

ESERCIZIO 1

PREMESSA

Per risolvere problemi spesso esistono delle regole che, dai dati del problema, permettono di calcolare o *dedurre* la soluzione. Questa situazione si può descrivere col termine

regola(<sigla>,<lista antecedenti>,<conseguente>)

che indica una regola di nome <sigla> che consente di dedurre <conseguente> conoscendo tutti gli elementi contenuti nella <lista antecedenti>, detta anche *premessa*. Problemi “facili” possono essere risolti con una sola regola; per problemi “difficili” una sola regola non basta a risolverli, ma occorre applicarne diverse in successione.

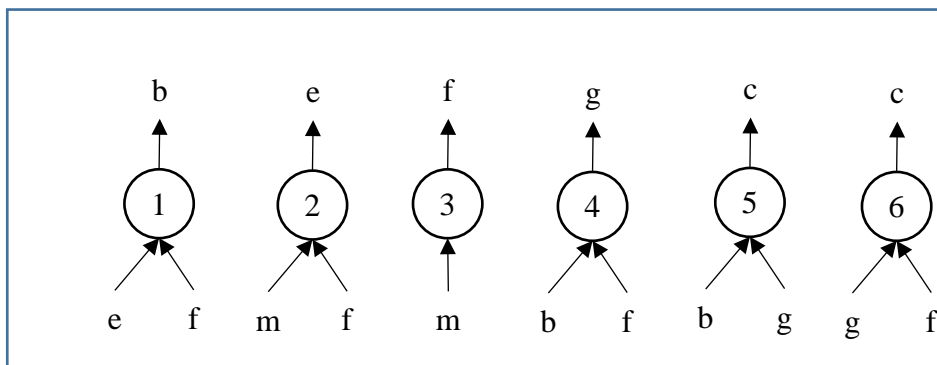
Si considerino le seguenti regole:

regola(1,[e,f],b)      regola(2,[m,f],e)      regola(3,[m],f)  
 regola(4,[b,f],g)      regola(5,[b,g],c)      regola(6,[g,f],c)

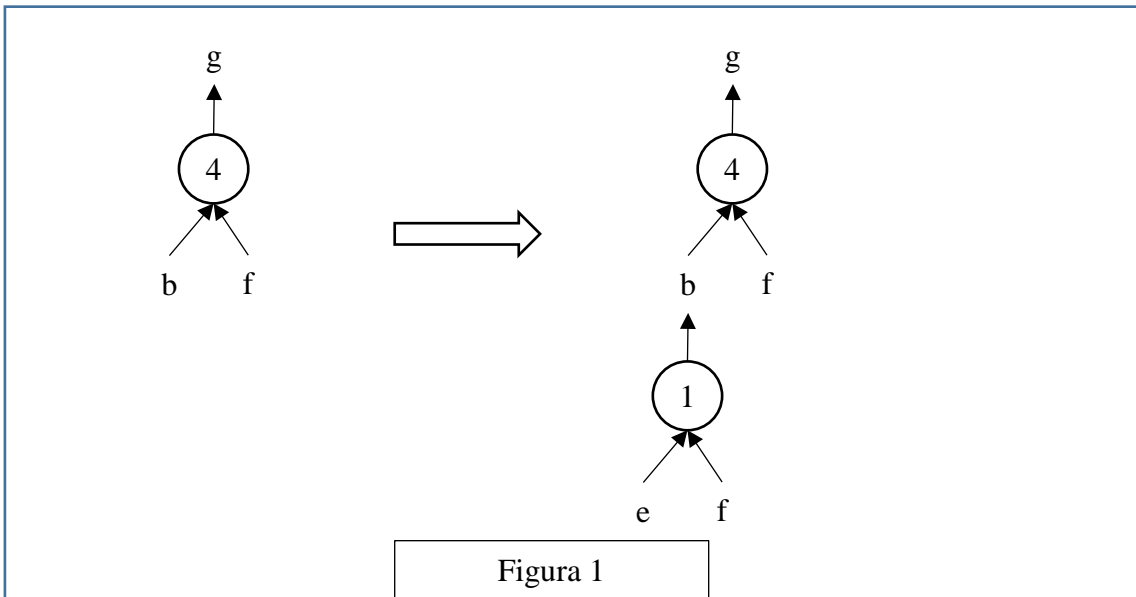
Per esempio la regola 1 dice che si può calcolare (o dedurre) **b** conoscendo **e** ed **f** (cioè gli elementi della lista [e,f]); conoscendo **b** ed **f** (cioè gli elementi della lista [b,f]) è possibile dedurre **g** con la regola 4. Quindi, a partire da **e** ed **f** è possibile dedurre prima **b** (con la regola 1) e poi **g** (con la regola 4).

