

ESERCIZIO 1

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

PROBLEMA

Siano date le seguenti regole:

regola(1,[a],n) regola(2,[a,m],h) regola(3,[m,b],k)
 regola(4,[a,k,n],p) regola(5,[a,h,m],p)

Trovare:

1. la sigla **N** della regola che consente di dedurre **k** da **b** e **m**;
2. la lista **L1** che rappresenta il procedimento per dedurre **p** da **a** e **m**;
3. la lista **L2** che rappresenta il procedimento per dedurre **p** da **a** e **k**.

Scrivere le soluzioni nella seguente tabella.

N	
L1	[]
L2	[]

SOLUZIONE

N	3
L1	[2,5]
L2	[1,4]

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Per rispondere alle due semplici domande è opportuno applicare il metodo *backward*, cioè 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 **k**) si osservi che solo la regola 3 ha come conseguente **k**; tale regola ha come premessa [m,b] cioè ha come antecedenti i dati (**b** e **m**) della prima domanda: quindi è la regola cercata.

Per rispondere alla seconda domanda, si osservi come **p** è conseguente di due regole: la 4, che ha come antecedenti **a**, **k** e **n**, e la 5 che ha come antecedenti **a**, **h** e **m**; la regola 5 sembra la più “promettente” perché due degli antecedenti sono dati. Il terzo antecedente, **h**, è il conseguente della regola 2 che ha, come antecedenti **a** e **m**, entrambi dati. Quindi, in definitiva, il procedimento richiesto è [2,5].

N.B. Nel costruire la lista associata a un procedimento, si ricordi che il primo elemento di tale lista è la prima regola che deve essere applicata, quindi (tutti) i suoi antecedenti devono essere dati.

Per rispondere alla terza domanda, si osservi ancora, come **p** è conseguente di due regole: la 4, che ha come antecedenti **a**, **k** e **n**, e la 5 che ha come antecedenti **a**, **h** e **m**; adesso, però, è la regola 4 ad essere la più “promettente” perché due degli antecedenti sono dati. Il terzo antecedente, **n**, è il conseguente della regola 1 che ha, come antecedente **a** che è dato. Quindi, in definitiva, il procedimento richiesto è [1,4].

ESERCIZIO 2

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

PROBLEMA

Considerare la sequenza descritta dalla seguente lista:

[19,8,2, 3,9,6,20,7,18,]

Trovare la lunghezza N della più lunga sottosequenza *crescente* e scriverla nella seguente tabella.

N	
---	--

SOLUZIONE

N	5
---	---

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

La sequenza è composta da 9 numeri: sono facilmente identificabili le sottosequenze crescenti massimali (cioè quelle a cui non si può aggiungere nulla in coda), tra le quali cercare quella di lunghezza massima. Convien organizzare la ricerca considerando ciascun numero della sequenza come possibile “punto di partenza” di una o più sottosequenze crescenti, verificando “quanto lontano” si può giungere considerando solo numeri crescenti.

Per prima cosa, è immediato capire che il primo numero (19) dà inizio a una sottosequenza corta, che può subito essere trascurate. Il numero 8 invece è un buon punto di partenza, da cui si possono costruire le sottosequenze:

[8,9,20]

[8,9,18]

che hanno lunghezza 3. Da 2 si può costruire la sottosequenza:

[2,3,6,7,18]

che è di lunghezza 5; è facile vedere che quella su riportata è la sottosequenza crescente più lunga costruibile a partire da 2. I numeri successivi sono più grandi di 2, quindi le sottosequenze crescenti cui danno origine sono necessariamente più corte. La soluzione, quindi, è 5.

ESERCIZIO 3

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2017, problema ricorrente STATISTICA DESCRITTIVA ELEMENTARE.

PROBLEMA

Si consideri la seguente lista di 13 numeri:

[11,20,18,13,21,14,12,19,15,17,16,9,23]

Determinare quale delle seguenti affermazione è vera:

- A. la media è più grande della mediana,
- B. la mediana è più grande della media,
- C. media e mediana sono eguali.

Scrivere la risposta, come lettera maiuscola senza punto, nella casella seguente.

