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 1: consiste nell'associare un albero (rovesciato) ad ogni regola: la radice (in alto) è il conseguente, le foglie (in basso) sono gli antecedenti.

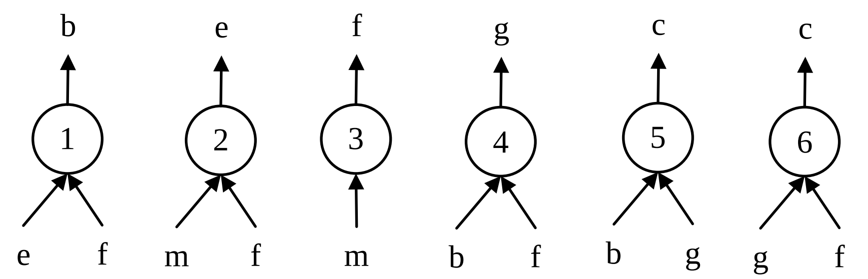


Figura 1

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 figura 2 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 2 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].

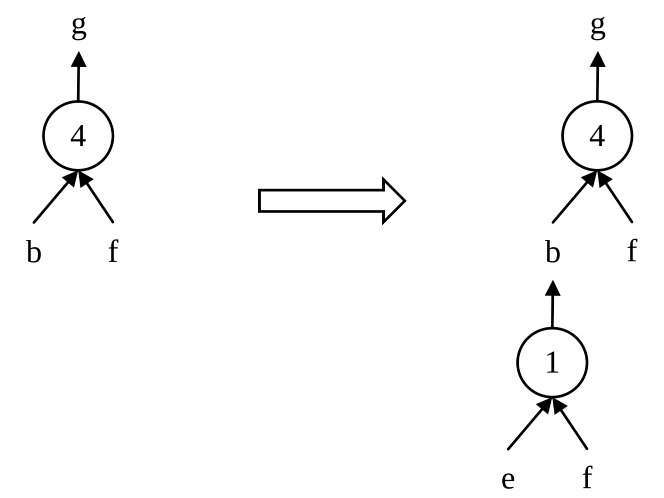


Figura 2

N.B. 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.
Nelle liste richieste le sigle delle regole sono elencate 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.
Per rendere unica la lista associata a un ben preciso procedimento (cioè a un ben preciso insieme di regole), si costruisce tale lista 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, *per quel procedimento*, occorre dare la precedenza (nella lista) alla regola con sigla *inferiore*.

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 *insiemi diversi di regole* e quindi con alberi diversi). 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.

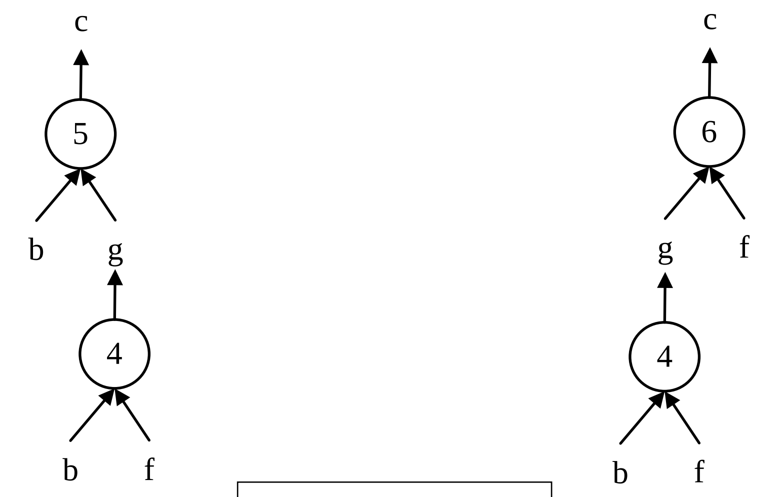


Figura 3

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,[b],a)	regola(2,[a,p,q],t)	regola(3,[b],t)
regola(4,[a,b,q],f)	regola(5,[a,p],q)	regola(6,[a,t],c)
regola(7,[p],a)	regola(8,[a,q,t],f)	regola(9,[a,c],f)

Trovare:

1. la lista L1 che descrive il procedimento per dedurre **f** a partire da **b**;
2. la lista L2 che descrive il procedimento *più breve* per dedurre **f** a partire da **p**;
3. il numero N di procedimenti diversi per dedurre **f** a partire da **b** e **q**.

L1	
L2	
L3	

SOLUZIONE

L1	[1,3,6,9]
L2	[7,5,2,8]
L3	3

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Per risolvere questo tipo di problemi si possono usare due metodi: il metodo *backward* (o *top down*) oppure il metodo *forward* (o *bottom up*).

Il primo metodo 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).

Il secondo metodo consiste nel partire dagli *elementi noti* (che, all'inizio, sono solo i dati) e cercare una regola che nella premessa contenga solo tali elementi: se il conseguente è l'incognita cercata, allora il problema è risolto, altrimenti si aggiunge il conseguente agli elementi noti: con questi si ripete il processo, proseguendo finché si trova una regola il cui conseguente è l'incognita.

Per la prima domanda, usando il primo metodo, si vede immediatamente che **f** è deducibile con le regole 4, 8 e 9; per decidere quale usare si procede per tentativi. Naturalmente conviene esplorare prima le strade più promettenti: per valutare quali sono conviene procedere *bottom up*. È dato (solamente) **b**, quindi si possono usare solo le regole 1 e 3 (le uniche che hanno solo **b** in premessa) che permettono di dedurre rispettivamente **a** e **t**. È chiaro, a questo punto qual è la regola da usare per dedurre **f**: infatti da **a** e **t** con la regola 6 si deduce **c** e quindi sono dedotti gli antecedenti della regola 9. Riassumendo il procedimento è [1,3,6,9].

Per la seconda domanda, ci si trova ancora di fronte al problema di scegliere una regola per dedurre **f,** tra la 8 e la 9: infatti, stavolta, la regola 4 è da escludersi perché ha nella premessa **b** che non è noto e non è deducibile. Come nella prima domanda, conviene procedere *bottom up*. Poiché è dato (solamente) **p**, è applicabile solo la regola 7 che permette di dedurre **a**; con **a** e **p** è applicabile solo la regola 5 che permette di dedurre **q**: adesso, noti **p** (dato), **a** e **q** (dedotti) è applicabile solo la regola 2 che permette di dedurre **t**. A questo punto sono possibili (solo) due strade:

- scegliere la regola 8 per terminare;
- applicare la regola 6 per dedurre **c** e quindi scegliere la regola 9 per terminare.