Un *procedimento di deduzione* (o deduttivo, o di calcolo) è rappresentato da un *insieme di regole da applicare in sequenza opportuna* per dedurre un certo elemento (incognito) a partire da certi dati: quindi può essere descritto dalla lista delle sigle di queste regole. Il procedimento [1,4] descrive la soluzione del problema: “dedurre **g** a partire da **e** ed **f**”.

Una maniera grafica per rappresentare le regole è quella mostrata nella seguente figura: consiste nell’associare un albero (rovesciato) ad ogni regola: la radice (in alto) è il conseguente, le foglie (in basso) sono gli antecedenti.



Con questa rappresentazione grafica, risolvere il problema “dedurre **g** a partire da **e** ed **f**” è particolarmente facile; si cerca un “albero” (cioè una regola) che ha come radice l’incognita (cioè **g**): in questo caso ne esiste solo uno che è la regola 4: si veda la seguente figura 1 a sinistra.

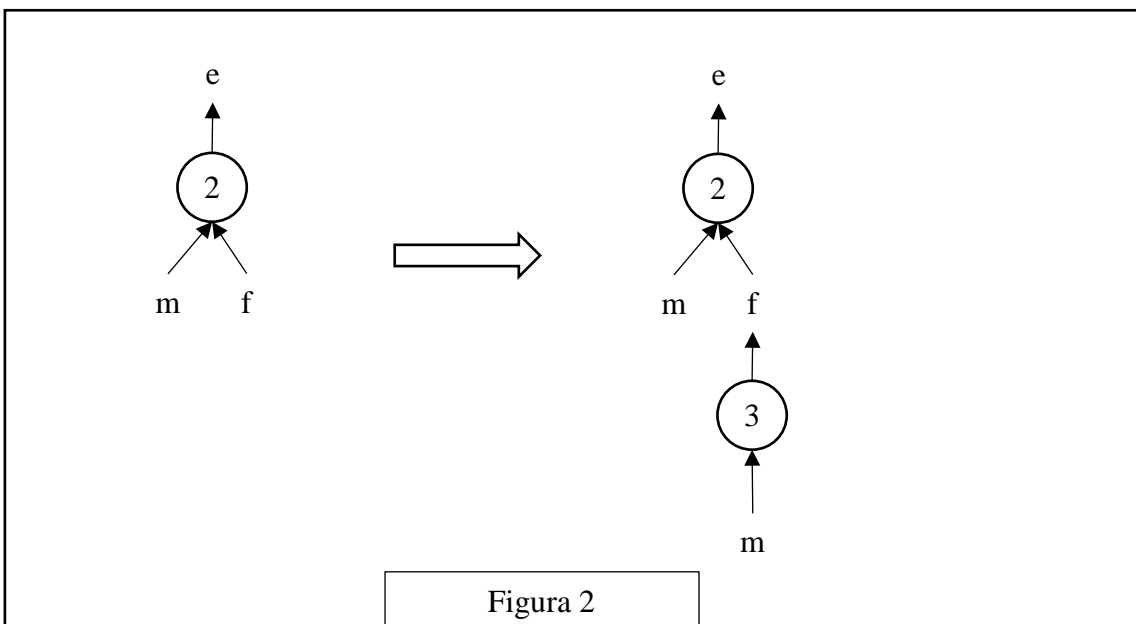


Le foglie di questo albero (**b** ed **f**) *non* sono tutte note: quelle note (**f** in questo caso) sono vere e proprie foglie, quelle incognite (**b** in questo caso) vanno considerati come “anelli” a cui “appendere” un altro albero; quindi bisogna continuare *sviluppando* la foglia incognita **b**, cioè “appendendo” a **b** l’albero rappresentato dalla regola 1, come illustrato nella figura 1 a destra.

Adesso tutte le foglie dell’albero così ottenuto (**e** ed **f**) sono note e il problema è risolto.

Si può anche dire che un albero le cui foglie sono tutte note rappresenta un procedimento per dedurre la “radice” a partire dalle “foglie”. Per costruire la lista corrispondente occorre *partire dal basso*: prima si applica la regola 1, che utilizza solo i dati; poi si può applicare la regola 4. Il procedimento è quindi (individuato dalla lista) [1,4].

