passo a [7,7,E]

Il percorso del robot è

[[8,11],[8,11],[8,10],[8,10],[8,10],[8,10],[7,10],[7,10],[7,9],[7,8],[7,7],[7,7]]

I principali movimenti sono illustrati nel campo di gara.

11		← ↓ P	
10	← ↓	↓ → ↑ ←	
9	↓		
8	↓		
7	↓ → A		
	7	8	9

### ESERCIZIO 7

Premessa

Sono date alcune scatole, designate da lettere A, B, C, ...; queste scatole contengono dei numeri. La scrittura

$$F = A + B;$$

significa: sommare i numeri contenuti nelle scatole A e B e inserire il numero risultato nella scatola F; il numero precedentemente contenuto in F viene perso.

Se per le scatole A, B, e D vengono acquisiti i seguenti valori  $A=2$ ,  $B=3$ ,  $D=7$  e vengono poi eseguiti i seguenti calcoli

$$C = A + D - B;$$

$$A = C - A;$$

al termine, il contenuto delle quattro scatole sarà il seguente:  $C = 6$ ,  $A = 4$ ,  $B = 3$ ,  $D = 7$ .

### PROBLEMA

Si devono eseguire nell'ordine indicato i seguenti calcoli, dove il simbolo \* è usato per indicare la moltiplicazione, il simbolo / è usato per indicare la divisione:

$$A = 4*B + 2*C*B;$$

$$B = B*4;$$

$$D = (A + B - C + 1)/2;$$

$$B = A*B + D;$$

Se all'inizio per le scatole B e C vengono acquisiti i seguenti valori  $B = 2$  e  $C = 3$ , calcolare i contenuti finali delle scatole A, B e D.

A	
B	
D	

Soluzione

A	20
B	173
D	13

### Commenti alla soluzione

Operazioni	Calcoli
$A = 4*B + 2*C*B$	$A = 4*2 + 2*3*2 = 20$
$B = B*4$	$B = 2*4 = 8$
$D = (A + B - C + 1)/2$	$D = (20 + 8 - 3 + 1)/2 = 13$
$B = A*B + D$	$B = 20*8 + 13 = 173$

**ESERCIZIO 8**

Premessa

Le scatole vengono simbolicamente usate come contenitori di valori. Durante lo svolgimento dei calcoli i valori contenuti in una scatola possono variare: per questo i nomi delle scatole possono essere interpretati come nomi di variabili.

D’ora in avanti l’insieme dei calcoli proposti sarà presentato come una procedura da eseguire.

**PROBLEMA**

Data la seguente procedura

*Procedura* Calcolo 1;

Elenco delle variabili (scatole) utilizzate: A, B, C, D;

acquisire il valore di B;

$$A = B * B + 1;$$

$$D = (2 * A + 4 * B - 36) / 2;$$

$$B = 3 * A + 4 * D;$$

$$C = B - 2 * A;$$

rendere disponibili i valori di A, B, C e D;

*Fine procedura;*

Se all’inizio per la scatola B viene acquisito il valore  $B = 7$ , calcolare i contenuti finali delle variabili (o scatole) A, B, C e D.

A	
B	
C	
D	

Soluzione

A	50
B	334
C	234
D	46

**Commenti alla soluzione.**

Operazioni	Calcoli
$A = B * B + 1$	$A = 7 * 7 + 1 = 50$
$D = (2 * A + 4 * B - 36) / 2$	$D = (2 * 50 + 4 * 7 - 36) / 2 = 46$
$B = 3 * A + 4 * D$	$B = 3 * 50 + 4 * 46 = 334$
$C = B - 2 * A$	$C = 334 - 100 = 234$

**ESERCIZIO 9**

Premessa

Una procedura parla essenzialmente di oggetti che si chiamano *variabili*; in questo esempio, le variabili sono A e B. Per capire cosa sia una variabile si può pensare a una *scatola* che ha un *nome* e un contenuto o *valore*, che può variare. All’inizio della procedura, vengono elencate tutte le variabili che saranno utilizzate e le rispettive scatole sono vuote. Quando viene attribuito un nuovo valore ad una scatola, **il valore precedente viene perso**.

Per uniformare la scrittura al gergo dei linguaggi di programmazione, l’operazione per acquisire i valori iniziali viene indicata dal comando *read* e quella per indicare la disponibilità dei valori finali viene indicata dal comando *write*.

