

Modelli e algoritmi

DAL PROBLEMA AL MODELLO E IL CONCETTO DI ALGORITMO

teoria a pagina 1 e 3

Comprensione

- 1 Un modello è:
 - a. il metodo di risoluzione di un problema
 - b. la soluzione del problema
 - c. una rappresentazione schematica di una situazione reale
 - d. la successione delle operazioni che si devono fare per risolvere un problema.
- 2 Per risolvere un problema occorre passare attraverso alcune fasi; descrivile brevemente.
- 3 Un modello, a seconda delle situazioni, si può rappresentare mediante (sono possibili più risposte):
 - a. una formula
 - b. un'equazione o una disequazione
 - c. un grafico
 - d. il procedimento risolutivo del problema.
- 4 Quale tra le seguenti è una definizione corretta di algoritmo?
 - a. L'insieme delle fasi che si devono affrontare per risolvere un problema.
 - b. La successione ordinata e finita delle operazioni che si devono fare per risolvere un problema.
 - c. Un elenco di operazioni.
 - d. Il processo di individuazione del risolutore.

Applicazione

- 5 Annualmente si svolgono le elezioni dei rappresentanti di classe degli studenti. Costruisci il modello che ritieni più adeguato a rappresentare i risultati delle votazioni.

6 ESERCIZIO GUIDATO

Una azienda di elettrodomestici ha scoperto nei suoi prodotti alcuni difetti ricorrenti di cui vuole individuare le cause. Per far questo dispone che vengano raccolti i dati sul numero di resi e sulle cause che li hanno provocati. Supponi di far parte di questo gruppo di lavoro e di avere il compito di organizzare tali dati in modo organico.

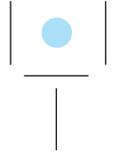
Come costruiresti il modello? Inventa dei dati e rappresentali.

Ad esempio puoi scegliere tre elettrodomestici: il phon, il frullatore, la macchina del caffè; per ognuno di essi stabilire le cause del reso (odore di bruciato, perdita di acqua per la macchina del caffè, ecc....)

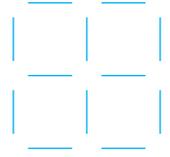
- 7 Chiedi al tuo insegnante di storia di illustrarti come è organizzato lo Stato italiano. Costruisci un modello che schematizzi tale struttura.
- 8 Sono date dodici palline disposte in un piano come nella figura a lato. Sai costruire un modello in modo da disporre queste palline su sei linee di quattro palline ciascuna?



- 9** Il disegno a lato illustra la posizione di quattro bastoncini disposti in modo che essi formino una coppa che contiene una pallina. Spostando due soli bastoncini, ricostruisci la coppa in una nuova posizione in cui la pallina ne sia fuori.



- 10** Spostando quattro bastoncini della disposizione in figura a lato devono rimanere solo tre quadrati.



11 ESERCIZIO GUIDATO

La successione 1, 3, 5, 7, 9, 11, è individuata dal modello matematico rappresentabile con la formula

$$2n + 1 \quad \forall n \in \mathbb{N}$$

Quando n assume i valori di 0, 1, 2, si ottiene proprio la successione data che è quella dei numeri dispari.

Sulla base dell'esercizio svolto precedente, costruisci il modello matematico che generi le seguenti successioni.

12 0, 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49

13 $0, \frac{2}{3}, \frac{4}{3}, 2, \frac{8}{3}, \frac{10}{3}, 4, \frac{14}{3}, \frac{16}{3}, 6, \dots$

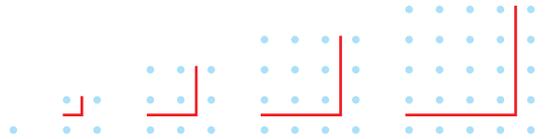
14 $0, \frac{1}{2}, 1, \frac{3}{2}, 2, \frac{5}{2}, 3, \frac{7}{2}, 4, \frac{9}{2}, 5, \dots$

15 1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22,

16 $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots$

17 $\frac{1}{2}, 2, \frac{7}{2}, 5, \frac{13}{2}, 8, \frac{19}{2}, 11, \dots$

- 18** Osserva il disegno della figura a lato. In esso appare evidente la costruzione geometrica dei quadrati dei numeri naturali ottenuta dal precedente quadrato "bordandolo" con una ulteriore riga e colonna di pallini. Sai costruire una formula che realizzi tale modello geometrico?



Dei problemi che seguono:

- individua l'obiettivo
- costruisci il modello che ritieni più adatto
- individua i dati di input e di output
- progetta un possibile percorso risolutivo.

