

**ESERCIZIO 1**

Si faccia riferimento al problema ricorrente **PROGRAMMAZIONE DEI MOVIMENTI DI UN ROBOT**, pagina 17.

**PROBLEMA**

In un campo di gara, sufficientemente ampio, il robot è nella casella [7,7] con orientamento verso il basso; deve eseguire il percorso descritto dalla seguente lista di comandi:

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

Trovare l'ascissa X e l'ordinata Y della casella in cui finisce il percorso del robot.

X	
Y	

**SOLUZIONE**

X	11
Y	8

**COMMENTI ALLA SOLUZIONE**

La soluzione si costruisce eseguendo uno dopo l'altro i comandi della lista.

Programma: [f,a,f,f,a,f,f,o,f,f]

	Posizione	e	orientamento	del robot
Partenza	[7,7]		verso il basso	
1 passo f	[7,6]		verso il basso	
2 passo a	[7,6]		verso destra	
3 passo f	[8,6]		verso destra	
4 passo f	[9,6]		verso destra	
5 passo a	[9,6]		verso l'alto	
6 passo f	[9,7]		verso l'alto	
7 passo f	[9,8]		verso l'alto	
8 passo o	[9,8]		verso destra	
9 passo f	[10,8]		verso destra	
10 passo f	[11,8]		verso destra	

Il robot percorre la seguente lista di caselle: [[7,7],[7,6],[8,6],[9,6],[9,7],[9,8],[10,8],[11,8]].



**ESERCIZIO 2**

Si faccia riferimento al problema ricorrente PROGRAMMAZIONE DEI MOVIMENTI DI UN ROBOT, pagina 18.

**PROBLEMA**

In un campo di gara il robot è nella casella [7,7] con orientamento verso il basso: trovare la lista L dei comandi da assegnare al robot per fargli compiere il percorso descritto dalla seguente lista di caselle: [[7,7],[7,6],[7,5],[6,5],[6,4],[6,3],[5,3]].

L [ ]

**SOLUZIONE**

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

**COMMENTI ALLA SOLUZIONE**

Per descrivere l'orientamento del robot, conviene far riferimento alla rosa dei venti e chiamare

n, e, s, o

rispettivamente l'orientamento verso l'alto, destra, il basso, sinistra.

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

						↓	
						×	
					×	×	
					×		
				×	×		

Dalla figura è immediato che la sequenza di comandi relativa al percorso è la seguente:

- 1 f
- 2 f
- 3 o
- 4 f
- 5 a
- 6 f
- 7 f
- 8 o
- 9 f



## ESERCIZIO 3

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

## PROBLEMA

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

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

Il deposito contiene i seguenti minerali:

minerale(m1,49,153)

minerale(m2,48,151)

minerale(m3,51,151)

minerale(m4,51,154)

minerale(m5,51,150)

minerale(m6,47,154)

Disponendo di un motocarro con portata massima di 302 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.

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

L	[ ]
---	-----

## SOLUZIONE

L	[m3,m5]
---	---------

## COMMENTI ALLA SOLUZIONE

In generale, in problemi di questo tipo, occorre considerare *tutte* le possibili *combinazioni* di due 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" è uguale alla combinazione "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 dal motocarro e tra queste scegliere quella di maggior valore.

	VALORE	PESO	TRASPORTABILE	
[m1,m6]	96	307	no	
[m1,m5]	100	303	no	
[m1,m4]	100	307	no	
[m1,m3]	100	304	no	
[m1,m2]	97	304	no	
[m2,m6]	95	305	no	
[m2,m5]	99	301	si	
[m2,m4]	99	305	no	
[m2,m3]	99	302	si	
[m3,m6]	98	305	no	
[m3,m5]	102	301	si	massimo valore trasportabile
[m3,m4]	102	305	no	
[m4,m6]	98	308	no	
[m4,m5]	102	304	no	
[m5,m6]	98	304	no	



N.B. Conviene elencare (costruire) prima tutte le combinazioni che iniziano col “primo” minerale, poi tutte quelle che iniziano col “secondo” minerale, e così via, in modo da essere sicuri di averle considerate tutte.