**PROBLEMA**

*Procedura* Calcolo 2;

Variabili: A, B;

*read* A, B;

$A = A * A$ ;

$B = A + 4 * B$ ;

$A = A + (B / 4)$ ;

$B = A + B$ ;

*write* A, B;

*Fine procedura.*

Calcolare i valori finali di A, B corrispondenti ai seguenti valori iniziali  $A = 8$ ,  $B = 12$ .

A	
B	

Soluzione

A	92
B	204

**Commenti alla soluzione.**

istruzione	A	B
<i>read</i> A,B;	8	12
$A=A*A$	64	12
$B=A+4*B$	64	112
$A=A+(B/4)$	92	112
$B=A+B$	92	204

**ESERCIZIO 10**

Premessa

In questo PROBLEMA si deve individuare la giusta istruzione mancante che permetterà all’esecuzione della procedura di ottenere i valori delle variabili A e B scambiati: se all’inizio si ha  $A = 1$  e  $B = 3$ , alla fine si deve avere  $A = 3$  e  $B = 1$ .

**PROBLEMA**

*Procedura* Calcolo 3;

Variabili A, B, C;

```
read A, B;
C = B;
B = A;
X = Y;
write A, B;
Fine procedura;
```

Nella istruzione mancante sottolineata (X = Y), trovare il nome delle variabili coinvolte da sostituire alle incognite X e Y in modo che alla fine della procedura i valori delle variabili A e B risultino scambiati.

X	
Y	

Soluzione

X	A
Y	C

**Commenti alla soluzione.**

Nella scatola C viene conservato (salvato) il valore di B; in B viene posto il valore di A e in A viene messo il valore precedentemente contenuto in B che è stato salvato in C!

istruzione	A	B	C
Read A,B	1	3	=
C = B	1	3	3
B = A	1	1	3
A = C	3	1	3

**ESERCIZIO 11**

Premessa

L'alternativa semplice. Se in una procedura compaiono le seguenti istruzioni

```
...
if B > A then M = B;
else M = A;
endif;
write M ;
```

...  
l'operazione M = B viene eseguita se e solo se B è maggiore di A, altrimenti viene eseguita l'istruzione M = A.

Ad esempio, se B = 5 e A = 3 il valore finale sarà M = 5 (perché 5 > 3 è vero e M = B viene eseguita); se B = 4 e A = 6 il valore finale sarà M = 6 (perché 4 > 6 è falso e quindi viene seguita l'istruzione M = A).

**PROBLEMA**

```
Procedura Calcolo 4;
Variabili: A, B, C, M;
read A, B, C;
if B > A then M = B;
```

```
else M= A;  
endif;  
if C > M then M = C;  
endif;  
write 2*M;  
Fine procedura;
```

Calcolare il valore finale di M corrispondente ai seguenti valori iniziali  $A = 3$ ,  $B = 5$ ,  $C = 4$ .

M	
---	--

Soluzione

M	5
---	---

### Commenti alla soluzione.

La sequenza dei valori attribuiti alla variabile M è la seguente

$M = B$  cioè  $M = 5$  poiché  $5 > 3$  è vero

if  $4 > 5$  then ( $M = 4$  non viene eseguita perché  $4 > 5$  è falso); Rimane  $M = 5$ .

