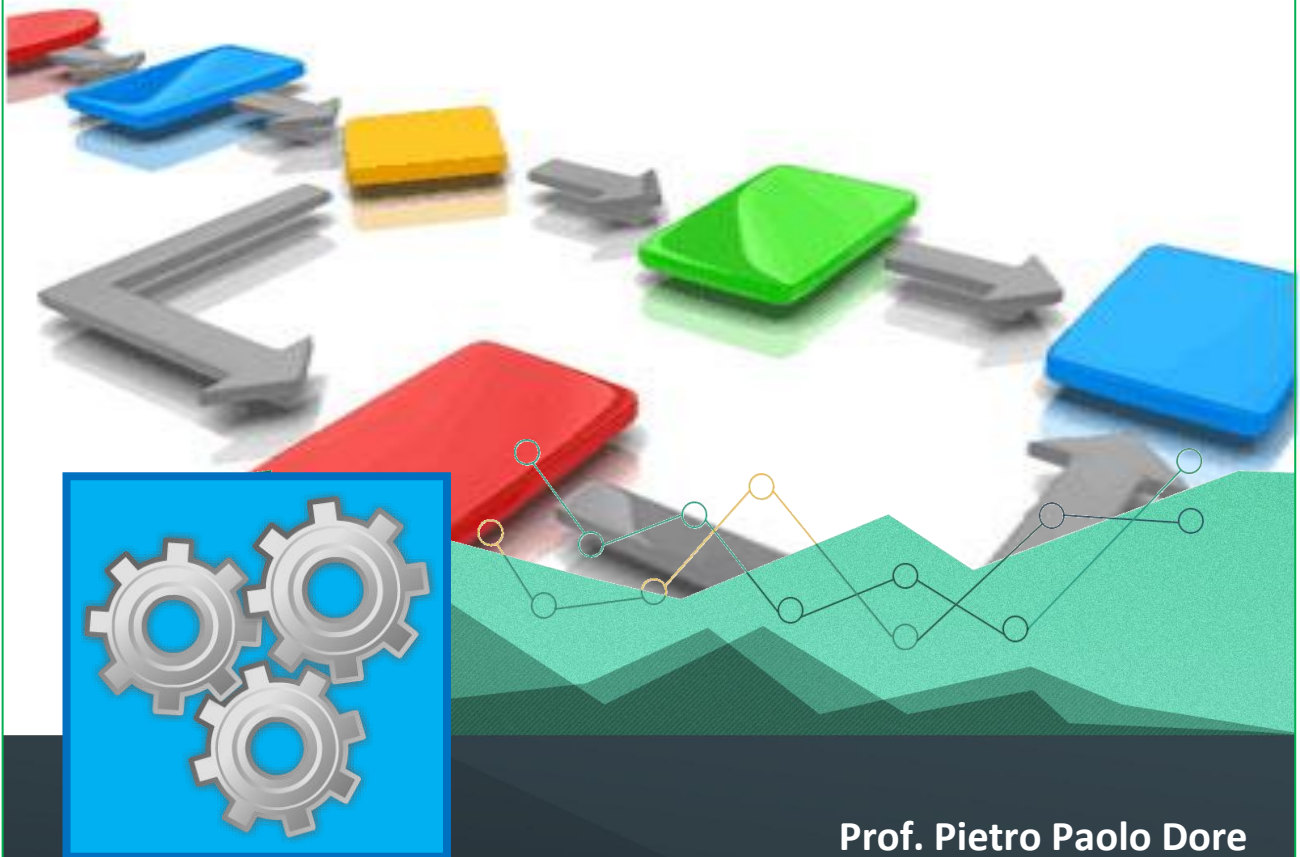


# Informatica

## ESERCIZIARIO

# ALGORITMI



Prof. Pietro Paolo Dore

## Sommario

<b>A - ESERCIZI CON SEQUENZA.....</b>	<b>3</b>
<b>B - ESERCIZI CON SELEZIONE .....</b>	<b>9</b>
<b>C - ESERCIZI SUI CICLI .....</b>	<b>20</b>
CICLI DEFINITI .....	20
CICLI INDEFINITI.....	23
<b>D - STRUTTURE DI DATI.....</b>	<b>27</b>
VETTORI .....	27
MATRICI .....	34
STRINGHE .....	40
<b>E - STRUTTURE DINAMICHE DI DATI .....</b>	<b>43</b>
LISTE.....	43
ALBERI .....	45
<b>F - RICORSIONE .....</b>	<b>47</b>
<b>G - BASI DI DATI .....</b>	<b>49</b>
<b>H – CLASSI – PROGRAMMAZIONE OOP .....</b>	<b>68</b>