I procedimenti sono rispettivamente [7,5,2,8] e [7,5,2,6,9].

Per la terza domanda sappiamo già che esiste il procedimento [1,3,6,9] che non utilizza mai **q**; d'altra parte la presenza di **q** nei dati suggerisce che sia possibile dedurre **f** (anche) con le regole 4 e 8. Facendo appunto riferimento al procedimento già trovato, si vede che si può usare **q** immediatamente dopo aver dedotto **a** (con la regola 1) e applicare la regola 4 per ottenere **f**, oppure dopo aver dedotto **t** (con la regola 3) e applicare la regola 8 per concludere. Si ottengono così, rispettivamente, i procedimenti [1,4] e [1,3,8]. Una breve analisi permette di concludere che i tre procedimenti appena visti sono i soli possibili.

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).

	♘		♘	
♘				♘
		🯅		
♘				♘
	♘		♘	

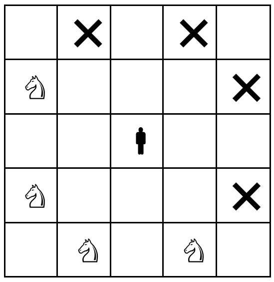
Il campo di gara può contenere caselle, segnate da un *quadrato nero* nella prima figura, *interdette* al robot: cioè il robot *non può essere collocato* in quelle caselle (che quindi si comportano come se fossero occupate da un pezzo dello stesso colore del cavallo, nel gioco degli scacchi); quindi, 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 7×7, il robot, che si può muovere come il cavallo nel gioco degli scacchi, si trova nella casella [4,7] e deve arrivare alla casella [3,1], 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: [[3,4],[3,6],[4,5],[6,3]]. I premi distribuiti nel campo di gara sono descritti dalla seguente lista: [[3,1,10],[3,5,12],[2,3,13],[4,3,5],[5,5,5],[2,6,15]]. 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 L1 relativa al percorso (semplice) che consente di accumulare un premio pari a 20;
- la lista L2 relativa al percorso (semplice) che consente di accumulare un premio pari a 27;
- la lista L3 relativa al percorso (semplice) che consente di accumulare un premio pari a 35.

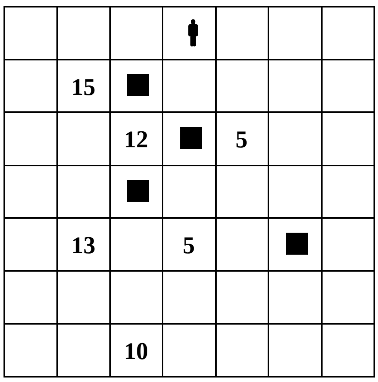
L1	
L2	
L3	

SOLUZIONE

L1	[[4,7],[5,5],[4,3],[3,1]]
L2	[[4,7],[3,5],[4,3],[3,1]]
L3	[[4,7],[3,5],[2,3],[3,1]]

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Il campo di gara è mostrato nella seguente figura.



Una *maniera sistematica* per trovare la soluzione consiste nel costruire l'*albero delle possibili mosse*: si inizia con la *radice* che corrisponde alla casella in cui parte il robot; poi ad ogni nodo si aggiungono tanti *figli* quante sono le caselle raggiungibili dal robot posto nella casella corrispondente a quel nodo. Ci si arresta quando si è arrivati in una casella da cui non ci si può muovere o quando si è raggiunto un prefissato obbiettivo (una casella di questo tipo si dice *meta*).
Questo particolare problema può essere risolto più "facilmente" (cioè senza esaminare tutte le possibili mosse) con un ragionamenti *ad hoc* (detti euristici).
Innanzitutto si noti che le mosse permesse sono solo verso caselle che stanno al di sotto della diagonale "principale" (quella dall'angolo in alto a sinistra all'angolo in basso a destra) passante per la

casella in cui si trova il robot, quindi questo può fare solo percorsi semplici (non può “tornare indietro”). Inoltre la meta contiene un premio pari a 10.
Per rispondere alla prima domanda, un premio pari a 20 può essere ottenuto solo come 5+5+10. Il percorso richiesto è quindi individuato dalla lista [[4,7],[5,5],[4,3],[3,1]].
Per rispondere alla seconda domanda, si può osservare che per accumulare un premio complessivo pari a 27, si deve passare necessariamente per la casa che contiene 12 (altrimenti l’ultima cifra del premio non potrà mai essere 7). È immediato dedurre che il percorso richiesto è (unico e) individuato dalla lista [[4,7],[3,5],[4,3],[3,1]].
Per rispondere alla terza domanda si osservi che, considerando solo i premi, il totale di 35 può essere ottenuto in due modi: 15+5+5+10 oppure 12+13+10. È abbastanza semplice dedurre che se il robot passa per la casa che contiene 15 non può passare per (nessuna del)le case che contengono 5 (e nemmeno raggiungere la meta). La soluzione è quindi [[4,7],[3,5],[2,3],[3,1]].

ESERCIZIO 3

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:

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

Il deposito contiene i seguenti minerali:

deposito(m1,55,285)	deposito(m2,56,284)	deposito(m3,57,283)
deposito(m4,59,288)	deposito(m5,58,289)	deposito(m6,54,280)

Disponendo di un motocarro con portata massima di 565 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 quale dovrebbe essere la sua portata minima P per trasportare una coppia di minerali diversi con valore complessivo pari a 117?
Disponendo di un motocarro con portata massima di 860 Kg, trovare la lista L2 delle sigle di tre 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	
P	
L2	

SOLUZIONE

L1	[m3,m6]
P	577
L2	[m3,m4,m5]

COMMENTI ALLA SOLUZIONE
In generale, in problemi di questo tipo, occorre considerare *tutte* le possibili *combinazioni* di due o 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 di due elementi “m1, m4” è uguale alla combinazione “m4, m1”; quindi conviene costruirle sotto forma di liste a partire da un elenco *ordinato*; per esempio, per costruire le combinazioni di due elementi, si può partire dall'elenco in *ordine alfabetico* seguente:

m1
m2
m3
m4
m5
m6

si costruiscono prima le coppie che contengono m1 e ciascuno dei successivi ([m1,m2],[m1,m3], …); poi quelle che contengono m2 e ciascuno dei successivi ([m2,m3],[m2,m4], …), e così via fino a [m5,m6].
Si compila poi un prospetto come il seguente.