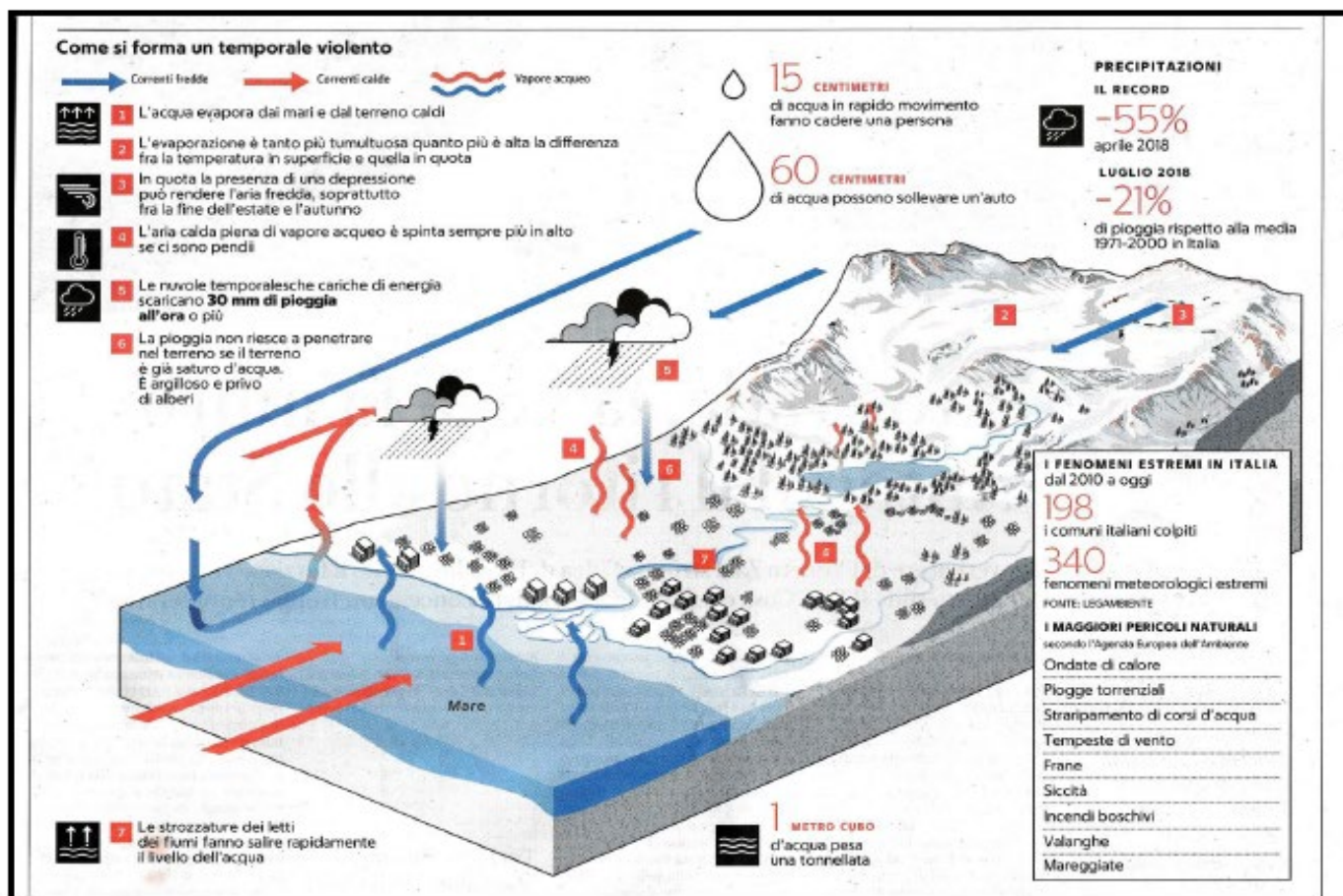
*(abbiamo accettato come corrette anche le risposte "10" in quanto la richiesta poteva sembrare ambigua visto che l'ultima riga della procedura dice write 2\*M e produce come output 10)*

## ESERCIZIO 12

### ANALISI DEL TESTO :

Leggi il testo e guarda l'immagine con attenzione e poi rispondi agli stimoli che ti vengono proposti. La risposta corretta è solamente UNA.

Bombe d'acqua, il clima impazzito che ci ha cambiato l'estate



Tratto da "Repubblica", 22 agosto 2018

I testi delle didascalie (da sinistra a destra dell'immagine):

**Come si forma un temporale violento**

Correnti fredde – Correnti calde – Vapore acqueo

1. L'acqua evapora dai mari e dal terreno caldo;
2. L'evaporazione è tanto più tumultuosa quanto più è alta la differenza fra la temperatura in superficie e quella in quota;
3. In quota la presenza di una depressione può rendere l'aria fredda, soprattutto fra la fine dell'estate e l'autunno;
4. L'aria calda piena di vapore acqueo è spinta sempre più in alto se ci sono pendii;
5. Le nuvole temporalesche cariche di energia scaricano **30 mm di pioggia all'ora** o più;
6. La pioggia non riesce a penetrare nel terreno se il terreno è già saturo d'acqua, argilloso e privo di alberi;
7. Le strozzature dei letti dei fiumi fanno salire rapidamente il livello dell'acqua.