Questo particolare problema si può risolvere rapidamente osservando che solo le coppie di minerali composte da m2, m3, m5 sono trasportabili; è immediato individuare quella di maggior valore.



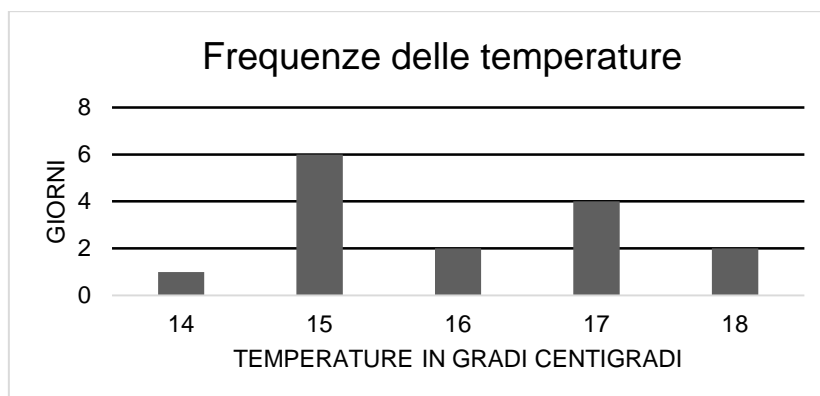
## ESERCIZIO 4

Si faccia riferimento all'Allegato A - OPS 2016, problema ricorrente STATISTICA ELEMENTARE, pagina 11.

## PROBLEMA

Durante 15 giorni scolastici successivi, intorno all'equinozio di primavera, una classe misura le temperature esterne, alla fine della prima ora di lezione, con un termometro su cui si leggono solamente numeri interi.

Il grafico seguente mostra le temperature registrate e la loro frequenza.



Per esempio la temperatura di 14 gradi è stata registrata un solo giorno, mentre quella di 15 gradi è stata registrata 6 giorni.

Calcolare  $T_M$ , la temperatura media (con due decimali arrotondati dopo la virgola) e  $T_m$ , la temperatura mediana (numero intero).

$T_M$	
$T_m$	

## SOLUZIONE

$T_M$	16,00
$T_m$	16

## COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Dal grafico si desume che le 15 temperature registrate (disposte appunto in ordine crescente) sono:

14, 15, 15, 15, 15, 15, 15, 16, 16, 17, 17, 17, 17, 18, 18

È immediato vedere che la mediana è 16; la media è:

$$\frac{14 + 6 \times 15 + 2 \times 16 + 4 \times 17 + 2 \times 18}{15} = \frac{14 + 90 + 32 + 68 + 36}{15} = \frac{240}{15} = 16,0$$

Con due decimali arrotondati, la temperatura media è 16,00.



**ESERCIZIO 5**

Si faccia riferimento all'Allegato A - OPS 2016, problema ricorrente FLUSSI IN UNA RETE DI CANALI, pagina 14.

**PROBLEMA**

Una rete di canali è descritta dalle seguenti due tabelle di sorgenti e canali rispettivamente,  
 $s(a,2)$ ,  $s(b,4)$ ,  $s(c,3)$ ,  $s(d,2)$ ,  $s(e,4)$ ,  $s(f,1)$ ,  $s(g,1)$ ,  $s(h,1)$ ,  $s(i,1)$ ,  $s(j,1)$ ,  $s(k,2)$ ,  $s(m,5)$ ;  
 $r(a,d)$ ,  $r(b,d)$ ,  $r(b,e)$ ,  $r(c,e)$ ,  $r(d,f)$ ,  $r(d,g)$ ,  $r(d,h)$ ,  $r(e,h)$ ,  $r(e,i)$ ,  $r(e,j)$ ,  $r(f,k)$ ,  $r(g,k)$ ,  $r(h,k)$ ,  $r(i,k)$ ,  $r(j,m)$ .