Come altro esempio, in figura 2 è illustrata la soluzione del problema: “dedurre **e** a partire da **m**”. Tale soluzione si ottiene costruendo successivamente i due alberi mostrati; il procedimento è [3,2].



N.B. Nelle liste richieste occorre elencare le sigle delle regole nell'ordine che corrisponde alla sequenza di applicazione: la prima (a sinistra) della lista deve essere la sigla che corrisponde alla prima regola da applicare (che ha come antecedenti solo dati); l'ultima (a destra) deve essere la sigla della regola che ha come conseguente l'elemento incognito da dedurre.

Nella lista non ci sono regole *ripetute* (infatti un procedimento di deduzione è un *insieme* di regole da applicare in opportuna sequenza). L'applicazione di una regola rende disponibile il conseguente da utilizzare (come antecedente) nell'applicazione di regole successive.

La lista associata a un (ben preciso) procedimento si costruisce quindi per passi successivi a partire dal primo elemento che è la sigla della prima regola da applicare; ad ogni passo, se ci fossero più regole applicabili, occorre dare la precedenza (nella lista) a quella con sigla *inferiore* (questo per rendere *unica* la lista associata al procedimento).

N.B. In alcuni casi esistono più procedimenti deduttivi possibili che permettono di ricavare un certo elemento dagli stessi dati, in maniere diverse (cioè con alberi diversi e quindi con insiemi diversi di regole). Per esempio il problema "dedurre **c** a partire da **b** ed **f**" (dalle regole viste sopra) ha due distinti procedimenti risolutivi; gli alberi relativi ai due procedimenti sono mostrati nella seguente figura 3.