19 ESERCIZIO GUIDATO

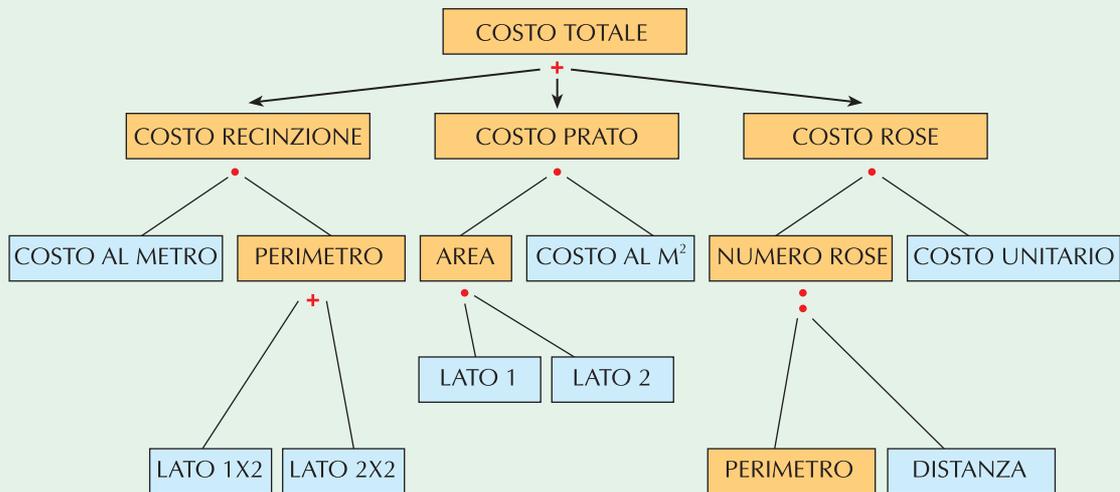
Si deve recintare e coltivare a prato un terreno di forma rettangolare le cui dimensioni sono 36m e 18m. Il costo della recinzione è di € 53 al metro, mentre la coltivazione a prato costa € 10 al m². Lungo il perimetro del giardino, si vogliono piantare delle rose a distanza di 3m l'una dall'altra. Ogni rosa costa € 1,20. Quanto si spenderà per la preparazione del terreno?

Possiamo scomporre il problema nei seguenti sottoproblemi:

1. determinare il costo della recinzione;

2. determinare il costo della semina a prato;
3. determinare il costo delle rose;

Costruiamo uno schema che indichi come risolvere ciascuno di essi (i dati sono nei rettangoli a sfondo blu, in rosso le operazioni da eseguire):



Tenendo presenti i dati del problema, l'espressione che dà la sua soluzione si ottiene ripercorrendo l'albero dal basso verso l'alto (nell'espressione abbiamo tralasciato le unità di misura):

$$\underbrace{[(36 \cdot 2 + 18 \cdot 2) \cdot 53]}_{\text{costo recinzione}} + \underbrace{[(36 \cdot 18) \cdot 10]}_{\text{costo prato}} + \underbrace{[(36 \cdot 2 + 18 \cdot 2) : 3] \cdot 1,2}_{\text{costo rose}}$$

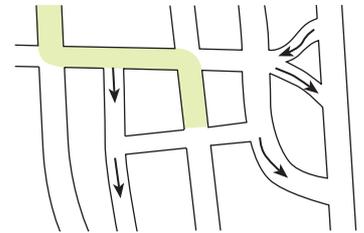
- 20** Un cubo di lato 10cm è sormontato da un cono retto la cui base è inscritta in una faccia del cubo. Il volume del cono è $375\pi \text{ cm}^3$. Qual è la superficie del solido?
- 21** Un cono, avente il diametro di base lungo 12,6cm, viene sezionato con un piano passante per il suo asse. Il perimetro del poligono sezione è di 33,6cm. Qual è il volume del cono?
- 22** Un tavolo è formato da un prisma a base quadrata di marmo (p.s. 2,6) sormontato da un parallelepipedo di vetro (p.s. 2,5) anch'esso a base quadrata. Il prisma ha il lato di base di 28cm ed un'altezza di 75cm. Il piano orizzontale misura 120cm di lato e 2cm di altezza. Quanto pesa il tavolo?
- 23** Sappiamo che il suono si propaga in modo diverso a seconda del materiale che attraversa: nell'aria ha una velocità di 340m/sec e nella roccia di 2000m/sec. Un terreno roccioso viene percorso dallo zoccolo di un cavallo ad una distanza di 3000m da un ascoltatore. Quest'ultimo avverterà prima il rumore propagatosi nel terreno e poi quello propagatosi nell'aria. Quanto tempo intercorre fra la percezione dei due suoni? (Ricorda la relazione $s = v \cdot t$ dove con s abbiamo indicato lo spazio, con v la velocità e con t il tempo).
- 24** Un oggetto di ferro (p.s. 7,8) a forma di prisma retto di 10cm di altezza ha per base un triangolo isoscele. Tale triangolo ha la base e l'altezza rispettivamente di 8cm e 6cm. La pressione esercitata da un oggetto su una superficie è data dal rapporto del suo peso rispetto alla superiore di appoggio. Come varia la pressione esercitata dal prisma a seconda della superficie che viene scelta come base di appoggio?
- 25** Il principio di Archimede afferma che un corpo immerso in un liquido riceve una spinta verso l'alto pari al peso del liquido spostato. Indicato con l il peso specifico del liquido e con V il volume del corpo, tale spinta ha quindi intensità $S = l \cdot V$. Un cilindro di vetro del diametro interno di 5cm viene riempito fino ad un'altezza di 20cm di olio (p.s. 0,92) ed in esso viene immersa una sfera di acciaio del diametro di 4cm. Qual è la spinta esercitata dall'olio sulla sfera? Di quanto si innalza il liquido nel cilindro?

- 26** Ogni minuto compiamo circa 16 movimenti respiratori introducendo ad ogni inspirazione circa 500cm^3 di aria. Nella composizione dell'aria, l'ossigeno interviene per circa il 20%. Calcola quanto ossigeno introduciamo nei nostri polmoni in un minuto.
- 27** Per costruire un muro di 30m di lunghezza, 3m di altezza e 40cm di spessore si adoperano mattoni a forma di parallelepipedo rettangolo le cui dimensioni sono 25cm, 10cm e 8cm. La calce utilizzata occupa un volume pari ad $\frac{1}{30}$ del volume del muro. Quanti mattoni occorrono per costruirlo?
- 28** Da un foglio di cartone rettangolare lungo 50cm e largo 30cm è stato ricavato lo sviluppo di un cilindro equilatero avente il diametro di base di 10cm. Quanto cartone è rimasto?