N.B. Si ricordi che una sorgente è descritta dal termine  
 $s(\langle \text{nome della sorgente} \rangle, \langle \text{portata in litri} \rangle)$ ,

un canale è descritto dal termine  
 $r(\langle \text{nome della sorgente a monte} \rangle, \langle \text{nome della sorgente a valle} \rangle)$ ,  
 e per ogni nodo l'acqua si divide equamente tra canali che escono (a valle) dal nodo.

Disegnare la rete, evitando incroci tra i canali, e determinare la quantità di acqua che esce dai nodi k, m.

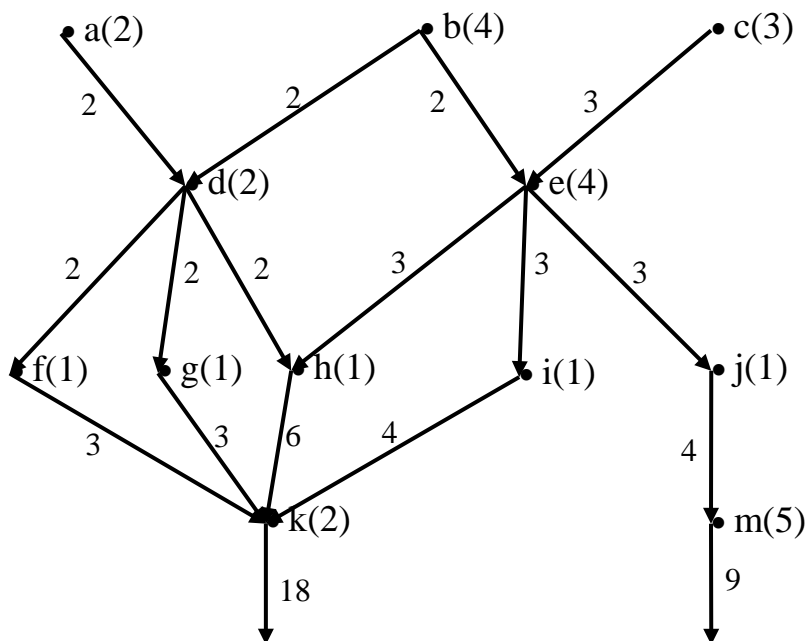
k	
m	

**SOLUZIONE**

k	18
m	9

**COMMENTI ALLA SOLUZIONE**

Occorre essenzialmente disegnare il reticolo; nel disegno ogni sorgente è rappresentata da un nodo (punto) con nome e portata assegnata; ogni canale è rappresentato da un segmento orientato verso valle ed è etichettato con la portata calcolata. La soluzione si ottiene, appunto, applicando le regole per calcolare la portata dei canali. Naturalmente occorre aggiungere i canali in uscita dai nodi k, m.





### ESERCIZIO 6

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

### PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura ALFA.

```
procedure ALFA;  
variables A, B, K, M, N integer;  
A ← 8;  
K ← 5;  
input B;  
if B > A  
    then M ← B;  
    else M ← A;  
endif;  
if B > K  
    then N ← B;  
    else N ← K;  
endif;  
output B, M, N;  
endprocedure;
```

Il valore di input per B è 6. Determinare i valori di output.

B	
M	
N	

### SOLUZIONE

B	6
M	8
N	6

### COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Basta eseguire, passo per passo, gli *statement* della procedura.



## ESERCIZIO 7

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

## PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura PROVA.

```
procedure PROVA;  
variables A, B, C, D, M, N integer;  
input A, B, C;  
M ← A;  
N ← A;  
if B < M  
    then M ← B;  
    else N ← B;  
endif;  
if C < M  
    then M ← C;  
    else N ← C;  
endif;  
output M, N;  
endprocedure;
```

I valori di input per A, B e C sono rispettivamente 15, 16, 9. Determinare i valori di output.

M	
N	

## SOLUZIONE

M	9
N	16

## COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Basta eseguire, passo per passo, gli *statement* della procedura.