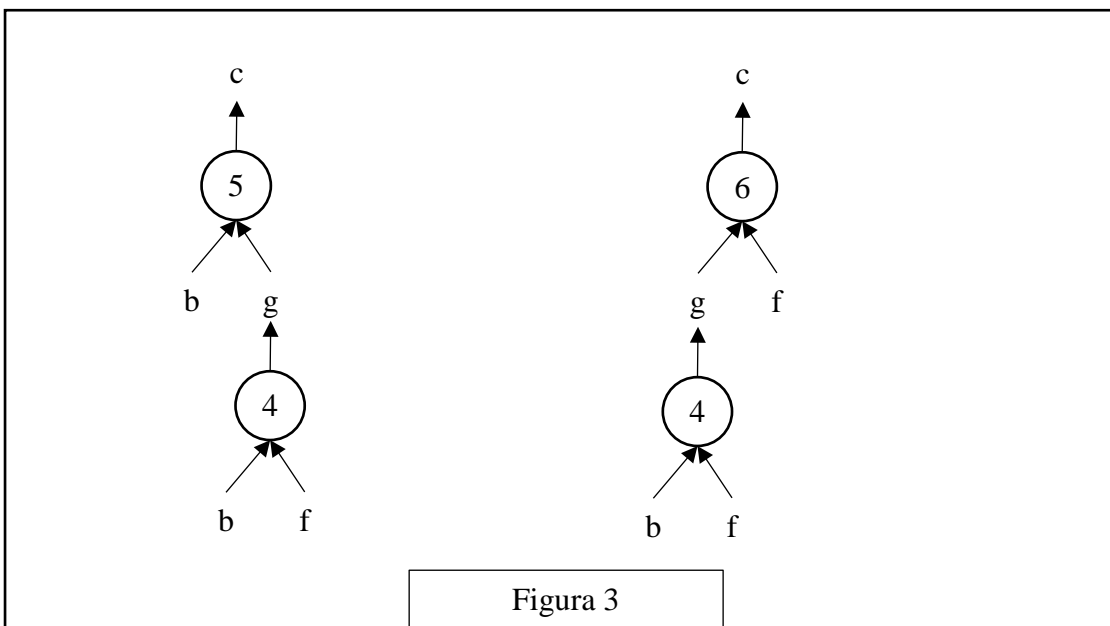


Figura 3

Le liste associate sono, rispettivamente, [4,5] e [4,6].

In un procedimento deduttivo, il numero di regole *differenti* coinvolte (e, quindi, anche il numero di elementi della lista corrispondente al procedimento) si dice *lunghezza* del procedimento.

**PROBLEMA**

Siano date le seguenti regole:

- |                   |                   |                   |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| regola(1,[v,b],c) | regola(2,[g,m],r) | regola(3,[u],v)   |
| regola(4,[b,c],r) | regola(5,[u,v],b) | regola(6,[t,w],g) |
| regola(7,[v],b)   | regola(8,[t,w],m) | regola(9,[w],t)   |

Trovare:

1. la lista L1 che descrive il procedimento per dedurre **r** a partire da **w** e **t**;
2. la lista L2 che descrive il procedimento per dedurre **r** a partire da **w**;

3. la lista L3 che descrive il procedimento per dedurre **r** a partire da **v**.
4. il numero N di procedimenti diversi per dedurre **r** a partire da **u**.

L1	[ ]
L2	[ ]
L3	[ ]
N	

ESERCIZIO 2

PREMESSA

In un foglio a quadretti è disegnato un campo di gara di dimensioni 14×5 (14 quadretti in orizzontale e 5 in verticale, vedi figura).

		Q												
		5	■	■		■			S					
			7	P										
■	■	1												
♙		■												

Ogni casella può essere individuata da due numeri (interi); per esempio la casella contenente la lettera P è individuata spostandosi di cinque colonne da sinistra e di tre righe dal basso: brevemente si dice che ha *coordinate* [5,3]; la prima coordinata (in questo caso 5) si dice *ascissa* e la seconda (in questo caso 3) si dice *ordinata*. Le coordinate della casella contenente la lettera S sono [10,4] e di quella contenente il robot ♙ sono [1,1].

Il robot si muove a passi e ad ogni passo (o mossa) può spostarsi solo in una delle caselle contenenti ♘ come illustrato nella seguente figura (allo stesso modo del *cavallo* nel gioco degli scacchi).

	♘		♘	
♘				♘
		♙		
♘				♘
	♘		♘	

Il campo di gara può contenere caselle, segnate da un *quadrato nero* nella prima figura, *interdette* al robot: cioè il robot *non può essere collocato* in quelle caselle (che quindi si comportano come se fossero occupate da un pezzo dello stesso colore del cavallo, nel gioco degli scacchi); quindi, tenuto conto anche dei bordi del campo di gara, la mobilità del robot può essere limitata; ad esempio se il robot si trovasse nella casella in cui c'è Q si potrebbe spostare solo in 3 caselle: non può andare in [5,4] perché è interdetta; se fosse nella casella in cui c'è P avrebbe 7 mosse possibili; dalla casella [1,1] ha solo 2 mosse possibili: in [2,3] e in [3,2].