15 centimetri di acqua in rapido movimento fanno cadere una persona;

60 centimetri di acqua possono sollevare un'auto;

1 metro cubo d'acqua pesa una tonnellata;



## **PRECIPITAZIONI**

**IL RECORD** - (meno) 55% - aprile 2018;

**LUGLIO 2018** - (meno) 21% di pioggia rispetto alla media 1971 – 2000 in Italia;

**(Tabella) I FENOMENI ESTREMI IN ITALIA** dal 2010 ad oggi

198 i comuni italiani colpiti;

340 fenomeni metereologici estremi – FONTE LEGAMBIENTE

**I MAGGIORI PERICOLI NATURALI** secondo l’Agenzia Europea dell’Ambiente

Ondate di calore

Piogge torrenziali

Straripamento di corsi d’acqua

Tempeste di vento

Frane

Siccità

Incendi boschivi

Valanghe

Mareggiate

## **PROBLEMA**

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

**1. Il rapporto che si instaura tra ogni singola piccola icona (immagini/disegnini) e il suo relativo testo scritto (presi singolarmente)**

- A. E’ di tipo pragmatico;
- B. E’ di tipo sintattico;
- C. E’ di tipo semantico;
- D. E’ di tipo naturale.

**2. Il rapporto che si instaura tra le sette icone e i loro relativi testi scritti, leggendoli in conseguenza**

- A. E’ di tipo pragmatico;
- B. E’ di tipo sintattico;
- C. E’ di tipo semantico;
- D. E’ di tipo naturale.

**3. Il rapporto che unisce i simboli/i disegnini e la loro cromia**

- A. E’ sempre casuale;
- B. E’ sempre per contrasto;
- C. E’ sempre per affinità;
- D. A volte è per affinità.

**4. La possibilità che si formino “bombe” d’acqua può anche essere causata**

- A. Da un’area ciclonica in alta quota;
- B. Da un’area anticiclonica in alta quota;
- C. Da un’area ciclonica in bassa quota;
- D. Da un’area anticiclonica in alta quota.

**5. Quando un evento di eccezionale portata come un temporale violento capita in una zona stretta, ad esempio canyon, gole rocciose, orridi e a ridosso di un pendio, esso può causare un disastro per questi motivi:**

- A. Sovrasaturazione, effetto “imbuto”, scarsa percolazione per le condizioni del terreno;
- B. Evaporazione, caratteristiche morfologiche del terreno, eccessiva lunghezza della strozzatura;

- C. Contaminazione, congestione e scarsa penetrazione del suolo;  
 D. Scarso drenaggio, effetto “imbuto” e pedogenesi.
- 6. Il record di eventi atmosferici avvenuti in Italia:**
- A. Riguarda le inondazioni;  
 B. Riguarda la siccità;  
 C. Riguarda lo straripamento di corsi d’acqua  
 D. Riguarda le bombe d’acqua.
- 7. A proposito di eventi legati alla pioggia: 4 miliardi di litri d’acqua precipitano (sotto forma di pioggia) in un bacino (ad esempio in un lago) di superficie 5,7 km<sup>2</sup>: di quanto sale il livello del bacino?**
- A. 70 cm.;  
 B. 7 cm.;  
 C. 700 cm.;  
 D. 240 cm.;
- 8. Le didascalie dei 7 punti, sintatticamente sono prevalentemente**
- A. Frasi nominali;  
 B. Frasi minime  
 C. Frasi semplici;  
 D. Frasi complesse.
- 9. In tutto il testo (compreso il titolo)**
- A. Il linguaggio è mediamente retorico, per rendere la tematica più semplice per un lettore generico;  
 B. Il linguaggio è mediamente scientifico perché l’argomento lo richiede;  
 C. Non compaiono figure retoriche;  
 D. Compaiono figure retoriche.