## ESERCIZIO 8

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

## PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura PROVA3.

```
procedure PROVA3;  
variables A, J integer;  
A ← 1;  
for J from 1 to 5 step 1 do;  
    A ← A × (J + 1);  
endfor;  
output A;  
endprocedure;
```

Determinare il valore di output di A.

A	
---	--

## SOLUZIONE

A	720
---	-----

## COMMENTI ALLA SOLUZIONE

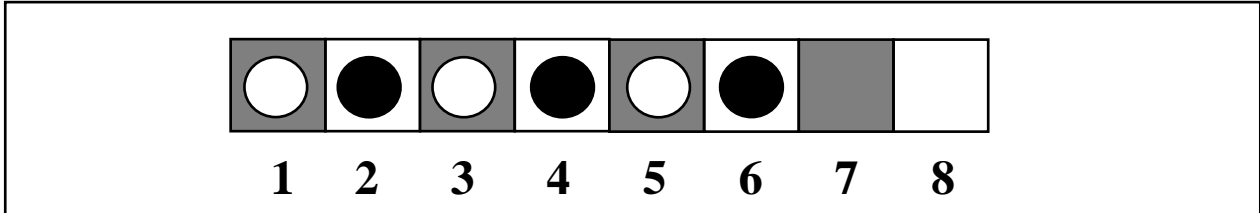
I valori di A e J *prima* del ciclo e *dopo* ciascuna delle 5 ripetizioni del ciclo sono mostrate dalla seguente tabella. Occorre prestare attenzione al fatto che i valori di A cambiano ad ogni esecuzione del ciclo.

	valore di J	valore di A
prima del ciclo	indefinito	1
dopo la prima ripetizione	1	2
dopo la seconda ripetizione	2	6
dopo la terza ripetizione	3	24
dopo la quarta ripetizione	4	120
dopo la quinta ripetizione	5	720

ESERCIZIO 9

PROBLEM

The figure shows three white checkers and three black checkers alternatively distributed in a row of a checkboard.



The problem is to sort out the whites from the blacks, placing the whites in the cases numbered 1, 2, 3 and the blacks in 4, 5, 6.

There is a constraint: we can only shift a pair of checkers from the *adjacent* cases to the empty ones. Moreover, we cannot reverse the order of the pair in transit; for example, we can move 3 into 7 and 4 into 8, but we cannot put 3 into 8 and 4 into 7.

Hence a single move can be described by naming the (adjacent) cases from which the pair is to be moved, as a list: for example [3,4]; it is unnecessary to name the cases to which the pair is transferred as only two cases are (always) vacant.

Solve the problem in as few moves as possible. Put the solution, as a list of moves (that is a list of lists) in the box below.

Hint: the problem can be solved in four moves.