SOLUZIONE

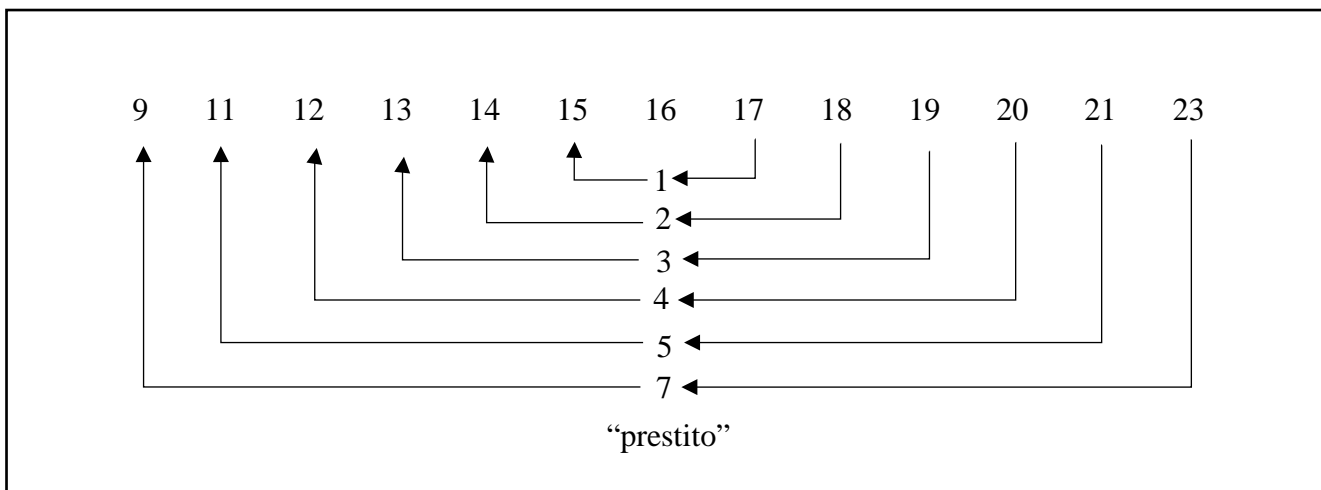
COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Per determinare la mediana occorre mettere in ordine i numeri; la lista ordinate è la seguente:

[9,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,23]

quindi la mediana è 16.

Si può calcolare la media dei numeri senza doverli sommare: infatti sono distribuiti in maniera simmetrica rispetto a 16, quindi si può immaginare che ciascun numero a destra di 16 “impresti” una quantità opportuna a quello simmetrico (a sinistra di 16) perché questo diventi anche lui eguale a 16. Il processo è illustrato nella figura seguente.



Si vede immediatamente che la somma dei 13 numeri è 13×16 , quindi la media è ancora 16.

ESERCIZIO 4

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2017, problema ricorrente RELAZIONI TRA ELEMENTI DI UN ALBERO.

PROBLEMA

Disegnare l'albero genealogico (con radice **a**) descritto dai seguenti termini:

- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| arco(l,m) | arco(l,n) | arco(d,l) | arco(c,i) |
| arco(c,h) | arco(b,g) | arco(b,f) | arco(b,e) |
| arco(a,b) | arco(a,c) | arco(a,d) | arco(a,p) |

Rispondere ai quesiti seguenti, riempiendo la successiva tabella:

1. trovare la lista L1 delle foglie dell'albero, scritte in ordine alfabetico;
2. trovare la lista L2 degli zii di **h**, riportati in ordine alfabetico;
3. trovare la lista L3 dei cugini di **f**, riportati in ordine alfabetico;
4. trovare la lista L4 dei nonni presenti nell'albero, riportati in ordine alfabetico.