Nei seguenti problemi devi rispondere alle domande cercando di individuare se le informazioni a tua disposizione sono tutte necessarie e se sono in numero sufficiente.

- 29** "Fra tre anni avrò l'età che aveva mio padre quando io sono nato", dice il signor Bianchi. È possibile sapere quanti anni ha?

- 30** Il comune di Vattelapesca ha il problema di effettuare dei lavori di fognatura e deve quindi interrompere il traffico in alcuni tratti stradali. Osserva la piantina a lato, in cui è segnato in colore il tratto di strada in cui verranno effettuati i lavori. Le frecce indicano gli eventuali sensi unici che devono essere rispettati. Le interruzioni dovranno essere fatte in modo da causare il minor disagio possibile ai cittadini. Con i dati che hai a disposizione, puoi stabilire quali possono essere i tratti di interruzione? Eventualmente, quali altre informazioni ti servirebbero per risolvere il problema?



- 31** Ad un giardiniere viene richiesto un preventivo per preparare un terreno sul quale è costruito un capannone industriale che occupa circa 4000m^2 . Il proprietario del terreno desidera che vengano piantati dei pini lungo tutto il perimetro libero del terreno. Poiché il giardiniere non può recarsi personalmente sul posto, manda un suo aiutante per rilevare la metratura. L'aiutante riporta questi dati:

Forma del terreno: rettangolare

Dimensioni terreno: $200\text{m} \times 100\text{m}$

Dimensioni capannone: $100\text{m} \times 40\text{m}$

Il giardiniere però non è contento del lavoro svolto dal suo aiutante e lo rimprovera dicendogli: "Come faccio a sapere quanti pini posso piantare?"

Costruisci un modello di questo problema con i dati che hai a disposizione. Quali importanti informazioni l'aiutante non ha riportato?

- 32** Un autobus segue un percorso cittadino effettuando un certo numero di fermate. Disponiamo delle seguenti informazioni:
- Al momento della partenza dal capolinea, sull'autobus ci sono 10 persone.
 - Alla prima fermata nessuno scende, ma salgono 5 persone fra cui un signore col cappello.
 - Alla fermata successiva scende una signora con un bambino e sale un gruppo di ragazzi che tornano da scuola.
 - Alla fermata successiva quasi tutti i ragazzi che erano saliti a quella precedente scendono e sale un gruppo di turisti giapponesi con la loro guida.
 - Alla fermata successiva scendono tutti i ragazzi che erano rimasti sull'autobus e che stavano tornando da scuola.
 - Alla fermata successiva scendono tutti quelli che si trovavano sull'autobus al momento della partenza e salgono altre 3 persone.

- La fermata successiva si trova in una località di notevole interesse turistico, per cui tutto il gruppo di giapponesi con la guida scende dall'autobus, ma sale un altro gruppo di turisti americani composto da 12 persone più la guida.
- Arrivati al capolinea tutte le persone che erano ancora sull'autobus scendono.

Stabilisci a quali domande puoi rispondere fra le seguenti:

- Quante persone erano sull'autobus al capolinea?
 - Quante fermate ha fatto l'autobus?
 - Se l'autobus può portare al massimo 30 persone, è possibile sapere se la capienza è stata rispettata?
- Se hai trovato che non puoi rispondere a qualche domanda, quali sono le informazioni aggiuntive che ti sono necessarie?
- In questo racconto ci sono dei dati che non sono necessari per rispondere alle domande poste? Se sì quali?

LA PROGETTAZIONE E LA RAPPRESENTAZIONE DEGLI ALGORITMI

teoria a pagina 6

Comprensione

33 Con il termine *pseudocodifica* si intende:

- il linguaggio utilizzato internamente dal computer
- il linguaggio che si usa per scrivere programmi
- il linguaggio che si usa per progettare algoritmi
- il linguaggio specifico che si usa per progettare pagine web.

34 Usando il linguaggio di pseudocodifica, spiega che cosa si deve scrivere per:

- dichiarare una variabile che può assumere valori reali
- dichiarare una variabile che può assumere valori interi
- dichiarare che una costante assume il valore 3,9.

35 In linguaggio di pseudocodifica:

- per acquisire un dato si usa l'istruzione
- per comunicare un dato si usa l'istruzione
- per assegnare l'espressione $A + B$ alla variabile C si usa l'istruzione

36 Associa a ciascuno dei seguenti simboli usati nella costruzione di un flow-chart il proprio significato:

-  ① operazione di input o di output
-  ② selezione di percorsi alternativi
-  ③ assegnazione o calcolo
-  ④ inizio o fine dell'algoritmo.

37 Quali delle seguenti affermazioni riferite al teorema di Böhm-Jacopini sono vere e quali false?

- Per scrivere un algoritmo si devono usare tutte e tre le strutture di controllo fondamentali. **V F**
- In ogni algoritmo si incontrano sempre nell'ordine prima la sequenza, poi la selezione e da ultima l'iterazione. **V F**
- Tutti gli algoritmi si possono scrivere usando solo le strutture di controllo fondamentali. **V F**

Applicazione

Scrivi un algoritmo per risolvere i seguenti problemi.

- 38 Preparare il caffè con una caffettiera.
- 39 Cercare un numero di telefono nell'elenco della tua città.
- 40 Calcolare l'età di una persona, conoscendo l'anno di nascita.
- 41 Prendere una bibita da una macchina distributrice.
- 42 Giocare a battaglia navale.
- 43 Fare il pieno di benzina a un distributore automatico.
- 44 Inviare un telegramma tramite il servizio telefonico di dettatura.
- 45 Ricercare in Internet le immagini di paesaggi di montagna di dimensione maggiore di 2 mega pixel.