DOMANDA	RISPOSTA
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

**SOLUZIONE**

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

**Commenti alla soluzione**

1. Il rapporto semantico tra una parola e un segno/immagine è quello che mette in relazione i “segni” con il loro significato. In questo caso le immagini traducono iconograficamente il contenuto delle parole [risposta C, corretta]. La relazione “pragmatica” è quella che mette in relazione un simbolo con un’azione che si deve compiere (ad. Esempio schiacciare un bottone, aprire una porta...) [risposta A, errata]. La relazione sintattica è quella che unisce, come in un concatenamento, un segno con l’altro, ad esempio per dare istruzioni [risposta B, errata]. Una relazione naturale tra oggetto e segno è ad esempio quella che si instaura tra il fuoco e il fumo (se si vede fumo, esso è “segno” di fuoco) [risposta D, errata].
2. In questo caso (vedi commento alla soluzione 1) il rapporto tra le sette didascalie, nella loro consequenzialità, è di tipo sintattico [risposta B, corretta].
3. I colori principali delle icone sono nero, bianco, rosso e blu. Per quanto riguarda le icone in nero – bianco non c’è una particolare relazione tra cromia e interpretazione del simbolo, mentre le frecce stanno in un rapporto di affinità con le loro cromie perché quelle rosse rappresentano il caldo (rosso = colora caldo), quelle blu rappresentano il freddo (blu = colore freddo) [risposta D, corretta]
4. Il punto 3 recita che, una delle possibili cause per la formazione di “bombe” d’acqua è la presenza di una depressione in alta quota che produce aria fredda che andrà poi a scontrarsi con quella calda del vapore acqueo: una depressione è un ciclone [risposta A, corretta]. Le altre risposte sono errate.
5. Abbiamo sovrassaturazione quando l’aria calda ricca di vapore acqueo sale, in presenza di pendii (punto 4), assistiamo ad un effetto “imbuto” quando in una strozzatura di un fiume, il livello dell’acqua sale rapidamente per mancanza di sfogo e “ristrettezza” dello spazio (punto 7), la poca percolazione (infiltrazione dell’acqua/discesa dell’acqua verso il basso) è dovuta al terreno argilloso e privo d’alberi che, già saturo d’acqua, non permette all’acqua stessa di infiltrarsi nel terreno e disperdersi [risposta A, corretta]. Evaporazione (poco contenuto di vapore acqueo nell’atmosfera) [risposta B, errata], contaminazione (inquinamento di un territorio o dell’atmosfera) [risposta C, errata] e pedogenesi (l’insieme di processi fisici, chimici e biologici che portano alla formazione di un suolo, nel corso del tempo) [risposta D, errata] sono i tre elementi che non c’entrano nulla con il problema.
6. La didascalia circa le PRECIPITAZIONI, IL RECORD cita MENO 55% di precipitazioni e, quindi, la mancanza di acqua piovana è portatrice di siccità [risposta B, corretta]. Le altre risposte sono errate.
7. Il calcolo che si deve effettuare è questo: altezza = volume : superficie. Il volume è quello della massa d’acqua che si riversa nel bacino (4 milioni di m<sup>3</sup>), la superficie è quella del lago (5,7 km<sup>2</sup>) che corrispondono a 5,7 milioni di m<sup>2</sup>. Il risultato è 0,70 m [risposta A, corretta].
8. In maggioranza, soprattutto nelle didascalie dei 7 punti, le frasi sono semplici (un solo verbo ma più complementi) [risposta C, corretta]. Una frase minima presenta un soggetto e un predicato [risposta A, errata]. Le altre risposte sono errate.
9. Il testo non è né mediamente retorico (il linguaggio è descrittivo e semplice), né scientifico [risposte A e B, errate]. Compiono due metafore nel titolo, “Bombe d’acqua” e “clima impazzito” [risposta D, corretta, C, errata].

### ESERCIZIO 13

#### PROBLEM

Jean Léonard Marie Poiseuille (19th century) was a physicist and physiologist. He studied the blood flow and he discovered the “Poiseuille law”: a relationship between the following quantities:

$\eta$	Coefficient of viscosity
P	Volume flow
$\nabla p$	Pressure gradient
R	Radius

In fact for every fluid that flows in a tube under a certain speed this relationship is always true:

$$8\eta P = \pi(\nabla p)R^4$$

A scientist, Eldon, wants to verify with his eyes this law so he does some experiments in his laboratory. He uses a fluid with  $\eta = 7$  (for convenience, we consider all of his measures as pure numbers). He sees that the law works. These are his results:

$P$	$\nabla p$	$R$
<b>X</b>	14	2
486	<b>Y</b>	3
48	56	<b>Z</b>

Unfortunately, he spilled his coffee on his table (in the position **X,Y,Z**).

What are the numbers hidden by the coffee? (Set  $\pi = 3$  and put your answers in the box below as integer numbers, eventually rounded)

X	
Y	
Z	

SOLUTION

X	12
Y	112
Z	2

TIPS FOR THE SOLUTION

We find the “inverse formulas” and we put the numbers of the table in:

$$\mathbf{X) } P = \frac{\pi(\nabla p)R^4}{8\eta} = \frac{3 \cdot 14 \cdot 2^4}{8 \cdot 7} = 12$$

$$\mathbf{Y) } \nabla p = \frac{8\eta P}{\pi R^4} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 486}{3 \cdot 3^4} = 112$$

$$\mathbf{Z) } R = \sqrt[4]{\left(\frac{8\eta P}{\pi(\nabla p)}\right)} = \sqrt[4]{\left(\frac{8 \cdot 7 \cdot 48}{3 \cdot 56}\right)} = 2$$