Sequenza	75
Selezione	108
Cicli definiti	91
Cicli indefiniti	24
Vettori	86
Matrici	68
Stringhe	46
Liste	48
Alberi	14
Ricorsione	25
Data base	62
Classi	20
Totale	<b>667</b>

Ciò che è contenuto in questa pubblicazione può essere letto, guardato, scaricato su computer, stampato e copiato **SOLO PER USO PERSONALE**. Tutti i testi e le illustrazioni sono proprietà di **Pietro Paolo DORE** e non possono essere utilizzati interamente o in parte senza autorizzazione. Il progetto grafico e le componenti grafiche di queste pagine sono proprietà riservata di Pietro Paolo DORE. Nulla di ciò può essere messo in vendita o diffuso su Internet comunque commercializzato a nessun titolo senza previa autorizzazione

## A - Esercizi con Sequenza

1. Calcolare il perimetro di un rettangolo date le misure dell'area e della base.
2. Calcolare l'area di un rettangolo date le misure del perimetro e dell'altezza.
3. Calcolare l'area di un triangolo rettangolo sapendo che un cateto è  $\frac{3}{5}$  dell'altro.
4. Calcolare il costo necessario a dipingere le pareti di una stanza con una porta e due finestre.
5. In una officina meccanica si effettua la revisione delle automobili che comprende:
  - cambio olio
  - cambio del filtro dell'aria
  - cambio del filtro dell'olio
  - cambio filtro aria condizionata
  - cambio delle pastiche dei freni (da 1 a 4 pastiche)

L'utente inserisce

- i litri di olio utilizzati ed il costo al litro dell'olio
- il costo del filtro dell'aria
- il costo del filtro dell'olio
- il costo del filtro dell'aria condizionata
- il n. di pastiche dei freni (da 1 a 4 pastiche) che sono state cambiate ed il costo di ciascuna pasticca

Sul costo complessivo della revisione viene effettuato uno sconto promozionale del 5%. Determinare la spesa complessiva

6. Un amministratore di condominio deve calcolare la quota mensile che il singolo condomino deve pagare per la manutenzione degli spazi verdi comuni. Tale quota è data dalla somma della quota base e della quota accessoria.
  - La quota base è determinata suddividendo tra tutti i condomini i  $\frac{3}{4}$  del compenso richiesto mensilmente dalla ditta che esegue la manutenzione.
  - La quota accessoria è determinata in base al piano al quale si trova l'appartamento ed è pari a  $30\text{€} \times (\text{numero del piano})$ . Ad esempio: se l'appartamento si trova al 3° piano la quota accessoria è  $30 \times 3 = 90\text{€}$ ; se l'appartamento si trova al 5° piano la quota accessoria è  $30 \times 5 = 150\text{€}$ .

Infine sulla quota complessiva (data dalla somma della quota base e della quota accessoria) il condomino ottiene una agevolazione (cioè uno sconto) pari a 10€ per ogni figlio.

L'utente inserisce

- il compenso richiesto mensilmente dalla ditta che esegue la manutenzione
- il numero di condomini presenti nel condominio
- il piano al quale si trova l'appartamento del condomino
- il numero di figli del condomino

Calcolare la quota che il condomino deve pagare.

7. Un rivenditore di auto deve determinare il prezzo da esporre su ciascuna auto quando viene portata nella sala mostra. Il prezzo dell'auto viene determinato rispettando le seguenti specifiche:
  - a. il rivenditore inserisce il prezzo base
  - b. al prezzo base viene sottratto il costo usura determinato seguendo la regola adottata dal quotidiano "Quattroruote": si sottrae 0,075€ per ogni chilometro riportato sul contachilometri dell'auto (Il rivenditore inserisce il numero di chilometro riportato sul contachilometri dell'auto)
  - c. al prezzo ottenuto tramite i punti a) e b) si aggiunge il costo degli accessori di cui è, eventualmente, dotata l'auto. tale costo è pari a 155€ per ogni accessorio (Il rivenditore inserisce il numero di accessori di cui è dotata l'auto)

Infine al prezzo ottenuto tramite i punti a), b) e c) si applica uno sconto del 15%. Calcolare il costo finale dell'auto