COMBINAZIONE VALORE PESO

[m1,m2]	111	569
[m1,m3]	112	568
[m1,m4]	114	573
[m1,m5]	113	574
[m1,m6]	109	565
[m2,m3]	113	567
[m2,m4]	115	572
[m2,m5]	114	573
[m2,m6]	110	564
[m3,m4]	116	571
[m3,m5]	115	572
[m3,m6]	111	563
[m4,m5]	117	577
[m4,m6]	113	568
[m5,m6]	112	569

È, adesso, facile rispondere alle prime due domande.
Analogamente per la terza domanda si può partire dall’elenco alfabetico e costruire il prospetto di tutte le combinazioni di tre minerali.

COMBINAZIONE	VALORE	PESO
[m1,m2,m3]	168	852
[m1,m2,m4]	170	857
[m1,m2,m5]	169	858
[m1,m2,m6]	165	849
[m1,m3,m4]	171	856
[m1,m3,m5]	170	857
[m1,m3,m6]	166	848
[m1,m4,m5]	172	862
[m1,m4,m6]	168	853
[m1,m5,m6]	167	854
[m2,m3,m4]	172	855
[m2,m3,m5]	171	856
[m2,m3,m6]	167	847
[m2,m4,m5]	173	861
[m2,m4,m6]	169	852
[m2,m5,m6]	168	853
[m3,m4,m5]	174	860
[m3,m4,m6]	170	851
[m3,m5,m6]	169	852
[m4,m5,m6]	171	857

È, adesso, facile rispondere alla terza domanda.

In particolari problemi ci possono essere delle “scorciatoie” (dette *metodi euristici*) che consentono di giungere più rapidamente alla soluzione, *costruendo un numero minore di combinazioni*.
Per rispondere alla prima domanda basta elencare i minerali in ordine crescente di peso:

MINERALE	PESO	VALORE
m6	280	54
m3	283	57
m2	284	56
m1	285	55
m4	288	59

m5	289	58

Si vede immediatamente che solo (le prime) tre combinazioni di due minerali sono trasportabili col primo motocarro, cioè hanno peso minore o uguale a 565: [m6,m3], [m6,m2], [m6,m1]; tra esse va scelta quella di maggior valore (naturalmente occorre riordinare gli elementi delle liste come chiesto dal problema).

Se invece si elencano i minerali in ordine decrescente di peso:

MINERALE	PESO	VALORE
m5	289	58
m4	288	59
m1	285	55
m2	284	56
m3	283	57
m6	280	54

si vede che solo le “prime due terne” ([m5,m4,m1], [m5,m4,m2]) *non* sono trasportabili dal motocarro della terza domanda, mentre è trasportabile la terna dei minerali di maggior valore ([m5,m4,m3]): questa, quindi è quella cercata.

ESERCIZIO 4

PREMESSA
Leggere con attenzione il seguente testo.

LA CULTURA DELLA LEGALITÀ
La lotta contro la criminalità non riguarda solo coloro che sono chiamati a combatterla in prima linea (forze dell'ordine e magistrati), ma coinvolge tutti i cittadini. Il grande crimine trova infatti alleati, a volte inconsapevoli e incoscienti, in moltissime persone che dimostrano indifferenza, tolleranza e talvolta persino ammirazione nei confronti di chi assume comportamenti illegali. Se da un lato ci si lamenta spesso degli effetti della microcriminalità, è però vero che, in Italia come in tanti altri Paesi, è troppo poco diffusa la cultura della legalità; una cultura che significa riconoscere e condannare tutti i comportamenti illeciti, considerandoli non soltanto atti che devono essere puniti perché infrangono le leggi, ma anche atteggiamenti moralmente riprovevoli. Le organizzazioni criminali prosperano soprattutto laddove possono contare su una complicità diffusa, su una società in cui i piccoli comportamenti illeciti sono una regola di vita, la giustizia un impiccio da cui difendersi. Ciò che rende forti le associazioni mafiose è spesso il silenzioso consenso della massa, che porta all'isolamento di chi combatte il crimine, intorno al quale viene fatta "terra bruciata"; e una persona isolata può poi essere facilmente colpita. [...]
Il prevalere di una cultura mafiosa comporta una forte limitazione dei diritti per tutti i cittadini; questi diritti negati diventano dei "favori" che chi detiene il potere può concedere, secondo la propria volontà o convenienza, soltanto ai più "meritevoli", cioè a coloro che si sono dimostrati fedeli o obbedienti. Il cittadino di una società in cui prevale la cultura dell'illegalità è privato di alcune libertà fondamentali (di movimento, di intraprendere iniziative economiche, di esprimere le proprie opinioni) perché si sente costantemente minacciato: è una società non libera, in cui domina l'arbitrio e le prevaricazioni di chi gestisce il potere.
La cultura dell'illegalità vince anche quando tanti piccoli comportamenti illeciti sono considerati "normali" o persino "giusti" da una buona parte della popolazione. Il comportamento illegale più diffuso nella società italiana è l'evasione fiscale, praticata da molti cittadini. [...] Altri comportamenti quotidiani illegali sono: l'acquisto di merce di contrabbando, il ricorso alla raccomandazione, l'incoraggiamento della corruzione pubblica. [...] Inoltre per educarsi alla legalità fin da giovani è bene ricordare che sono illegali anche tanti piccoli comportamenti quotidiani: ad esempio, non pagare il biglietto sui mezzi pubblici, non indossare il casco in moto...[...]
Anche lo Stato e le Istituzioni, però, devono essere autorevoli e credibili. Una classe politica corrotta, una burocrazia inefficiente, una democrazia poco funzionante sono fenomeni che aiutano il cittadino a sentirsi estraneo al concetto di "bene comune" e lo invogliano a non fidarsi delle istituzioni pubbliche. Perché se è vero che la cultura della legalità va diffusa "dal basso", cioè tra la gente comune", è anche vero che gli esempi di onestà e giustizia devono "venire dall'alto", cioè da chi governa lo Stato.