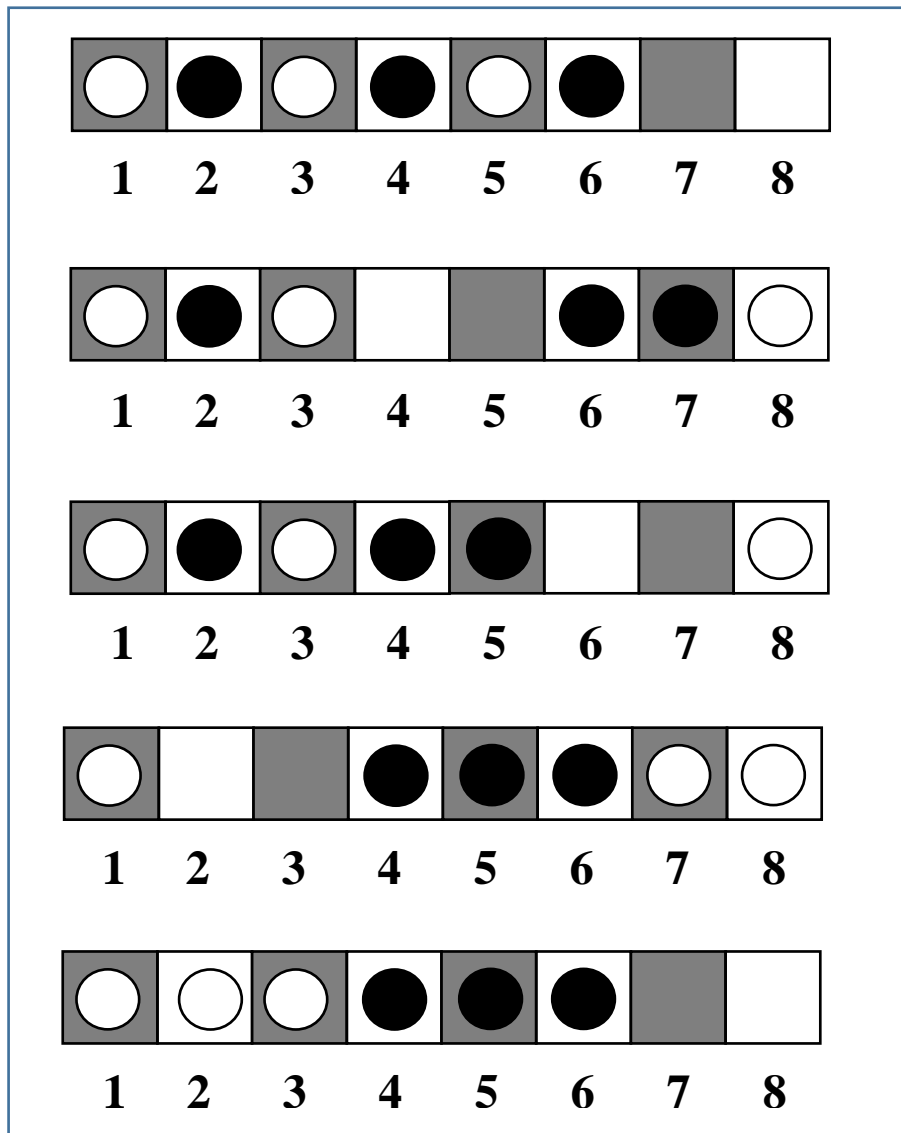
SOLUTION

TIPS FOR THE SOLUTION

It easy to see that the following four moves solve the problem:

- [4,5]
- [6,7]
- [2,3]
- [7,8]

The following figure shows the result of each move.



A different way to formalize the problem is to code the states. Write A, B, C for the white checkers, 1, 2, 3 for the black checkers and “e” for an empty case. In this way the initial state is

[A,1,B,2,C,3,e,e].

A sequence of  $n$  moves can be coded a sequence of  $n + 1$  states.

The above-mentioned solution can be written as:

[A,1,B,2,C,3,e,e]

[A,1,B,e,e,3,2,C]

[A,1,B,3,2,e,e,C]

[A,e,e,3,2,1,B,C]

[A,B,C,3,2,1,e,e]

This sequence represents faithfully the figure.



## ESERCIZIO 10

## PROBLEM

A remote South Sea isle is ruled by a wily king with a passion for erecting monuments to himself. To do this work he hires men at 5 shells per day. But people on the isle are not noted for industriousness, and the king fines a man 7 shells when he is absent on a working day. Knowing his people well, the smart king has chosen the rates so that each worker just breaks even in every month of 24 official working days. Thus the king has never to pay out a single shell. The question arises: how many (working) days does a man work per month?

Put your answer, as a natural number, in the box below.

## SOLUTION

## TIPS FOR THE SOLUTION

The pay for a working day is 5 shells and the fine for a missed working day is 7 shells: so a worker, to break even, has to work a number of days proportional to 7 and stay home a number of days proportional to 5. Because the days involved are 24, it is easy to see that the proportional factor is 2: 14 days of work and 10 days of laziness.

Alternatively, one can fill a table like the following one.

days worked	days of absence	shells earned	shells paid for fines	balance
24	0	120	0	120
23	1	115	7	108
22	2	110	14	96
...				
14	10	70	70	0
...				