Nei seguenti esercizi scrivi in una tabella i successivi valori assunti dalle variabili e stabilisci in quali casi l'algoritmo ha termine e in quali no.

- 46
 1. Azzera la variabile A .
 2. Incrementa A di una unità.
 3. Ripeti il passo 2 finché A risulta uguale a 15.
- 47
 1. Assegna il valore 1 alla variabile A .
 2. Assegna il valore 2 alla variabile B .
 3. Assegna alla variabile C il prodotto di A e B .
 4. Incrementa di una unità la variabile A .
 5. Ripeti i passi 3 e 4 finché C risulta uguale a 50.
- 48
 1. Assegna il valore 8 alla variabile A .
 2. Decrementa la variabile A di due unità.
 3. Incrementa la variabile A di una unità.
 4. Ripeti i passi 2 e 3 finché A risulta uguale a 0.

LE STRUTTURE DI CONTROLLO

teoria a pagina 12

Comprensione

- 49 Dopo l'esecuzione del seguente frammento di algoritmo:

```
S = 0
per I = 1 fino a 5
  S = S + I
fine ciclo
```

la variabile S vale:

- a. 0 b. 5 c. 10 d. 15

- 50 La struttura di selezione multipla permette di:
- a. scegliere tra più percorsi alternativi a seconda del verificarsi o meno di una certa condizione
 - b. scegliere tra più percorsi alternativi a seconda del valore assunto dalla variabile selettore
 - c. analizzare più condizioni insieme
 - d. scegliere tra più percorsi alternativi a scelta dell'utente.

51 Considerato il seguente frammento di algoritmo:

nel caso A assume valore

- 1 : $B = A$
- 2 : $B = -A$
- 3 : $B = 2A$
- 4 : $B = -3A$

altrimenti

$B = 0$

fine selezione

indica qual è il valore assunto dalla variabile B nei seguenti casi:

- a. $A = 0$ b. $A = 3$ c. $A = 2$ d. $A = 6$

52 Quali delle seguenti affermazioni riferite alla struttura iterativa per vero sono vere e quali false?

- a. un gruppo di istruzioni deve essere eseguito un numero stabilito di volte
- b. un gruppo di istruzioni viene eseguito se una stabilita condizione è vera
- c. il ciclo viene sempre eseguito almeno una volta
- d. si esce dal ciclo se la condizione è falsa.

V	F
V	F
V	F
V	F

53 Nell'iterazione per falso si esce dal ciclo:

- a. se la proposizione condizionale è vera
- b. se la proposizione condizionale è falsa
- c. dopo aver eseguito il gruppo di istruzioni un numero fissato di volte.

54 Considerato il seguente frammento di algoritmo:

$A = 10$

mentre $A > 0$ esegui

$A = A - 2$

$A = A + 3$

fine ciclo

si esce dal ciclo:

- a. subito b. dopo 5 ripetizioni c. mai

55 Osserva la porzione di algoritmo qui a fianco supponendo che A sia una variabile numerica. L'algoritmo in sè è banale: esegue la lettura di un numero. Quando si esce dal ciclo ripetitivo?

ripeti
leggi (A)
finché $A > 0$

Applicazione

La sequenza

56 Supponi che la variabile A assuma ogni volta il valore iniziale 5. Quale valore assume A alla fine di ogni gruppo di istruzioni?

- a. $A = A \cdot 4$ b. $A = A - 1$ c. $B = +2$
- $A = A \cdot A$ $B = \frac{A}{2}$ $A = \frac{(A \cdot A)}{2}$
- $B = -A$ $A = 7$ $A = \frac{1}{A}$

[a. -400; b. 7; c. 0,08]

57 Supponi che la variabile A assuma inizialmente il valore 10. Quale valore assumono le variabili A e B alla fine di ogni sequenza? Quali sono i valori che vengono comunicati?

a. $A = A + 1$	b. $A = \frac{A}{2}$	c. $B = A \cdot 5$
$B = A \cdot 2$	$A = A + 1$	$A = \frac{B}{5}$
$B = B - 1$	$B = -A$	$B = B + A$
Scrivi (A)	Scrivi (B)	Scrivi (A, B)

[a. $A = 11, B = 21$; b. $A = 6, B = -6$; c. $A = 10, B = 60$]

58 Supponi che la variabile A assuma ogni volta il valore 7 e la variabile B il valore 8; quale valore assume ciascuna variabile al termine di ogni gruppo di istruzioni?

a. $A = A + B$	b. $B = \frac{(A \cdot B)}{2}$	c. $B = B + 1$	d. $A = 2B$
$B = B - 2A$	$C = A + 1$	$A = -B$	$B = 2A$
$A = -B$	$A = C - B$	$C = 3A + B$	$C = A + B$

[a. $A = 22, B = -22$; b. $A = -20, B = 28, C = 8$; c. $A = -9, B = 9, C = -18$; d. $A = 16, B = 32, C = 48$]

59 Determina l'output di ciascuno dei seguenti algoritmi:

a. $A = 10$	b. $B = 0$	c. $A = 20$	d. $C = 3$
$B = A \cdot 2$	$A = 2 \cdot B + 1$	$B = 15$	$B = 1$
$A = B - 1$	$B = -A$	$C = 2 \cdot A - B$	$A = 2 \cdot (B + C)$
scrivi (A, B)	scrivi (A)	scrivi (B, C)	scrivi (A)

[a. 19, 20; b. 1; c. 15, 25; d. 8]

Determina l'output dei seguenti algoritmi in linguaggio di pseudocodifica.