Adattato da Cristiano Abbadessa, "Uno sguardo al mondo", Fabbri Editori, Milano, 2005

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

1. Quando l'autore cita le caratteristiche di coloro che sono "*alleati*" della criminalità, parla di "*persone che dimostrano indifferenza, tolleranza e talvolta persino ammirazione nei confronti di chi assume comportamenti illegali*"; indifferenza, tolleranza, ammirazione rappresentano:
   A. Un chiasmo;
   B. Una perifrasi;
   C. Un climax;

   D. Un anticlimax.
2. Quando l’autore parla di “*cultura della legalità*” intende:
   A. Capacità di controllo delle forze dell’ordine, circa le varie occasioni di illegalità che capitano nel nostro Paese**;**
   B. I vari aspetti di pratica e rispetto delle leggi come esigenza fondamentale della vita sociale, per promuovere lo sviluppo della persona umana e difendere il bene comune;
   C. I vari testi culturali e i libri che parlano della pratica e del rispetto delle leggi come esigenza fondamentale della vita sociale, per promuovere lo sviluppo della persona umana e difendere il bene comune;
   D. Modello educativo soprattutto giovanile che prevede l’insegnamento a scuola di discipline che sviluppino la pratica e il rispetto delle leggi come esigenza fondamentale della vita sociale, per promuovere lo sviluppo della persona umana e difendere il bene comune
3. L’autore parla di “*atteggiamenti moralmente riprovevoli*”; egli intende:
   A. Comportamenti punibili per legge che riguardano scelte soggettive tra bene e male;
   B. Comportamenti che riguardano contrabbando o mercato nero, insomma comportamenti illegali quantificabili precisamente;
   C. Comportamenti che hanno a che fare con l’uso di metodi illeciti e che devono essere scovati dalle forze dell’ordine;
   D. Comportamenti negativi, non quantificabili, ma che riguardano scelte soggettive tra bene e male, tra giusto e ingiusto, anche della sfera interiore dell’essere umano.
4. “*Silenzioso consenso*” a livello retorico è:
   A. Una metafora;
   B. Un ossimoro;
   C. Una sineddoche;
   D. Un’antifrasi.
5. “*Fare terra bruciata*” in questo contesto significa:
   A. Lasciare qualcuno privo di aiuti, supporto, alleanza**;**
   B. Fare perdere il controllo a qualcuno o a qualcosa;
   C. Bruciare con il fuoco i territori inquinati;
   D. Impedire che qualcuno possa essere favorito e quindi isolarlo.
6. L’autore parla della società dell’illegalità come di “*una società non libera, in cui domina l’arbitrio*”; si intende:
   A. Una società in cui domina l’abuso;
   B. Una società in cui domina la possibilità di scegliere;
   C. Una società in cui la mafia è rigidamente strutturata;
   D. Una società in cui domina la paura.
7. Il testo riporta “*Le organizzazioni criminali prosperano soprattutto laddove possono contare su una complicità diffusa, su una società in cui <u>i piccoli comportamenti illeciti sono una regola di vita, la giustizia un impiccio da cui difendersi</u>*.” In questo periodo, nella parte sottolineata, c’è:
   A. Un’inversione sintattica;
   B. Un paragone tra entità simili;
   C. Un’inversione di un senso comune;
   D. Una esagerazione di un pensiero di senso comune.
8. Il testo riporta “*Altri comportamenti quotidiani illegali sono: l’acquisto di merce di contrabbando, il ricorso alla raccomandazione, l’incoraggiamento della corruzione pubblica*.” Questa frase contiene:
   A. Una metafora;
   B. Una enumerazione;
   C. Una similitudine;
   D. Un iperbato.

9. Nella parte finale del brano si sostiene anche che:
   A. Per educare le persone alla legalità ci deve essere una istituzione scolastica attenta a tali problematiche;
   B. La cultura della legalità divulgata “dal basso” porterà a cambiare coloro che ci governano “dall’alto”;
   C. L’esempio che ci proviene dagli Ordinamenti istituzionali è fondamentale per cambiare le abitudini dei cittadini;
   D. Esempi di onestà e giustizia derivanti dal basso sono insufficienti per modificare la situazione di corruzione presente nelle Istituzioni e nella burocrazia italiane.
10. Secondo il testo, uno dei problemi principali della società italiana consiste nel fatto che:
   A. La maggior parte dei cittadini non ha più fiducia nelle Istituzioni;
   B. Il troppo contrabbando rende fragile l’economia;
   C. L’Istituzione scolastica “dall’alto” fatica a trasmettere ai giovani il senso di legalità;
   D. In Italia è normale considerare corretto ciò che in realtà non lo è.

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

SOLUZIONE

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

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

1. Nell’uso dei tre termini si passa da *indifferenza* (cioè un atteggiamento di non coinvolgimento) ad *ammirazione* (cioè un atteggiamento di forte interesse e condivisione) e il termine mediano è proprio *tolleranza*. Essendo quindi una costruzione in “crescendo” è possibile parlare di climax (climax = serie di parole disposte secondo un ordine di intensità crescente): risposta C corretta. L’anticlimax è una costruzione decrescente (risposta D, errata); non è una perifrasi (giri di parole per esprimere un’idea senza usare la parola che normalmente ad essa si riferisce), (risposta

B, errata). Il chiasmo è la ripetizione di quattro elementi (a due a due) in due frasi o sintagmi successivi, ma con ordine invertito: x – y / y – x (risposta A, errata).