The 0 balance is reached when the worked days are 14.

Eventually, one can write down an equation and solve it. Let's denote by  $x$  the number of days actually worked in a month, and by  $24 - x$  the number of missed working days. For a 0 balance, we have:

$$\begin{aligned} x \times 5 &= (24 - x) \times 7 \\ 12x &= 168 \\ x &= 14 \end{aligned}$$



## ESERCIZIO 11

Leggere il testo seguente con attenzione.

GUIDO GOZZANO      *NONNO, L'ARGENTO DELLA TUA CANIZIE*

*Nonno, l'argento della tua canizie  
rifulge nella luce dei sentieri:  
passi tra i fichi, tra i susini e i peri  
con nelle mani un cesto di primizie:*

*«Le piogge di Settembre già propizie  
gonfian sul ramo fichi bianchi e neri,  
susine claudie ... A chi lavori e spera  
Gesù concede tutte le delizie!»*

*Dopo vent'anni, oggi, nel salotto  
rivivo col profumo di mentastro  
e di cotogna tutto ciò che fu.*

*Mi specchio ancora nello specchio rotto,  
rivedo i finti frutti d'alabastro...  
Ma tu sei morto e non c'è più Gesù.*

## PROBLEMA

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

**1. Questo componimento è**

- A. Un madrigale;
- B. Una canzonetta;
- C. “Libero”;
- D. Un sonetto.

**2. Il sistema delle rime presenta questo schema:**

- A. Bacciate nelle quartine, alternate nelle terzine;
- B. Incrociate nelle quartine, replicate nelle terzine;
- C. Alternata nelle quartine, replicate nelle terzine;
- D. Incrociata nelle quartine, concatenate nelle terzine.

**3. Il poeta, in particolare, evidenzia del nonno**

- A. Il suo lavoro con le mani, nell'orto;
- B. La sua immagine riflessa nello specchio;
- C. I suoi capelli bianchi;
- D. La sua forza fisica, nell'affrontare il lavoro nei campi.

**4. Il poeta rivive il ricordo del nonno che viene visualizzato**

- A. Mentre cammina nei campi e nei sentieri in primavera;
- B. In un paesaggio tipicamente invernale;
- C. Mentre si muove tra la natura e il paesaggio autunnale;



D. Mentre si muove tra la natura e il suo salotto nella stagione autunnale.

**5. La figura di “Gesù”, in questa poesia, viene citata due volte: essa può rappresentare**

- A. La fiducia che il nonno e gli esseri umani ripongono nella provvidenza, nella speranza divina, rappresentata dalla natura come un dono sacro, fiducia che, con il passare del tempo, scompare e si affievolisce;
- B. La potente fede in Dio del nonno contrapposta all’ateismo del nipote;
- C. La rigogliosità della natura, i suoi frutti e le sue ricchezze contrapposte ai momenti di siccità e di povertà dei raccolti che il nipote sta affrontando vent’anni dopo la morte del nonno;
- D. Il fatto che il nipote non prova più la stessa emozione nell’entrare nei “luoghi” (orto, salotto, sentieri) frequentati insieme al nonno, ora che egli non c’è più.

**6. La poesia**

- A. È prevalentemente giocata sui tempi verbali passati per fare scaturire in modo maggiore, il confronto tra passato e presente e, quindi, fare emergere il sentimento della malinconia;
- B. È giocata sui tempi verbali presenti solo all’indicativo che si confrontano con un unico passato prossimo così da fare scaturire in modo più evidente il confronto nostalgico tra passato e presente;
- C. Presenta esclusivamente tempi verbali presenti;
- D. È prevalentemente giocata sui tempi verbali presenti che si confrontano con un unico passato remoto così da fare scaturire in modo più evidente in confronto nostalgico tra passato e presente;

**7. Il nonno, in questa poesia**

- A. Viene descritto e rievocato dal racconto del nipote con precisi dettagli ambientali;
- B. Viene descritto solo dalle parole del nipote che ne propone un ritratto malinconico e triste;
- C. Viene rievocato dal nipote, sia attraverso una dettagliata descrizione fisica, sia riportando i pensieri del nonno in forma indiretta;
- D. Viene rievocato dal nipote, sia attraverso una semplice descrizione, sia riportando i pensieri del nonno in forma diretta.