60 algoritmo UNO
variabili
A: numero intero
inizio
leggi (A)
 $A = A + 1$
scrivi (A)
fine.

61 algoritmo DUE
variabili
A: numero intero
inizio
leggi (A)
 $A = A * A$
scrivi (A)
fine.

62 algoritmo TRE
variabili
A, B, S: numeri interi
inizio
leggi (A, B)
 $S = A + B$
scrivi (S)
fine.

63 algoritmo QUATTRO
variabili
A, B: numeri interi
inizio
leggi (A)
 $B = 1/A$
scrivi (B)
fine.

64 algoritmo CINQUE
variabili
X, A, B: numeri interi
Y, Z: numeri reali
inizio
leggi (X)
 $A = X - 1$
 $B = X + 1$
 $Y = 1/A$
 $Z = 1/B$
scrivi (A, B, Y, Z)
fine.

65 algoritmo SEI
variabili
A, B: numeri interi
C, D: numeri reali
inizio
leggi (A)
 $B = A - 2$
 $C = 1/B$
 $D = C * C$
scrivi (B, C, D)
fine.

Usando il linguaggio di pseudocodifica, scrivi gli algoritmi per risolvere i seguenti problemi.

66 Calcolare l'area e il perimetro di un triangolo isoscele avendo come dati di input la misura della base e dell'altezza.

- 67** Trovare il numero dei giorni che mancano alla fine dell'anno solare avendo come dato di input la data odierna.
- 68** Trovare la superficie totale e il volume di un cubo avendo come dato di input la misura dello spigolo.
- 69** Trovare la superficie totale e il volume di un cilindro equilatero avendo come dato di input la misura del raggio (un cilindro equilatero ha il diametro di base uguale all'altezza).
- 70** Un rettangolo di dimensioni A e B è equivalente a un quadrato; trovare la misura del lato del quadrato avendo A e B come dati di input.
- 71** Trovare la media tra tre numeri A , B , C e i relativi scarti dalla media (scarto dalla media è la differenza tra il valore dato e la media), avendo A , B , C come dati di input.
- 72** Calcolare la misura dell'ipotenusa di un triangolo rettangolo avendo le misure dei cateti come dati di input.

La selezione

73 ESERCIZIO GUIDATO

Considera la seguente istruzione:

SE $(A + B) > 0$ ALLORA SCRIVI (A) ALTRIMENTI SCRIVI (B)

Determina l'azione che viene compiuta quando A e B assumono i seguenti valori:

- | | |
|--------------------|----------|
| a. $A = 3$ | $B = -2$ |
| b. $A = 5$ | $B = -8$ |
| c. $A = 7$ | $B = -7$ |
| d. $A = 4$ | $B = -2$ |
| e. $A = 3$ | $B = 6$ |
| f. $A = -2$ | $B = -1$ |

Caso **a.** Se $A = 3$ e $B = -2$ l'espressione $A + B$ vale 1 ed è positiva. La proposizione $(A + B) > 0$ è dunque vera e perciò viene eseguita l'istruzione SCRIVI (A).

Prosegui in modo analogo negli altri casi. Viene eseguita l'istruzione SCRIVI (A) nei casi **d.**, **e.**; viene eseguita l'istruzione SCRIVI (B) nei casi **b.**, **c.**, **f.**

- 74** Osserva la seguente porzione di algoritmo:

$C = A \cdot B$

se $C > 0$

allora

scrivi "I numeri sono concordi"

altrimenti

se $C = 0$

allora

scrivi "Almeno uno dei due numeri è nullo"

altrimenti

scrivi "I numeri sono discordi"

fine se

Determina l'azione che viene compiuta quando A e B assumono i seguenti valori:

- a.** $A = 3$ $B = 1$

- b. $A = 0$ $B = 0$
- c. $A = 5$ $B = 0$
- d. $A = -1$ $B = -7$
- e. $A = -2$ $B = 6$
- f. $A = 8$ $B = -6$

- 75** Scrivi un algoritmo che, letto un numero, determini il suo reciproco.
(Attenzione: puoi calcolare il reciproco di un numero solo se non è zero).
- 76** Un esecutore è in grado di eseguire solo addizioni e sottrazioni e sa confrontare un numero con lo zero; scrivi un algoritmo che, letti due numeri, stabilisca qual è il maggiore tra essi.
(Suggerimento: osserva che, detti A e B i due numeri, se è $A > B$ allora $A - B$ è positivo, se è $A < B$ allora $A - B$ è negativo)
- 77** Scrivi un algoritmo che stabilisca se un numero N è multiplo di 2 o di 3 avendo N come dato di input.

APPROFONDIMENTI: La selezione multipla

- 78** Progetta un algoritmo che, dopo aver letto le misure delle dimensioni di un rettangolo, calcoli, a scelta dell'utente:
- a. il perimetro
 - b. l'area
 - c. la misura della diagonale.
- La scelta dell'utente viene specificata leggendo una lettera P, A, D per i tre casi.
- 79** Progetta un algoritmo che, dopo aver letto due numeri interi, calcoli, a scelta dell'utente:
- a. la loro somma
 - b. la loro differenza
 - c. il loro prodotto
 - d. il loro quoziente se possibile.
- La scelta dell'utente viene specificata leggendo una lettera S, D, P, Q rispettivamente nei quattro casi.

L'iterazione

Determina l'output dei seguenti frammenti di algoritmo in linguaggio di pseudocodifica.