2. Il termine "*cultura*" in questo contesto non ha a che fare con libri o testi scritti (risposta C, errata), non riguarda il rapporto tra forze dell'ordine e legalità (risposta A, errata) e non si cita, nel testo, nulla che si riferisca a scuola e insegnamento culturale (risposta D, errata). "*Cultura*" qui indica un atteggiamento, un clima, un'atmosfera di rispetto per tutto quello che riguarda la vita associata, i diritti e i doveri connessi ad essa (risposta B, corretta).
3. Quando l'autore parla di "*atteggiamenti moralmente riprovevoli*", bisogna riferirsi al termine "morale" (*Concernente il presupposto spirituale del comportamento dell'uomo, spec. in rapporto con la scelta e il criterio di giudizio nei confronti dei due concetti antitetici di 'bene' e di 'male': libertà, coscienza, norma*: si veda per es. http://www.migliorare.org). Quindi l'autore indica scelte che riguardano l'etica umana in generale, tra bene e male, tra atteggiamenti costruttivi o distruttivi, tra giusto e sbagliato (risposta D, corretta). Tali scelte sono "etiche" e quindi non quantificabili né materialmente (risposta B, errata) né a livello giuridico (risposte A e C, errate).
4. Il consenso è qualcosa che si deve esprimere, antitetico all'aggettivo silenzioso: tale figura retorica è quindi un ossimoro (accostamento di due termini di significato contrapposto), risposta B corretta; una metafora sostituisce un termine con un altro (e si classifica a seconda della relazione tra i due termini) (risposta A, errata); una sineddoche è una figura retorica che sostituisce un termine con un altro (quindi una forma di metafora), legato al primo da rapporti di appartenenza (tipicamente, il tutto per la parte, il contenente per il contenuto, ecc.) (risposta C, errata); l'antifrasi è la espressione di un concetto con parole che hanno significato esattamente opposto a ciò che si pensa (risposta D, errata).
5. L'autore usa la metafora della "*terra bruciata*" associata a coloro che combattono il crimine e che per questo sono isolati: la risposta corretta è dunque la A. Non è una questione legata all'inquinamento (le terre dei fuochi) o al rapporto tra favore e isolamento.
6. Un sinonimo di arbitrio è abuso, quindi la risposta corretta è la A. Arbitrio, in questo contesto, non ha nulla a che fare con il "libero arbitrio" (risposta B, errata), non è un riferimento (diretto) alle strutture che regolano e comandano la mafia (risposta C, errata) e non è sinonimo di "paura" (risposta D, errata).
7. Nel periodo riportato si utilizza una un'inversione del senso comune: ciò che è illecito, nel mondo "mafioso" diventa lecito, ciò che regola e dà ordine (la Giustizia) diventa un ostacolo all'illegalità (risposta C, corretta). Non si evidenzia un'inversione sintattica poiché il periodo è costruito correttamente (risposta A, errata), non è un paragone e soprattutto sono entità opposte e non similari (risposta B, errata) e l'autore non usa iperboli ma constata realisticamente la verità dei fatti (risposta D, errata).
8. Nella frase compare una enumerazione, dopo i due punti (*l'acquisto di merce di contrabbando, il ricorso alla raccomandazione, l'incoraggiamento della corruzione pubblica*."): risposta corretta B; una metafora sostituisce un termine con un altro (e si classifica a seconda della relazione tra i due termini) (risposta A, errata); una similitudine è un paragone fra due entità che abbiano almeno una caratteristica in comune, realizzata con la congiunzione "come" (risposta C, errata); un iperbato è una scomposizione di un sintagma che normalmente dovrebbe rimanere unito per inserire fra i due termini che lo compongono, altre parole (risposta D, errata).
9. Nell'ultimo paragrafo ("*Anche lo Stato e le Istituzioni, però, devono essere autorevoli e credibili. Una classe politica corrotta, una burocrazia inefficiente, una democrazia poco funzionante sono fenomeni che aiutano il cittadino a sentirsi estraneo al concetto di "bene comune" e lo invogliano a non fidarsi delle istituzioni pubbliche. Perché se è vero che la cultura della legalità va diffusa "dal basso", cioè tra la gente comune", è anche vero che gli esempi di onestà e giustizia devono "venire dall'alto", cioè da chi governa lo Stato*.") si sottolinea che le Istituzioni (chi si occupa di politica e di "cosa pubblica") devono dare l'esempio di onestà per pre-

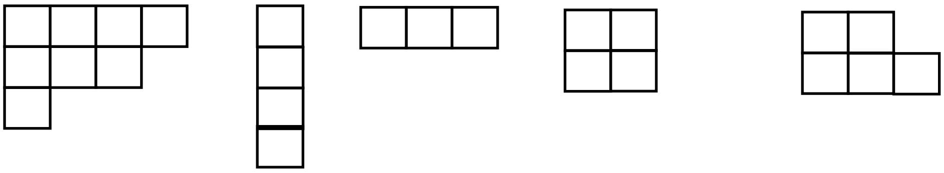
tendere la stessa dai cittadini e far cambiare loro le abitudini negative e di diffusa illegalità, (risposta C, corretta). Nello specifico non si parla di Istituzioni scolastiche, ma di Stato e Istituzioni in generale e non si restringe il compito di educare alla legalità solo alle scuole (risposta A, errata); la risposta B è errata, perché afferma l'esatto opposto di ciò che l'autore dice; analogamente la risposta D è errata.

10. Tanti sono gli esempi che l'autore ci riporta per dirci che gli italiani troppo spesso considerano corretto ciò che non lo è (risposta D, corretta): *"persone che dimostrano indifferenza, tolleranza e talvolta persino ammirazione nei confronti di chi assume comportamenti illegali; La cultura dell'illegalità vince anche quando tanti piccoli comportamenti illeciti sono considerati "normali" o persino "giusti" da una buona parte della popolazione. Il comportamento illegale più diffuso nella società italiana è l'evasione fiscale; Altri comportamenti quotidiani illegali sono: l'acquisto di merce di contrabbando, il ricorso alla raccomandazione, l'incoraggiamento della corruzione pubblica;* le altre tre risposte contengono informazioni errate e non presenti nel testo.

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.

1	2	3
4	5	
6		

1	3	4
2	6	
5		

1	4	3
5	6	
2		

PROBLEMA

Consider the standard Y-diagrams of shape [2,2,1,1,1] that contain 7 in the last box of the first column; how many of them are there? Enter your answer, as an integer number, in the box below.

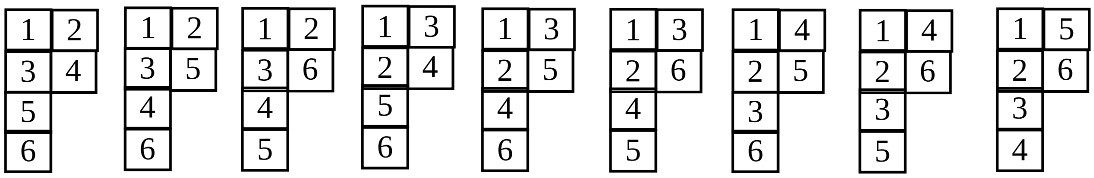
SOLUZIONE

9

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

La forma [2,2,1,1,1] ha 7 caselle; i diagrammi standard di forma [2,2,1,1,1] che contengono 7 nell’ultima casella della prima colonna sono anche i tutti i diagrammi standard della forma [2,2,1,1] (che ha 6 caselle) a cui è stata aggiunta una casella contenente 7 (sotto la prima colonna) come mostrato nella seguente figura.