8. Un gruppo di amici decide di fare un viaggio utilizzando l'aereo come mezzo di trasporto. Il prezzo del biglietto può cambiare da momento a momento. Le prime N persone ottengono un certo prezzo le rimanenti un altro. Quanto deve essere la quota per il individuale del viaggio in modo che risulti uguale per tutti i partecipanti.
9. Tre persone eseguono un lavoro. Ognuna di esse è impiegata per un certo numero, anche differente, di ore. Conoscendo il compenso complessivo per il lavoro dividerlo in modo proporzionale (in base al n. di ore) fra i tre lavoratori.
10. Due amici si recano in birreria per passare una serata. Al termine del servizio il cameriere consegna lo scontrino con il costo totale delle bevute. Supponendo che tutte le birre abbiano lo stesso prezzo e che possano bere quantità diverse di birra calcolare la spesa per ciascuna persona.
11. Un tappezziere deve fare un preventivo per una stanza. La stanza ha dimensioni 3m per 4,5 m, ed è alta 2,80 m. Ogni rotolo è lungo 10,05 m ed è alto 53 cm (dimensioni standard di un rotolo). Sono possibili diverse soluzioni, con prezzi diversificati: la carta normale costa 24 €, quella extra costa 30 € e quella extra-fine 34 €. Calcolare il costo stimato per i tre casi. Suggerimenti: non tenere conto di porte e finestre ("vuoto per pieno"), calcolare comunque un 30% in più di carta rispetto allo stretto necessario, per eventuali problemi e per riserva.
12. Si spediscono N casse di merce e ogni cassa pesa C kg. il trasporto costa 5 € al kg, più una spesa fissa di 10 €. calcolare la spesa complessiva per il trasporto.
13. Il costo unitario delle fotocopie in bianco e nero è di 10 centesimi di euro, quello delle fotocopie a colori è di 80 centesimi di euro, mentre il costo per rilegare un fascicolo di fotocopie è di € 1.30. Conoscendo il numero di fotocopie in bianco e nero e il numero di fotocopie a colori, calcola e visualizza: il numero di fotocopie totali acquistate e il costo totale del fascicolo di fotocopie rilegato.
14. Si deve caricare un container di merce raccolta in cassoni. Simulare il funzionamento della bilancia elettronica che accetta in input, uno alla volta, i pesi lordi (merce +cassone) di 3 cassoni con la stessa tara e fornisce in output il peso netto complessivo della merce (la tara è il 10% del peso lordo)
15. Una sala cinematografica ha 550 posti dei quali 250 in galleria e il resto in platea. Sapendo che il biglietto in platea costa B € e in galleria 2 euro in più, calcolare l'incasso in una sera di tutto esaurito.
16. Data in input la spesa in un supermercato, determinare l'importo da pagare sapendo che viene applicato uno sconto del 7%.
17. Per rinnovare i propri uffici un imprenditore acquista N stampanti e 7 computer dello stesso tipo. Acquisire i dati necessari per calcolare la spesa che l'imprenditore dovrà sostenere complessivamente sapendo che viene applicata l'IVA del 20% sulla spesa finale.
18. Un tale acquista un'automobile. Versa inizialmente un anticipo e all'atto della consegna una cifra pari al doppio dell'anticipo. Successivamente paga per ogni mese una rata da 300 €. Calcolare il numero di mesi necessario per estinguere il debito conoscendo il costo dell'auto.
19. Un gruppo di amici si reca in un ristorante per festeggiare un compleanno. Al termine della cena viene portata una grossa torta con 15 candele acquistata in pasticceria. Il gestore effettua poi uno sconto del 5%. Si decide di pagare alla romana. Acquisire il costo della cena, il costo della torta, il numero dei partecipanti (compreso il festeggiato) e calcolare l'ammontare in Euro dello sconto e quanto deve versare ciascuno degli amici facendo attenzione a non far pagare il festeggiato.
20. Dato un numero x, mostrare:
  - a. Il suo quadrato;
  - b. Il suo cubo;
  - c. La sua metà;
  - d. Il valore dell'espressione  $\sqrt{x^2 + 15} + 5x - 7$
  - e. Il 15% del numero
  - f. Il numero di cui x rappresenta il 20%