80 per $l = 1$ fino a 5
 $A = 1/l$
 $S = S + A$
 fine ciclo
 scrivi (S)

81 $A = 5$
 per $l = 1$ fino a 5
 $B = A \times l$
 scrivi (B)
 fine ciclo

82 $B = 0$
 per $l = 1$ fino a 30
 $B = B + l$
 fine ciclo
 scrivi (B)

83 $S = 0$
 per $l = 1$ fino a 10
 $A = 2 \times l - 1$
 $S = S + A$
 fine ciclo
 scrivi (S)

84 $P = 1$
 per $l = 1$ fino a 5
 $P = P \times l$
 fine ciclo
 scrivi (P)

85 per $A = 1$ fino a 6
 leggi (B)
 $B = B \times A$
 scrivi (B)
 fine ciclo

- 86** Utilizzando l'iterazione enumerativa costruisci l'algoritmo che genera i quadrati dei primi 10 numeri naturali.
- 87** Scrivi un algoritmo che legga 20 numeri e stabilisca qual è il maggiore fra essi.

88 Modifica l'algoritmo dell'esercizio precedente in modo che vengano restituiti in output sia il numero maggiore che quello minore.

89 Il seguente algoritmo presenta una struttura ripetitiva scritta utilizzando l'iterazione per falso. Riscrivilo usando l'iterazione per vero e poi quella enumerativa. Che cosa fa questo algoritmo?

```
inizio
leggi (B)
A = 0
ripeti
  A = A + 1
  B = B · A
  scrivi (B)
finché A = 10
fine
```

90 La porzione di algoritmo che segue è stata scritta utilizzando l'iterazione enumerativa. Riscrivila usando l'iterazione per vero e poi quella per falso. Che cosa fa questo algoritmo?

```
per i = 1 fino a 100 fai
inizio
  leggi (A)
  A = A · 2
  scrivi (A)
fine
```

91 Riscrivi le seguenti strutture iterative con quelle equivalenti che utilizzano l'iterazione per falso (ripeti ... finché)

a. leggi A
per l = 1 fino a 10
 B = A * l
 scrivi (B)
fine ciclo

b. B = 0
per l = 1 fino a 30
 B = B + l
 scrivi (B)
fine ciclo

92 Riscrivi le seguenti strutture iterative con quelle equivalenti che utilizzano l'iterazione per vero (mentre ... esegui)

a. S = 0
A = 6
per l = 1 fino a 10
 B = A * l
 S = S + B
 scrivi (B)
fine ciclo
scrivi (S)

b. leggi B
per l = 1 fino a 30
 B = B - l
 scrivi (B)
fine ciclo

93 Considera le seguenti porzioni di algoritmo e riscrivile usando l'iterazione per vero.

a. ripeti
 leggi A
 B = - A
 scrivi (B)
finché A < 0

b. ripeti
 leggi A, B
 se A > B
 allora
 C = A - B
 altrimenti
 C = B - A
finché A = B

Determina l'output dei seguenti frammenti di algoritmo in linguaggio di pseudocodifica.

94 $A = 1$
ripeti
 $A = A \cdot 2$
 scrivi (A)
finché $A > 11$

95 $P = 0$
 $A = 3$
ripeti
 $P = P \cdot A$
 scrivi (P)
 $P = P + 1$
finché $P = 10$

96 $A = 1$
mentre $A > 0$ esegui
 leggi (A)
 $B = -A$
 scrivi (B)
fine ciclo

97 $A = 20$
 $B = 5$
mentre $A < B$ esegui
 $A = A - B$
 scrivi (A)
fine ciclo

98 $A = 10$
mentre $A > 0$ esegui
 $A = A - 2$
 scrivi (A)
fine ciclo

99 ripeti
 leggi (A)
 $B = A + 1$
finché $A > 0$
scrivi (B)

100 Scrivi l'algoritmo che acquisisce numeri interi mentre si mantengono inferiori a 100. La ripetizione si interrompe quando viene letto un numero maggiore o uguale a 100.

101 Progetta un algoritmo che calcola la media dei voti di uno studente che vengono letti con una ripetizione fino a quando si inserisce il valore -1 per segnalare la fine dell'input dei dati.

102 Un viaggio è composto di più tappe: le lunghezze in chilometri di ciascuna sono lette con una ripetizione che termina quando si inserisce 0 come segnalazione della fine dell'input dei dati. Progetta un algoritmo che comunichi alla fine la lunghezza totale del viaggio.

Osserva gli algoritmi degli esercizi che seguono. Ognuno di essi usa una particolare forma iterativa. Riscrivili usando le altre forme iterative e determina che cosa fanno.

103 inizio
leggi (A)
per $I = 1$ fino a 20 fai
 inizio
 $B = I + A$;
 scrivi (B);
 fine;
fine.

104 inizio
leggi (N);
 $I = 0$;
mentre $I < N$ fai
 inizio
 leggi (A);
 $A = A \cdot 3$;
 scrivi (A);
 $I = I + 1$;
 fine;
fine.

105 inizio
leggi (N)
 $I = 1$;
 $A = 1$;
ripeti
 scrivi (A);
 $A = A + 2$;
 $I = I + 1$;
finché $I = N$;
fine.