In alcune caselle sono posti dei premi che il robot può accumulare lungo un percorso. I premi sono descritti fornendo le coordinate della casella che lo contiene e il valore del premio: i premi sopra riportati sono descritti dalla seguente lista [[3,2,1],[4,3,7],[3,4,5]].

Un percorso è descritto dalla lista delle coordinate delle caselle attraversate. Un possibile percorso da P (coordinate [5,3]) a Q (coordinate [3,5]) è descritto dalla seguente lista:

[[5,3],[3,2],[5,1],[4,3],[3,5]]

e ha un totale di premi accumulati pari a 8.

**PROBLEMA**

In un campo di gara di dimensioni 6×6, il robot, che si può muovere come il cavallo nel gioco degli scacchi, si trova nella casella [6,6] e deve arrivare alla casella [1,1], eseguendo percorsi semplici (cioè senza passare più di una volta in una stessa casella). Nel campo sono presenti le caselle interdette descritte dalla seguente lista: [[3,3],[3,5],[4,5]]. I premi distribuiti nel campo di gara sono descritti dalla seguente lista: [[2,4,10],[5,4,12],[5,3,13]]. Al robot sono interdette le mosse che, con riferimento alla rosa dei venti, sono specificate dagli elementi della lista [nno,ese,ene,nne], quindi le mosse permesse sono mostrate dalla seguente figura.

	×		×	
♘				×
		♙		
♘				×
	♘		♘	

Trovare la lista L che descrive il percorso (semplice) che consente di accumulare il maggior numero di premi.

L	[ ]
---	-----

**ESERCIZIO 3**

**PREMESSA**

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:

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

Il deposito contiene i seguenti minerali:

tab(m1,159,85)      tab(m2,165,88)      tab(m3,160,83)  
 tab(m4,161,84)      tab(m5,162,89)      tab(m6,165,88)

**PROBLEMA**

Disponendo di un motocarro con portata massima di 170 Kg, trovare la lista L1 delle sigle di due minerali diversi che siano trasportabili contemporaneamente con questo mezzo e che abbiano il massimo valore complessivo.

Disponendo di un secondo motocarro con portata massima di 180 Kg, trovare la lista L2 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<... .

L1	[ ]
L2	[ ]

## ESERCIZIO 4

### PREMESSA

Leggere con attenzione quanto segue.

*C.M. n.87, Prot. n. 2941/B/1/A, 23 marzo 2000*

### **ISCRIZIONE DI ALUNNI STRANIERI IN OGNI PERIODO DELL'ANNO**

*Oggetto: Iscrizione dei minori stranieri alle classi delle scuole di ogni ordine e grado.*

*In relazione alla Circolare Ministeriale n.311 del 21.12.99, riguardante le iscrizioni degli alunni alle classi, si ritiene opportuno segnalare che il “Regolamento recante norme di attuazione del testo unico delle disposizioni concernenti la disciplina dell'immigrazione e norme sulla condizione dello straniero” (pubblicato nel suppl. ord. n. 190 del 3.11.1999 alla Gazzetta Ufficiale) contiene, al Capo VII, disposizioni in materia di istruzione, diritto allo studio e professioni. In particolare, l'art. 45 prevede, a favore dei minori stranieri presenti sul territorio nazionale, la possibilità di chiedere l'iscrizione alle scuole italiane di ogni ordine e grado in qualunque periodo dell'anno scolastico.*

*Pertanto, le iscrizioni in parola possono avvenire anche oltre il termine del 25 gennaio fissato dalla suddetta circolare. La medesima norma regolamentare consente l'iscrizione con riserva dei minori stranieri privi di documentazione anagrafica o in possesso di documentazione irregolare o incompleta, senza pregiudizio del conseguimento dei titoli conclusivi dei corsi di studio. In tal caso, ove non vi siano stati accertamenti negativi sull'identità dichiarata dell'alunno, dopo aver provveduto agli approfondimenti del caso, il titolo viene rilasciato con i dati identificativi acquisiti al momento dell'iscrizione.*