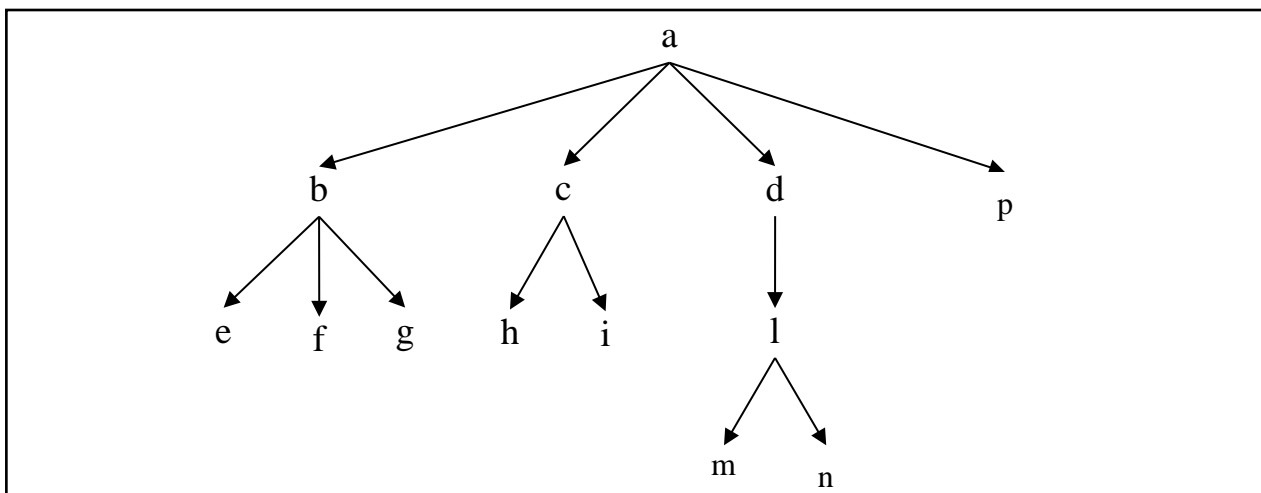
L1	[]
L2	[]
L3	[]
L4	[]

SOLUZIONE

L1	[e,f,g,h,i,m,n,p]
L2	[b,d,p]
L3	[h,i,l]
L4	[a,d]

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

L'albero è il seguente.



La soluzione segue immediatamente dalla figura.

ESERCIZIO 5

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

PROBLEMA

Usando la semplice crittografia di Giulio Cesare:

1. data la lista [n,a,p,o,l,i] trovarne la corrispondente L1 crittografata con chiave 4;
2. data la lista [a,u,s,t,r,i,a] trovarne la corrispondente L2 crittografata con chiave 2;
3. data la lista [r,e,n,o] trovarne la corrispondente L3 crittografata con chiave 1.

Scrivere le risposte nella seguente tabella.

L1	[]
L2	[]
L3	[]

SOLUZIONE

L1	[r, e, t, s, p, m]
L2	[c, w, u, v, t, k, c]
L3	[s, f, o, p]

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Per prima cosa occorre prepararsi le tabelle di codifica con chiave 1, 2 e 4, come il seguente quadro.

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

A questo punto la soluzione segue facilmente: leggendo una lettera nella prima riga, la codifica di quella lettera, con una certa chiave, compare (nella stessa colonna) nella riga individuata dalla corrispondente chiave.

ESERCIZIO 6

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

PROBLEMA

In un campo di gara, sufficientemente ampio, il robot è nella casella [15,15] 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: [[15,15],[15,14],[15,13],[16,13],[16,12]].

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.

Scrivere la soluzione nella successiva tabella.

L	[]
---	-----

SOLUZIONE

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

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Si indichino con n, e, s, w gli orientamenti del robot 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 [15,15,s]. Il problema si risolve facilmente disegnando prima il percorso che il robot deve seguire.

18							
17							
16							
15							
14							
13							
12							
	11	12	13	14	15	16	17