APPROFONDIMENTI: Le condizioni composte

106 ESERCIZIO GUIDATO

Considera la seguente istruzione:

SE $(A > 0)$ E $(B < 10)$ ALLORA $C = A + B$

ALTRIMENTI $C = A - B$

Determina l'azione che viene compiuta quando A e B assumono i seguenti valori:

a. $A = 3$ $B = 7$

b. $A = -1$ $B = 15$

c. $A = 5$ $B = 20$

e. $A = 0$ $B = 10$

d. $A = -3$ $B = 5$

f. $A = 3$ $B = 10$

Caso a. Osserva che le proposizioni atomiche " $A > 0$ " " $B < 10$ " sono unite dal connettivo logico "E". Dunque viene eseguita l'istruzione $C = A + B$ solo se entrambe le proposizioni sono vere, perciò...

107 Considera la seguente istruzione:

SE $(A \leq 0)$ O $(B > 5)$ ALLORA $C = A \cdot B$

ALTRIMENTI $C = 7$

Determina quale azione viene compiuta nei seguenti casi:

a. $A = 3$ $B = 1$

c. $A = -10$ $B = 2$

e. $A = 1$ $B = -14$

b. $A = -2$ $B = 7$

d. $A = 0$ $B = 5$

f. $A = 0$ $B = 0$

FUNZIONI CALCOLABILI

teoria a pagina 24

Applicazione

Costruisci l'algoritmo che calcola i valori delle seguenti funzioni.

108 $f(x) = x + 1$ per x intero compreso tra -10 e 20

109 $f(x) = \frac{1}{3}x - 4$ per x intero compreso tra 0 e 15

110 $f(x) = \frac{2+x}{x}$ per x intero compreso tra 1 e 8

111 $f(x) = x^2 - \frac{1}{2}x + \frac{3}{4}$ per x intero compreso tra -1 e 10

Costruisci l'algoritmo che genera i seguenti numeri, dopo aver individuato la funzione che li origina.

112 $1, 3, 5, 7, 9, \dots, 99$

114 $1, -2, 3, -4, 5, -6, \dots, -100$

116 $1, \frac{1}{1}, 2, \frac{1}{2}, 3, \frac{1}{3}, \dots, \frac{1}{100}$

113 $1, 4, 9, 16, 25, \dots, 2500$

115 $\frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \dots$

117 $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}, \dots, \frac{99}{100}$

Per ognuna delle seguenti successioni di numeri, scrivi un algoritmo che ne generi i primi 50 termini.

118 $1, 4, 7, 10, 13$

120 $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{6}, \frac{1}{8}, \frac{1}{10}, \frac{1}{12}, \dots$

119 $\frac{1}{2}, \frac{2}{2}, \frac{3}{2}, \frac{4}{2}, \frac{5}{2}, \frac{6}{2}, \dots$

121 $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}, \frac{5}{6}, \frac{6}{7}, \dots$

ESERCIZI DI SINTESI E APPROFONDIMENTO

122 ESERCIZIO GUIDATO

Un esecutore ha solamente la capacità di eseguire addizioni e sottrazioni. Scrivi un algoritmo eseguibile da questo esecutore che stabilisce se un numero è multiplo di 7.

Per scoprire se un numero è multiplo di 7 devi sottrarre successivamente 7 dal numero dato finché trovi:

- 0, e allora il numero è multiplo di 7
- un numero minore di 7, e allora il numero non è multiplo di 7.

Ad esempio considera il numero 25: $25 - 7 = 18$
 $18 - 7 = 11$
 $11 - 7 = 4$ $4 < 7$ quindi 25 non è multiplo di 7.

Se consideri invece il numero 28: $28 - 7 = 21$
 $21 - 7 = 14$
 $14 - 7 = 7$
 $7 - 7 = 0$ allora 28 è multiplo di 7.

123 Generalizza il problema precedente determinando se un numero è multiplo di un numero P .

124 ESERCIZIO GUIDATO

Scrivi un algoritmo, per un esecutore che sappia eseguire solo addizioni e sottrazioni e che calcoli il prodotto di due numeri naturali.

Ricorda che calcolare $a \cdot b$ significa calcolare la somma di b addendi uguale ad a , oppure la somma di a addendi uguali a b .

Ad esempio $7 \cdot 5 = 7 + 7 + 7 + 7 + 7$ oppure $7 \cdot 5 = 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5$

125 ESERCIZIO GUIDATO

Un esecutore sa eseguire addizioni e sottrazioni e sa confrontare un numero con lo zero. Scrivi un algoritmo eseguibile da questo esecutore che riconosca se un numero è pari o dispari.

Puoi procedere come negli esercizi precedenti sottraendo ogni volta il valore 2 fino al primo risultato non positivo. Se il risultato finale della sottrazione è 0 il numero è, se è negativo il numero è

126 Scrivi un algoritmo che converta la misura di un angolo espressa in gradi / primi / secondi, nella corrispondente misura in gradi decimali.

127 Scrivi un algoritmo che converta la misura di un angolo espressa in gradi decimali nella corrispondente misura in gradi / primi / secondi.

128 Scrivi un algoritmo che, letti N numeri da tastiera, calcoli separatamente la somma di quelli positivi e di quelli negativi.

129 Modifica il precedente algoritmo in modo che venga anche comunicato quanti sono i numeri positivi e quanti quelli negativi.

130 Scrivi un algoritmo che legga dei numeri interi fino a che viene immesso il numero zero e indichi in output quanti sono quelli pari e quanti quelli dispari.

131 Scrivi un algoritmo che risolva l'equazione di primo grado $ax + b = 0$ tenendo conto dei possibili valori di a e di b inseriti come dati di input.