Quindi basta contare i diagrammi standard di forma [2,2,1,1]; questi sono mostrati nella figura seguente.

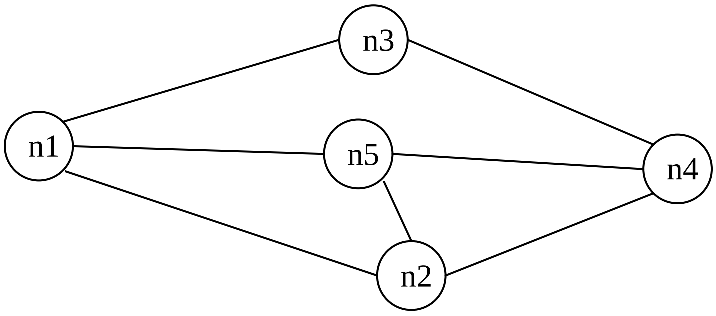


Si ricordi che “1” deve sempre occupare la prima casella in alto a sinistra; nella seconda casella della prima riga ci possono stare 2, 3, 4 ,5 ma non 6 (perché non si potrebbe riempire in maniera standard la seconda casella della seconda riga); per ognuna di queste scelte è fissato anche il contenuto della prima casella della seconda riga: deve essere il numero rimasto più piccolo. È facile contare in quante maniere si possono sistemare i rimanenti tre numeri, nei vari casi.

ESERCIZIO 6

PREMESSA

Il seguente *grafo* descrive i collegamenti esistenti fra 5 città: queste sono rappresentate da *nodi* di nome n1, n2, …, n5 e i collegamenti sono rappresentati da segmenti, detti *archi*, tra nodi.



Questo grafo può essere descritto da un elenco di termini, ciascuno dei quali definisce un arco tra due nodi del grafo con la indicazione della relativa distanza in chilometri:

arco(n1,n2,6)	arco(n1,n3,5)	arco(n3,n4,4)
arco(n1,n5,3)	arco(n2,n4,3)	arco(n2,n5,2)
arco(n5,n4,6)		

Due nodi si dicono *adiacenti* se sono collegati da un arco. Un *percorso* (o *cammino*) tra due nodi del grafo consiste in una sequenza di nodi ciascuno dei quali (tranne l'ultimo) è adiacente con il successivo; un percorso può, quindi essere descritto con una lista di nodi (quelli toccati dal percorso, ordinata dal nodo di partenza al nodo di arrivo). Per esempio, la lista [n5,n2,n4,n3] descrive un percorso dal nodo n5 al nodo n3; tale percorso ha lunghezza 2 + 3 + 4 = 9.
Un *ciclo* è un percorso che inizia e termina nello stesso nodo, per esempio [n5,n2,n1,n5]. Un percorso si dice *semplice* se *non* ha nodi ripetuti: un percorso semplice, quindi, non contiene cicli; per esempio [n5,n2,n4,n3] è semplice, mentre [n5,n2,n1,n5,n2,n4,n3] non è semplice perché ha nodi ripetuti.

PROBLEMA

È dato un grafo descritto dal seguente elenco di archi:

arco(n1,n8,13)	arco(n1,n5,12)	arco(n4,n8,17)	arco(n2,n6,13)
arco(n4,n7,12)	arco(n3,n6,15)	arco(n4,n5,11)	arco(n2,n7,15)
arco(n3,n7,11)	arco(n2,n5,18)		

Disegnare il grafo e:

1. trovare la lista L1 del percorso semplice più breve tra n6 e n8;
2. trovare la lista L2 del percorso semplice più lungo tra n6 e n8;
3. trovare il numero N di percorsi semplici diversi tra n6 e n8.

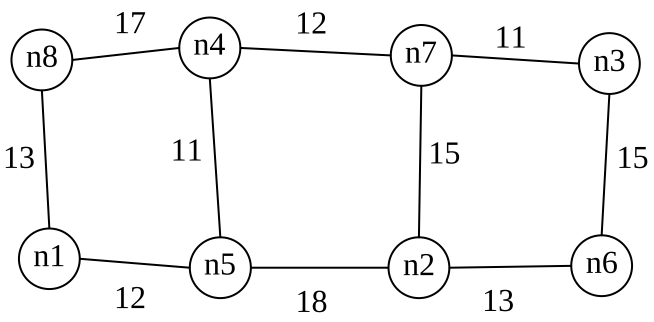
L1	
L2	
N	

SOLUZIONE

L1	[n6, n3, n7, n4, n8]
L2	[n6, n3, n7, n2, n5, n4, n8]
N	8

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Per disegnare il grafo si osservi innanzitutto che vengono menzionati 8 nodi (n1, n2, n3, n4, n5, n6, n7, n8); si procede per tentativi: si disegnano i punti nel piano e li si collega con archi rettilinei: probabilmente al primo tentativo gli archi si incrociano; si cerca poi di risistemare i punti in modo da evitare gli incroci degli archi: spesso questo si può fare e in più modi. Da ultimo si riportano le distanze sugli archi, come mostrato dalla figura seguente.



Si noti che le lunghezze degli archi che compaiono nei termini (che rappresentano delle strade) *non* sono necessariamente proporzionali a quelle degli archi del grafo (che sono segmenti di retta).

Per risolvere il problema occorre elencare i cammini semplici tra n6 e n8 (con la loro lunghezza) in maniera *sistematica*, in modo da essere certi di averli presi in esame *tutti*; questo si può fare costruendo direttamente le liste corrispondenti ai cammini (come è fatto di seguito) o rappresentando i cammini con un albero in cui la radice è il nodo di partenza (n6), e ogni nodo (dell'albero) ha tanti figli quanti sono i nodi (del grafo) a lui collegati purché non compaiono come antenati. Le foglie dell'albero sono il nodo di arrivo (n8) o un nodo da cui non ci si può più muovere.