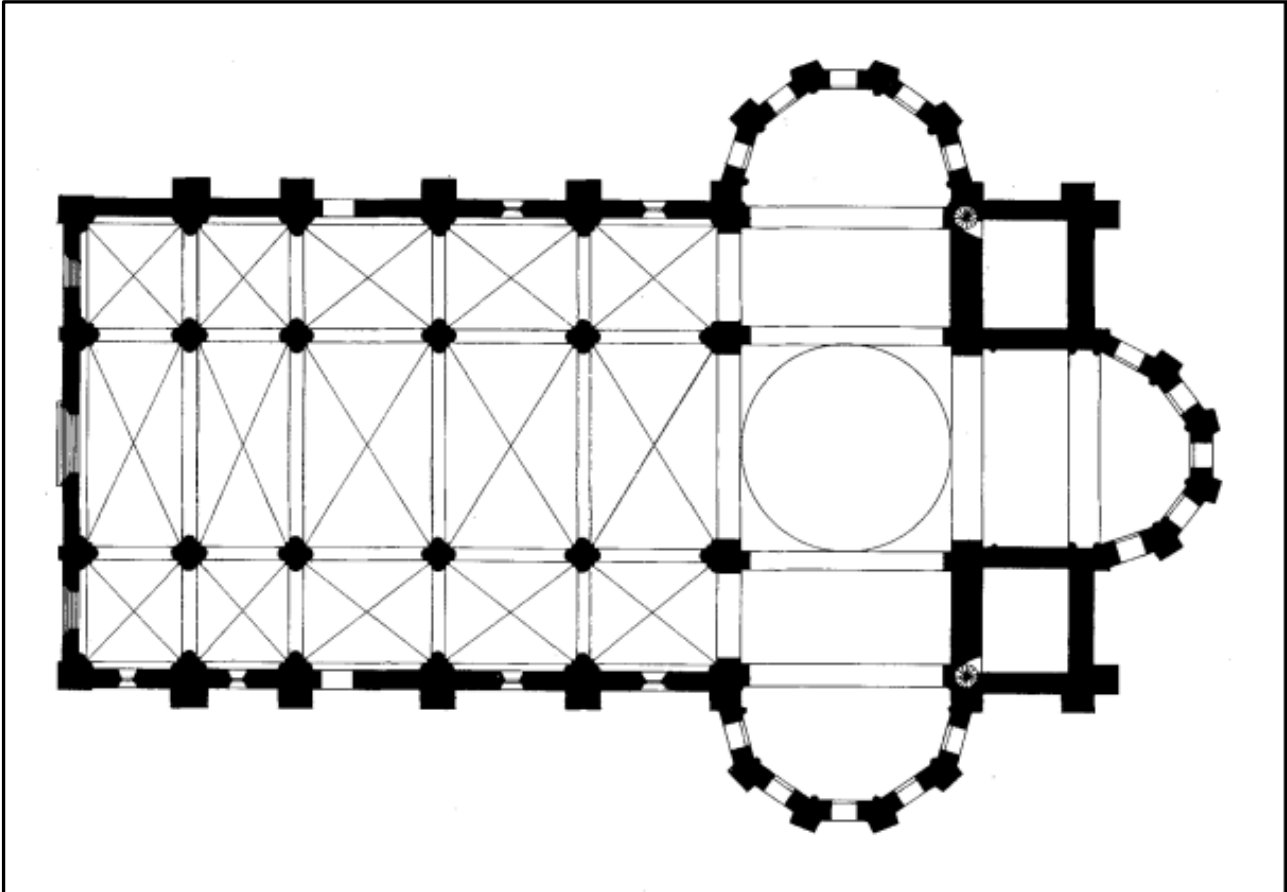
Dal disegno (che mostra solo parzialmente il campo di gara, con il valore delle coordinate) è semplice determinare i comandi che fanno compiere tale percorso.

da stato	a stato	comando	caselle del percorso successive alla prima
[15,15,s]	[15,14,s]	f	[15,14]
[15,14,s]	[15,13,s]	f	[15,13]
[15,13,s]	[15,13,e]	a	
[15,13,e]	[16,13,e]	f	[16,13]
[16,13,e]	[16,13,s]	o	
[16,13,s]	[16,12,s]	f	[16,12]

ESERCIZIO 7

PREMESSA

Si osservi attentamente la seguente figura che rappresenta la pianta di un edificio.

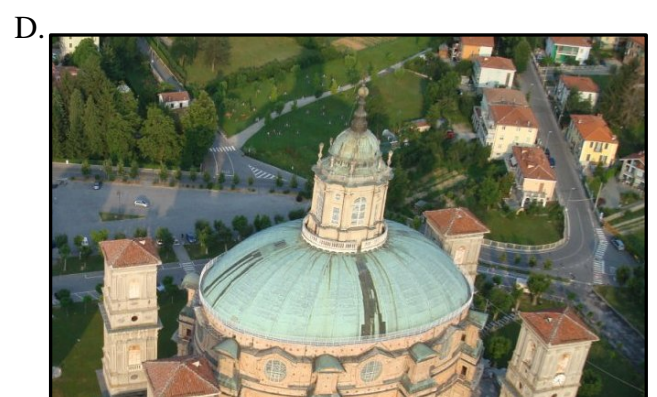
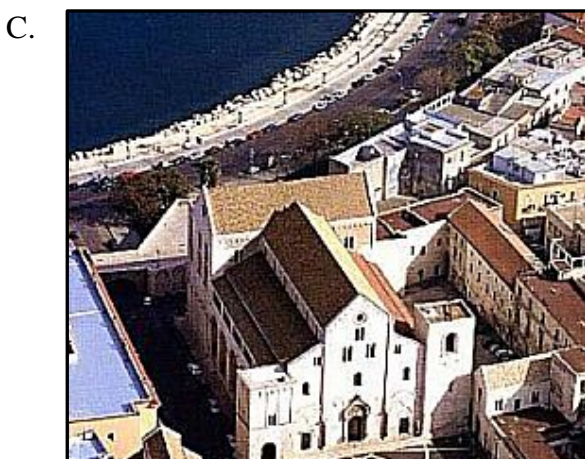


PROBLEMA

Cercando su Internet i termini di cui, eventualmente, non si conosce il significato, rispondere alle seguenti domande numerate, riportando nella successiva tabella la lettera maiuscola (senza punto) corrispondente alla risposta ritenuta corretta.