132 Un esecutore riceve i dati relativi alla misura del diametro di alcune sfere di acciaio; la misura standard deve essere di 15mm, ma si ritengono accettabili anche sfere con diametro superiore o inferiore a quello standard di 0,2mm. Scrivi un algoritmo che, leggendo uno alla volta il diametro delle sfere, dica quante

sono accettabili, quante sono da scartare e la percentuale di scarto nei seguenti casi:

a. le sfere sono 100

b. le sfere sono N

c. non si sa a priori quante sono le sfere e l'immissione del numero 0 indica che sono terminate.

133 Un cliente di una banca ha 12000 euro depositati sul proprio conto corrente ed ha un fido di 2500 euro (cioè, una volta esaurito il proprio denaro, può prelevare dal conto altri 2500 euro); il cliente preleva periodicamente delle somme variabili senza mai depositare altro denaro.

Progetta un algoritmo che, acquisiti come valori di input gli importi man mano prelevati, produca come output i seguenti messaggi:

- 'prelievo accordato' nel caso in cui il conto abbia ancora disponibilità

- 'prelievo negato' nel caso in cui sia stato esaurito anche il fido.

134 Un negoziante, a scopo promozionale, ha deciso di praticare sconti particolari ai suoi clienti in base al quantitativo di merce acquistata secondo la tabella a lato. Il costo unitario della merce è 35 euro. Scrivi un programma che calcoli il prezzo scontato in funzione della quantità di merce acquistata.

Quantità	Sconto
$0 < x \leq 100$	nessuno sconto
$100 < x \leq 300$	10%
$300 < x \leq 400$	15%
$x > 400$	20%

135 Scrivi un algoritmo che determini il *M.C.D.* e il *m.c.m.* tra due numeri usando l'algoritmo di Euclide.

136 Una successione di numeri in cui ogni termine si ottiene dal precedente aggiungendo un valore costante D si dice progressione aritmetica di ragione D . Progetta un algoritmo che, conoscendo il primo termine della successione e la ragione, ne calcoli i primi 30 termini.

137 Una successione di numeri in cui ogni termine si ottiene dal precedente moltiplicandolo per un fattore costante Q si dice progressione geometrica di ragione Q . Progetta un algoritmo che, conoscendo il primo termine della successione e la ragione, ne calcoli i primi 10 termini.

138 Scrivi un algoritmo che, noto l'importo F di una fattura, applichi ad esso uno sconto del 5% se l'importo è superiore a 1500 euro, calcoli l'IVA secondo una percentuale del $P\%$ (dato che deve essere richiesto in input) e successivamente l'importo totale della fattura.

Soluzioni esercizi di comprensione

1 c.

3 a., b., c.

4 b.

33 c.

36 a. ④, b. ①, c. ③, d. ②

37 a. F, b. F, c. V

49 d.

50 b.

51 a. 0, b. 6, c. -2, d. 0

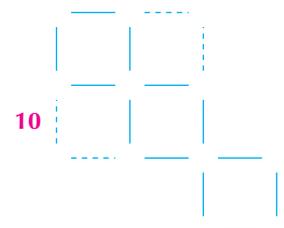
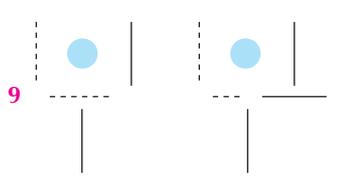
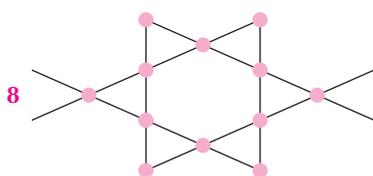
52 a. F, b. V, c. F, d. V

53 a.

54 c.

55 quando $A > 0$

Soluzioni di alcuni esercizi di applicazione



1 Determina l'output della seguente porzione di algoritmo:

```
A = A - 3
se A > 0
  allora B = -A
altrimenti B = A × 2
fine se
scrivi (B).
```

nell'ipotesi in cui:

a. $A = 0$

b. $A = -4$

c. $A = 2$

d. $A = 6$

2 punti

2 La seguente porzione di algoritmo:

```
S = 2
per I = 1 fino a 10
  P = S × I
  scrivi (P)
fine ciclo
```

calcola e comunica:

a. la somma dei primi 10 numeri naturali
c. la tabellina del 2

b. il prodotto dei primi 10 numeri naturali
d. valori diversi dai precedenti

2 punti

3 Considera la seguente porzione di algoritmo:

```
ripeti
  leggi (A,B)
  C = A × B
finché C < 0
```

Di essa si può dire che continua a ripetere la lettura di due numeri A e B fino a che:

a. i due numeri sono concordi
c. i due numeri sono diversi da zero

b. i due numeri sono discordi
d. nessuno dei due numeri è nullo.

2 punti

4 Scrivi un algoritmo che, acquisiti uno alla volta 10 numeri, dica:

a. qual è il numero più grande
b. qual è il numero più piccolo
c. qual è l'ampiezza dell'intervallo da essi definito.

4 punti

Soluzioni

1 a. $B = -6$; b. $B = -14$; c. $B = -2$; d. $B = -3$

2 c.

3 b.

4 Algoritmo MassimoMinimo

Variabili

MAX, MIN, N, INTERVALLO: numeri reali

l: numero intero

inizio

leggi (N)

MAX = N

MIN = N

{all'inizio il primo numero letto è sia il massimo che il minimo}

per $l = 2$ fino a 10

leggi (N)

se $N > MAX$

allora $MAX = N$

se $N < MIN$

allora $MIN = N$

fine ciclo

scrivi (MAX)

scrivi (MIN)

INTERVALLO = MAX - MIN

scrivi (INTERVALLO)

fine.

Esercizio	1	2	3	4	
Punteggio					

Valutazione
in decimi