CAMMINO	LUNGHEZZA
[n6, n2, n7, n4, n8]	57
[n6, n2, n7, n4, n5, n1, n8]	76
[n6, n2, n5, n1, n8]	56
[n6, n2, n5, n4, n8]	59
[n6, n3, n7, n4, n8]	55
[n6, n3, n7, n4, n5, n1, n8]	74
[n6, n3, n7, n2, n5, n1, n8]	84
[n6, n3, n7, n2, n5, n4, n8]	87

La soluzione segue immediatamente.

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	3
A3	2	2
A4	3	2
A5	2	2
A6	2	2
A7	3	2
A8	3	3
A9	2	2
A10	3	2
A11	3	2
A12	6	1

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

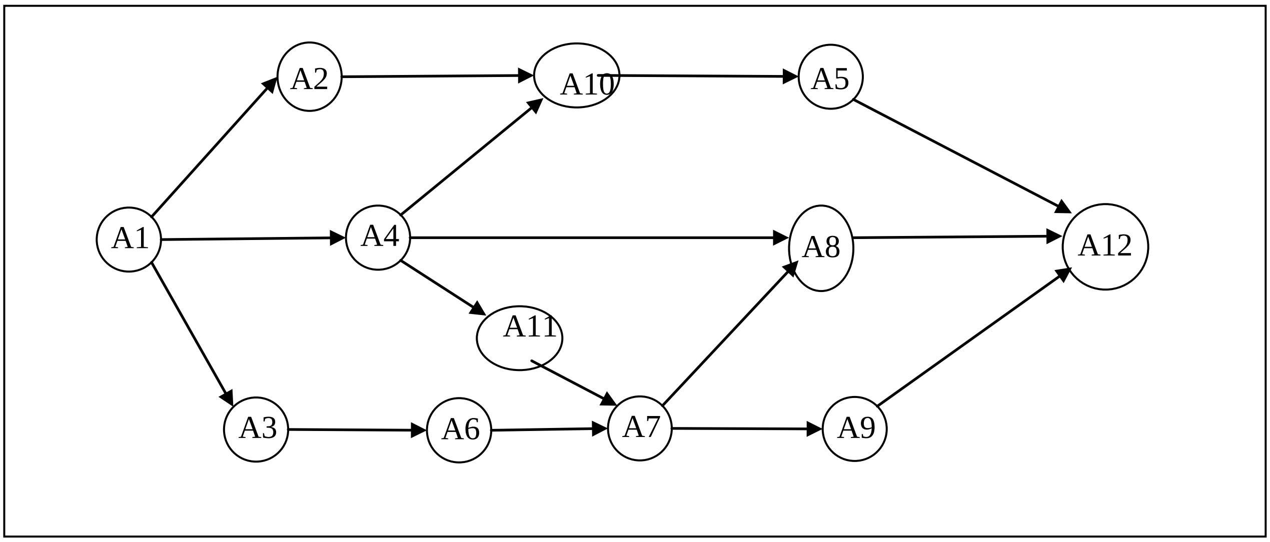
Le attività devono succedersi opportunamente nel tempo perché, per esempio, una attività utilizza il prodotto di altre: quindi esistono delle *priorità* descritte con coppie di sigle; ogni coppia esprime il fatto che l'attività associata alla sigla di destra (detta successiva) può iniziare solo quando 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,A10], [A1,A4], [A4,A11], [A4,A8], [A6,A7], [A7,A8], [A11,A7], [A7,A9], [A5,A12] , [A8,A12] , [A9,A12] , [A4,A10], [A10,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 minimo R di ragazzi che possono realizzare il progetto così pianificato.