Tratto da Rosetta Zordan, “Detto e Fatto”, Fabbri Editori, 2008

### PROBLEMA

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

1. Questo testo presenta:
  - A. Un linguaggio informale;
  - B. Un linguaggio burocratico;
  - C. Un linguaggio commerciale;
  - D. Un linguaggio letterario.
2. Fondamentalmente in questo testo compaiono:
  - A. Molte figure retoriche;
  - B. Molti neologismi;
  - C. Molti termini tecnici e specialistici;
  - D. Molte formule fisse ripetitive.
3. Espressioni quali “*si ritiene opportuno segnalare*” o “*dopo aver provveduto agli approfondimenti del caso*” sono:
  - A. Connettivi;
  - B. Modi di dire;
  - C. Espressioni familiari;
  - D. Perifrasi.
4. Se si analizzassero i modi verbali di questo testo, si potrebbe dire che:
  - A. Prevalgono i passivi;

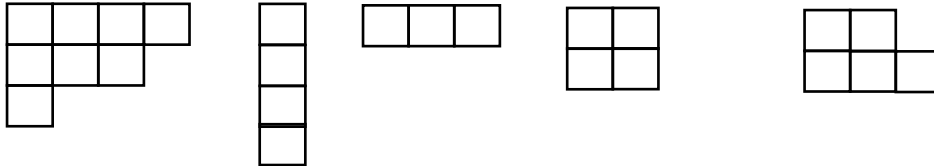
- B. Prevale il congiuntivo;  
 C. Prevale l'imperativo;  
 D. Prevalgono gli indefiniti.
5. Nel testo ci sono:  
 A. Parecchie abbreviazioni;  
 B. Molte figure retoriche;  
 C. Alcuni latinismi;  
 D. Molte sigle.
6. La circolare ministeriale prevede, per le iscrizioni alle scuole italiane da parte di alunni minori stranieri:  
 A. Una minore flessibilità rispetto agli studenti italiani;  
 B. Uguali possibilità degli studenti italiani;  
 C. Una maggiore flessibilità rispetto agli studenti italiani;  
 D. Una limitazione del genere di scuole rispetto ad uno studente italiano.
7. Dalla Circolare Ministeriale si capisce che uno studente minore straniero:  
 A. Può iscriversi ad un liceo classico;  
 B. Non può iscriversi se non ha documenti ufficiali;  
 C. Può iscriversi anche se non ha documenti ufficiali, ma non potrà sostenere gli esami finali per ottenere il titolo di studio;  
 D. Può solo iscriversi alle scuole dell'obbligo scolastico.
8. Secondo la Circolare Ministeriale, se un ragazzo minore straniero arriva in Italia a febbraio:  
 A. Può iscriversi in qualsiasi scuola italiana, a patto che abbia documenti ufficiali con sé;  
 B. Non può iscriversi ad una scuola italiana;  
 C. Può iscriversi ad una scuola italiana;  
 D. Deve attendere accertamenti sulla sua identità, per potere essere ammesso ad una scuola italiana.
9. La sintassi di questo brano è caratterizzata da:  
 A. Periodi lunghi e complicati;  
 B. Un lessico quasi incomprensibile;  
 C. Periodi brevi e concisi;  
 D. Poche subordinate.
10. Secondo la Circolare Ministeriale, uno studente minore italiano:  
 A. Può iscriversi ad una scuola italiana in qualsiasi periodo dell'anno;  
 B. Deve iscriversi ad una scuola italiana entro il 25 gennaio;  
 C. Deve iscriversi ad una scuola italiana entro il 23 marzo, data della Circolare Ministeriale;  
 D. Non deve iscriversi ad una scuola italiana entro il 25 gennaio.