1. L'immagine proposta in questo esercizio:
 - A. riguarda l'urbanistica;
 - B. riguarda l'architettura;
 - C. riguarda la scultura;
 - D. riguarda un edificio civile.
2. Alcuni tra gli elementi "grafici" presenti nell'immagine servono ad evidenziare:
 - A. la posizione degli altari all'interno dell'edificio;
 - B. le scale che conducono verso la cupola;
 - C. strutture architettoniche di rilievo, come le campate delle soffittature;
 - D. i punti in cui si trovano affreschi o opere d'arte di particolare interesse.
3. Dall'immagine è possibile capire:
 - A. che l'edificio presenta molte decorazioni alle pareti;
 - B. che l'edificio si sviluppa in maniera longitudinale e trasversale;

- C. che l'edificio non presenta nessun tipo di simmetria;
 D. che l'edificio si sviluppa solamente in forma longitudinale.
4. La forma della pianta dell'edificio ricorda:
 A. un albero con tre rami;
 B. un uomo con corpo, braccia e testa;
 C. un giglio con tre "boccioli";
 D. una croce.
5. Nella pianta dell'edificio:
 A. non si rintracciano le porte d'entrata o di uscita;
 B. non si riconoscono i pilastri o le colonne;
 C. non si rintracciano scalinate o scaloni;
 D. non si rintraccia la differenza tra i muri perimetrali e quelli divisori.
6. Nella pianta dell'edificio è possibile intuire un simbolo numerico:
 A. è il numero quattro, ben rappresentato dai vari spazi "quadrangolari" perché il quadrato è simbolo del sole che, a sua volta, è simbolo di Dio;
 B. è il numero quindici, ben rappresentato dai quindici spazi "quadrangolari" (quelli caratterizzati dalle linee che si incrociano) del corpo principale dell'edificio, poiché quindici erano gli apostoli (quattordici) più Gesù;
 C. è il numero tre, ben rappresentato dalle tre navate (corridoi nell'entrata dell'edificio) e dai tre semicerchi nella parte posteriore dell'edificio poiché il numero tre rappresenta tre elementi fondamentali per l'uomo: terra, aria e acqua;
 D. è il numero tre, ben rappresentato dalle tre navate (corridoi nell'entrata dell'edificio) e dai tre semicerchi nella parte posteriore dell'edificio poiché il numero tre rappresenta tre "figure" fondamentali per la Chiesa: Padre (Dio), Figlio (Gesù) e Spirito Santo.
7. Osservare le seguenti quattro immagini; indicare quale di esse rappresenta l'edificio la cui pianta è discussa in questo esercizio:




DOMANDA	RISPOSTA
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

SOLUZIONE

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

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

- La pianta è chiaramente quella di una chiesa (la Cattedrale di Santa Maria Assunta di Como), quindi di un'architettura religiosa, non civile (risposta B, corretta).
- Gli spazi delle tre navate, sono contrassegnati da linee che si incrociano ad "X" che rappresentano le campate delle soffittature (risposta C, corretta). Le altre risposte contengono informazioni errate: nessuno degli elementi menzionati è rintracciabile nella pianta.
- Da una pianta non è possibile capire come siano le decorazioni interne di un edificio/una chiesa (risposta A, errata); l'edificio è ricco di simmetrie, soprattutto assiali (risposta C, errata); l'edificio è a "croce latina" in cui il braccio longitudinale delle navate è "tagliato" dal transetto in modo trasversale (risposta B, corretta/risposta D, errata).
- Essendo una chiesa cristiana, la forma ricorda una croce, simbolo fondamentale della fede cristiana (risposta D, corretta).
- La pianta mostra i portali (sono i tre elementi più in grigio, sistemati nella parte d'entrata delle tre navate) (risposta A, errata); la pianta mostra i pilastri, evidenziati da questo elemento grafico:  (risposta B, errata); la pianta mostra i muri portanti (in nero) differenti da quelli delle arcate "divisorie" (segnalate dai segmenti non riempiti dal colore) (risposta D, errata). La pianta non mostra scale che dovrebbero essere segnalate con tanti rettangolini (gli scalini) uno accanto all'altro (risposta C, corretta).
- Il quadrato è presente nella pianta della chiesa, ma sicuramente non è il simbolo del sole e di Dio (risposta A, errata); gli apostoli e Gesù erano tredici, non quindici (risposta B, errata); il tre è sicuramente il numero simbolico che compare nella struttura dell'edificio ed è il simbolo della Trinità (Padre, figlio e Spirito Santo) (risposta D, corretta).
- Si osservino con attenzione gli elementi *circolari* che caratterizzano la pianta: quello centrale (cupola), i tre absidali (tre semi-cupole). L'unica chiesa che presenta questi quattro elementi è quella alla lettera B. Inoltre la chiesa ha uno sviluppo longitudinale che non hanno né quella alla lettera A, né quella alla lettera D. C'è un'altra cattedrale che ha uno sviluppo longitudinale ed è quella alla lettera C, ma essa non presenta nessuna cupola né gli elementi absidali.

ESERCIZIO 8

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

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura PROVA1.

```

procedure PROVA1;
variables A, B, C, D, E integer;
input A, B;
C ← A + B;
D ← A + B + C;
A ← C + D;
E ← A + B + C + D
output A, C, D, E;
endprocedure;
    
```

I valori in input sono: 5 per A, 3 per B; determinare i valori di output e scriverli nella seguente tabella.

A	
C	
D	
E	

SOLUZIONE

A	24
C	8
D	16
E	51

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

La soluzione segue immediatamente dalle operazioni e dai valori indicati dal problema. Si noti come il valore di A vari due volte nella procedura: la prima volta con lo *statement* di input, la seconda volta con uno *statement* di assegnazione.

ESERCIZIO 9

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

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura PROVA2.

```

procedura PROVA2;
variables A, B, C, D integer;
input A, B;
C ← A + B;
D ← A + B + C;
A ← A + B + C + D;
B ← A + B + C + D;
output A, B, C, D;
endprocedura;
    
```

I valori in input sono: 7 per A, 7 per B; determinare i valori di output e scriverli nella seguente tabella.

A	
B	
C	
D	

SOLUZIONE

A	56
B	105
C	14
D	28

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

La soluzione segue immediatamente dalle operazioni e dai valori indicati dal problema. Si noti come il valore di A e di B varino due volte nella procedura: la prima volta con lo *statement* di input, la seconda volta con gli *statement* di assegnazione.

ESERCIZIO 10

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

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura PROVA3.

```
procedure PROVA3;  
variables A, B, C integer;  
input A, B;  
if A > B  
    then C ← A;  
    else C ← B;  
endif;  
output C;  
endprocedure;
```

I valori in input sono: 9 per A, 11 per B; determinare il valore di output e scriverlo nella seguente tabella.

C	
---	--

SOLUZIONE

C	11
---	----

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

La procedura determina, tra i valori di A e di B, quello che è più grande e lo assegna come valore a C.

ESERCIZIO 11

PROBLEM

The length of a fence is 240 feet. Bill takes 3 hours to paint that fence; his young sister Alice can paint the same fence in 6 hours. How long will it take them if they work together?

Put your answer, in hours and minutes, in the table below.

hours	minutes

SOLUTION

hours	minutes
2	0

TIPS FOR THE SOLUTION

In one hour: Bill will paint 80 feet of the fence (indeed $240/3 = 80$);

Alice will paint 40 feet of the fence (indeed $240/6 = 40$).

In one hour, together, they will paint 120 feet of the fence; the rest of the fence is 120 feet (indeed $240 - 120 = 120$), so it will take them an hour more to paint.

ESERCIZIO 12

PROBLEM

Abigail is a mischievous girl: she wouldn't tell anyone her age, but she is used to giving it as a problem:

“eight times my age, divided by 18 is 4”.

Put the age of Abigail (as integer number of years) in the box below.

SOLUTION

TIPS FOR THE SOLUTION

You can reason as follows:

if (*eight times my age, divided by 18 is 4*) **then** (*eight times my age is $4 \times 18 = 72$*);

if (*eight times my age is 72*) **then** (*my age is $72/8 = 9$*).

So, Abigail is a (beautiful) girl of 9.