N	
R	

SOLUZIONE

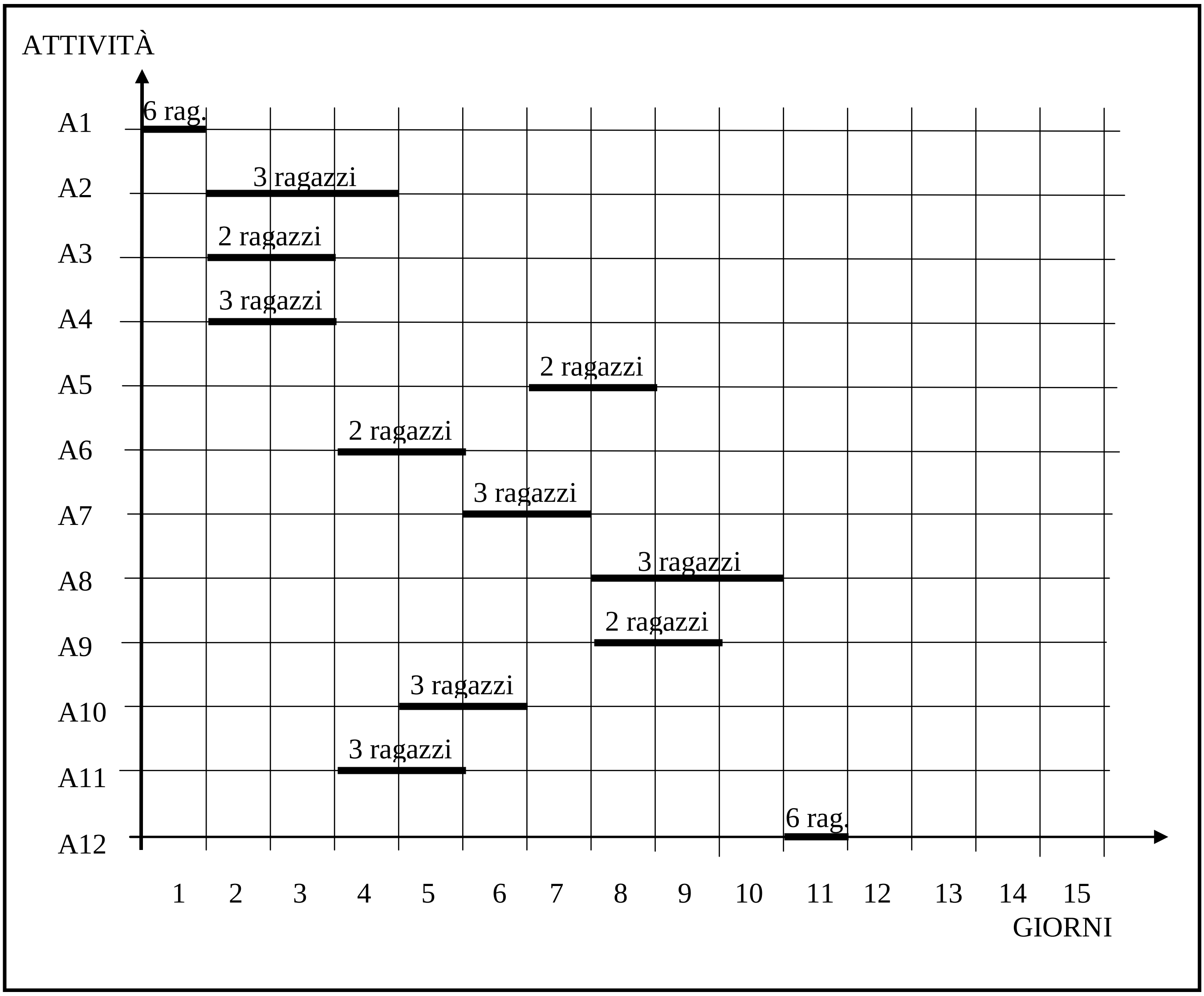
N	11
R	8

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 A11); 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 (come, appunto, è mostrato in figura).

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 ragazzi 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 A7, per esempio, può iniziare solamente quando è terminata sia la A11 sia la A6.



Dal Gantt si vede che il progetto dura 11 giorni, che il numero *massimo* di ragazzi al lavoro contemporaneamente è 8 i giorni 2, 3, 4 e 5: è anche il numero minimo di ragazzi richiesto per realizzare il progetto.

ESERCIZIO 8

PROBLEMA
Si consideri la seguente procedura PROVA1.

```
procedure PROVA1;
variables A, B, C, D integer;
A ← 11;
B ← 10;
A ← A+B-1;
B ← B+A-1;
A ← B;
B ← A;
C ← A-B+10;
D ← A+B+C;
output A, B, C, D;
endprocedure;
```

Determinare i valori di output.

A	
B	
C	
D	

SOLUZIONE

A	29
B	29
C	10
D	68

COMMENTI ALLA SOLUZIONE
I risultati sono illustrati di seguito: alla fine di ogni *statement* è riportato il valore "calcolato" che rimane nella variabile a sinistra del simbolo ←.

```
A ← 11;         11
B ← 10;         10
A ← A+B-1;      20
B ← B+A-1;      29
A ← B;          29
B ← A;          29
C ← A-B+10;     10
D ← A+B+C;      68
```

ESERCIZIO 9

PROBLEMA
Si consideri la seguente procedura PROVA2.

```
procedure PROVA2;
variables A, H, K, M, N, Z integer;
M ←  100;
N ←  0;
Z ←  0;
H ← 0;
for K = 1 to 7 do
          input A;
          M ← M – 10;
          N ← N + 10;
          if M < N        then Z ←  Z + A;    endif;
          if M > N        then H ← H + A;    endif;
endfor;
output H, Z;
endprocedure;
```

I valori di input per A sono successivamente: 9, 3, 7, 2, 8, 5, 6. Determinare i valori di output.

H	
Z	

SOLUZIONE

H	21
Z	11

COMMENTI ALLA SOLUZIONE
Il valore delle variabili alla fine del corpo del ciclo "for" è riportato nella seguente tabella.

K	A	M	N	H	Z
1	9	90	10	9	0
2	3	80	20	12	0
3	7	70	30	19	0
4	2	60	40	21	0
5	8	50	50	21	0
6	5	40	60	21	5
7	6	30	70	21	11

Durante le prime 4 ripetizioni del ciclo il valore di A (in input) viene sommato ad H; la quinta ripetizione non altera i valori di Z ed H; durante le ultime due ripetizioni del ciclo il valore di A viene sommato a Z.

ESERCIZIO 10

PROBLEMA
Si consideri la seguente procedura PROVA2.

```
procedure PROVA2;
variables B, M, N, K integer;
M ← 1;
N ← 0;
for K = 1 to 10 do
        input B;
        if M > N        then N ← N + B;       endif;
        if N > M        then M ← M + B;       endif;
endfor;
output M, N;
endprocedure;
```

I valori di input per B sono rispettivamente: 9, 3, 7, 2, 8, 5, 1, 4, 4, 5. Determinare i valori di output.

M	
N	

SOLUZIONE

M	35
N	35

COMMENTI ALLA SOLUZIONE
Il valore delle variabili alla fine del corpo del ciclo “for” è riportato nella seguente tabella.

K	B	M	N
1	9	10	9
2	3	13	12
3	7	20	19
4	2	22	21
5	8	30	29
6	5	35	34
7	1	35	35
8	4	35	35
9	4	35	35
10	5	35	35

Si noti che i due predicati M > N e N > M sono entrambi veri fino alla settima ripetizione del ciclo “for”: perché inizialmente M = 1 e N = 0 e quando M > N si aumenta N di una quantità maggiore di 1, quindi N diventa maggiore di M.
Alla settima ripetizione del ciclo “for” il valore di B è 1 e quindi N diventa uguale ad M: i due predicati diventano falsi e i valori di N ed M non variano più.

ESERCIZIO 11

PROBLEMA

Paula must take four 100-point tests in her problem-solving course. Her goal is to achieve an average score of 95 on the tests. Her first two test scores were 97 and 91. After seeing her score on the third test, she realized she could still reach her goal. What is the lowest possible score she could have made on the third test? Put your answer, as an integer number, in the box below.

SOLUZIONE

92

COMMENTO ALLA SOLUZIONE

The goal Paula is trying to achieve implies a total score of at least 95×4 = 380. In the first two tests, she scored 97+91 = 188; to reach 380 she needs to score 380-188 = 192 in the last two tests. The lowest possible score in the third test is 92.

ESERCIZIO 12

PROBLEMA

Alice bought some pencils at the school bookstore, and she paid $1.43. Bob bought some of the same pencils and paid $1.87. How many more pencils did Bob buy than Alice did?
Assume that the price of a pencil is an integer number of cents, greater than one. Put your answer, as an integer, in the box below.

SOLUZIONE

4

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

The price of a pencil must be a factor of both the amounts Bob and Alice paid. The only numbers that satisfy this requirement are 1 and 11; 1 is explicitly excluded by the problem, so the price of a pencil is 11 cents. Alice bought 13 pencils and Bob bought 17 pencils.