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

ESERCIZIO 5

PREMESSA

Remember that an F-diagram is a diagram of rows of boxes; the rows are left justified and of non-increasing length from top to bottom; in the following figure the first four diagrams are F-diagram, the fifth is not.



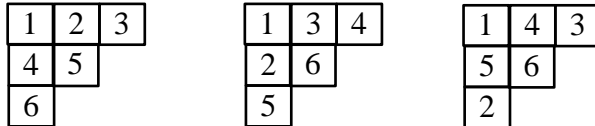
An F-diagram can be represented by a list whose elements are the length of rows from top to bottom: the following lists represents the four F-diagram in figure:

[4,3,1] [1,1,1,1] [3] [2,2]

Such a list is called the *shape* of the diagram; note that the elements of the list are in non-increasing order and their sum equals the number of boxes in the corresponding diagram.

An F-diagram of  $n$  boxes can be filled with numbers from 1 to  $n$ : in this case it is called a Y-diagram.

If the numbers in a Y-diagram are increasing in each row (left to right) and in each column (top to bottom), the diagram is called *standard*. The following Y-diagrams have shape [3,2,1]; the first two diagrams are standard, the third is not.



PROBLEMA

How many standard Y-diagrams of shape [3,2] there are? Enter your answer in the box below.





## ESERCIZIO 7

## PROBLEMA

Alcuni ragazzi decidono di costruire un ipertesto multimediale sugli avvenimenti significativi della loro regione per la prossima stagione turistica. Per organizzare il progetto, dividono il lavoro in singole attività e, per ciascuna di queste stabiliscono quanti di loro devono partecipare e stimano il tempo per portarla a conclusione. La tabella che segue descrive le attività (indicate rispettivamente con le sigle A1, A2, A3, ...), riportando per ciascuna di esse il numero di ragazzi assegnato e il numero di giorni necessari per completarla.

ATTIVITÀ	RAGAZZI	GIORNI
A1	6	1
A2	3	5
A3	2	2
A4	3	1
A5	2	2
A6	2	2
A7	3	1
A8	3	3
A9	2	2
A10	4	1

N.B. Ai fini del problema non è importante conoscere la descrizione delle singole attività.

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

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 il numero G<sub>m</sub> del giorno (contando come 1 il giorno di inizio del progetto) in cui lavora il numero minimo di ragazzi e il numero G<sub>M</sub> del giorno in cui lavora il numero massimo di ragazzi.

N	
G <sub>m</sub>	
G <sub>M</sub>	

**ESERCIZIO 8**

**PROBLEMA**

Si consideri la seguente procedura PROVA1.

```

procedure PROVA1;
variables A, B, C, D integer;
A ← 1;
B ← 1;
A ← A+B;
B ← B+A;
A ← B+A;
B ← A+B;
C ← A+B;
D ← A+B+C;
output A, B, C, D;
endprocedure;
    
```

Determinare i valori di output.

A	
B	
C	
D	

**ESERCIZIO 9**

**PROBLEMA**

Si consideri la seguente procedura PROVA2.

```

procedure PROVA2;
variables A, M, N, K integer;
input A;
M ← A;
N ← A;
for K = 1 to 5 do
    input A;
    if A > M then M ← A endif;
    if A < N then N ← A endif;
endfor;
output M, N;
endprocedure;
    
```

I valori di input per A sono rispettivamente 6, 9, 3, 7, 2, 8. Determinare i valori di output.

M	
N	

ESERCIZIO 10

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura PROVA3.

```

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

Determinare i valori di output di A e B.

A	
B	

ESERCIZIO 11

PROBLEMA

You are given three integer positive different numbers: their average is 41; if the smallest number is 17, what could be the maximum possible value for the biggest of the three numbers?

Put your answer in the box below

ESERCIZIO 12

PROBLEMA

In a trout fishing tournament, 225 trout were caught in 5 days. The total fish caught on each day was 7 more than the day before. How many fish were caught on the first day?

Put your answer in the box below.