**8. Nella prima strofa rintracci**

- A. Un’enumerazione;
- B. Un ossimoro;
- C. Una similitudine;
- D. Una antitesi.

DOMANDA	RISPOSTA
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	



## SOLUZIONE

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

## COMMENTI ALLA SOLUZIONE

1. Un sonetto è una classica composizione poetica di carattere lirico, burlesco o satirico, costituita da quattordici versi, di solito endecasillabi, distribuiti in due quartine e due terzine con rime disposte secondo determinati schemi (risposta D, corretta).
2. Le quartine presentano una rima di questo tipo: ABBA (incrociata); le terzine presentano una rima di questo tipo: CDE CDE (replicata). La risposta corretta è la B.
3. Il testo nel primo verso cita: *“Nonno, l'argento della tua canizie”*. “Canizie” è un riferimento alla chioma bianca, ai capelli bianchi (risposta C, corretta). Le altre risposte contengono affermazioni errate.
4. Nella poesia si parla di Settembre, si citano frutti tipicamente autunnali (fichi, pere, susine) (risposta C, corretta) e il nonno non è mai presentato in interni (dove c'è il nipote), ma solo in suggestioni paesaggistiche esterne (risposta D, errata).
5. La figura di “Gesù” viene citata, la prima volta, nelle parole del nonno, associata al termine “delizie”: il nonno è come se ringraziasse “Gesù” per le bellezze della natura che sono donate agli uomini, è speranza e provvidenza sana e popolare, messa in discussione in modo malinconico dalle parole finali del nipote – poeta che vede queste certezze “popolari”, scomparse insieme alla scomparsa del nonno stesso (risposta A, corretta). Gesù non è, in questa poesia, simbolo “ideologico”, né il poeta dichiara il suo ateismo (risposta B, errata); non è un confronto legato al maggior o minor raccolto per cause “metereologiche” (risposta C, errata); non si descrivono i “luoghi” come entità “personali” tra poeta/nipote e nonno, ma essi servono per riflettere in modo più “generale” sul passato e sul presente (risposta D, errata).
6. Nel componimento compaiono verbi al presente indicativo (rifulge, passi, gonfian, concede, rivivo, mi specchio, rivedo, è), al presente congiuntivo (lavori, spero), un passato prossimo (sei morto) e un passato remoto (fu) (risposta D, corretta). Le altre risposte contengono informazioni errate o parzialmente corrette.
7. Il nonno è descritto in modo “generico” e non dettagliato (cenni ai capelli bianchi, all'ambiente agreste e popolare in cui si “muoveva”, qualche cenno agli oggetti d'arredo degli interni...) e sono inserite, con un discorso diretto legato (seconda strofa), le sue parole e i suoi pensieri (risposta D, corretta).
8. Nella prima strofa, “[...] tra i fichi, tra i susini e i peri [...]” è un'enumerazione (accostamento di parole o espressioni poste l'una dopo l'altra in relazione coordinata per asindeto o polisindeto) (risposta A, corretta). Un ossimoro (non presente in questa strofa – risposta B, errata) è l'accostamento di due termini di significato contrapposto; una similitudine (non presente in questa strofa – risposta C, errata) è un paragone, strutturato con la congiunzione subordinante “come”, tra due entità che abbiano almeno una caratteristica in comune; una antitesi (non presente in questa strofa – risposta D, errata) è l'accostamento di frasi, sintagmi o parole di significato opposto per farne risaltare la contrapposizione.



OLIMPIADI di



PROBLEM SOLVING

**Scuola Sec. Primo Grado – Gara 3 – SQ. - 15/16**