21. Due amici si recano al ristorante e ordinano due piatti di lasagne, due grigliate miste e due contorni. Il costo per il coperto è di 2€ a testa e il costo per le bevande è complessivamente di 15 €. Essendo poi amici del gestore, al momento del pagamento viene loro fatto uno sconto del 5%. Calcolare la spesa complessiva e l'incidenza del costo delle bevande sul totale.
22. Si vuole noleggiare un mezzo di trasporto per una vacanza; in base al tipo di mezzo richiesto viene chiesta una caparra iniziale alla quale occorre aggiungere una spesa di 0,70€ per chilometro percorso. Al momento della riconsegna del mezzo viene restituito il 20 % della caparra iniziale se non viene riscontrato alcun tipo di danno (danno = 0 "nessun danno"; danno = 1 "danno riscontrato"). Calcolare il costo totale per il noleggio del mezzo di trasporto.
23. Un commerciante acquista N casse da 12 bottiglie ciascuna al prezzo di X euro per cassa. Rivende poi tutte le bottiglie con un guadagno complessivo del 7% della spesa. Conoscendo il numero di casse e il prezzo di una cassa calcolare il prezzo di vendita di ciascuna bottiglia.
24. Calcolare il costo necessario a pavimentare una stanza di forma rettangolare.
25. Di un libro si conosce il prezzo comprensivo dell'IVA del 19%; determinare il prezzo netto.
26. Di un oggetto si conosce il prezzo comprensivo dell'IVA; determinarne il prezzo netto.
27. Un'automobile percorre 20 km con un litro di benzina. Calcolare la spesa necessaria a percorrere 100 km.
28. Conoscendo il numero di km che un'automobile percorre con un litro di benzina, determinare la spesa necessaria a percorrere 100 km. Se una persona ha a disposizione 50€. Quanti km riuscirà a percorrere con la propria auto?
29. Un dollaro vale 0,7644 Euro e 0,9241 Franchi svizzeri. Cambiare i Franchi svizzeri in Euro.
30. Calcolare il successivo del doppio del quadrato di un numero.
31. Calcolare il quadrato del successivo del doppio di un numero.
32. Calcolare la differenza tra il quadrato di un numero e il numero stesso.
33. Calcola il risparmio per ciascuna copia di un giornale quotidiano conoscendo il prezzo di una copia singola e il prezzo dell'abbonamento annuale.
34. Calcolare l'area di un trapezio, conoscendo la base maggiore e sapendo che l'altezza è doppia della base minore, mentre la loro somma è uguale alla base maggiore.
35. Una scultura è formata da un cubo, sormontato da altri due cubi di lato rispettivamente doppio e triplo. Determinare la superficie laterale della scultura.
36. Si fondono 10 monete di uguale diametro D in un'unica moneta gigante, avente lo stesso spessore delle monete di partenza. Calcolare il diametro D' della nuova moneta.
37. Una pubblicazione può essere acquistata in edicola oppure attraverso un abbonamento. Quanto si risparmia in totale con l'abbonamento? (Considera l'anno formato da 52 settimane).
38. La paga di un operaio è di 15,00 Euro all'ora. Sulla stessa paga viene effettuata una trattenuta pari al 27%. Conoscendo il numero delle ore lavorative svolte (N), calcolare la paga netta.
39. Risolvere il problema precedente nell'ipotesi che la paga oraria non sia una costante, ma una variabile, e sia acquisita dall'esterno.
40. Un rappresentante di commercio guadagna un fisso mensile di 1.000€ più 200€ per ogni enciclopedia venduta. Quanto guadagna al mese, sapendo che gli viene trattenuto il 18%?
41. Calcolare la retribuzione netta di un lavoratore, noti il costo di un'ora di lavoro, il numero di ore lavorate e una trattenuta per oneri sociali pari al 27% della retribuzione lorda.

42. Per il lavoro di un operaio vengono registrati l'orario di entrata e l'orario di uscita sia al mattino che al pomeriggio. Calcolare il totale delle ore e dei minuti lavorati e la paga oraria spettante, nota la paga oraria per un giorno di lavoro.
43. I tre soci di un'azienda, A, B e C possiedono rispettivamente  $NA$ ,  $NB$  e  $NC$  azioni. Il capitale iniziale dell'azienda è  $C1$ . A fine anno, l'azienda registra un capitale  $C2$ . Calcolare il guadagno che ha conseguito ciascun azionista.
44. Dato un cubo di lato  $L$ , calcolare l'area totale ed il volume.
45. Determinare la superficie esterna di una costruzione formata da un parallelepipedo rettangolo a base quadrata di lato  $L$ , sormontato da una piramide di uguale base ed altezza  $H$ . L'altezza complessiva della costruzione sia  $A$ .
46. Determinare l'area dei cerchi inscritto e circoscritto ad un quadrato equivalente ad un rettangolo di base  $b$  ed altezza  $h$ .
47. Per partecipare ad una gita scolastica ogni alunno versa una quota comprensiva del pullman e dell'ingresso ad un museo. Naturalmente la quota relativa al trasporto dipende dal numero di alunni. I partecipanti devono inoltre dividere fra di loro una spesa relativa alla guida. Quanto spende in totale ciascun alunno?
48. Un cinema applica una tariffa insolita: 5 euro per coloro che sono alti fino 1,5m. e maggiore il biglietto di 10 centesimi per ogni centimetro che eccede la soglia della statura di un metro e cinquanta. Detta " $a$ " l'altezza data in cm., descrivere la procedura risolutiva da applicare (algoritmo) e successivamente disegnare il relativo flow chart. (Suggerimento: indica con " $a$ " l'altezza, cioè la variabile di ingresso e con "prezzo" la variabile di uscita, cioè il costo del biglietto). 3 amici, Aldo, Giovanni e Giacomo sono alti, rispettivamente: 148cm, 168 cm, 180 cm. Quanto paga ciascuno di essi?
49. In un supermercato c'è la promozione 3x2. Ogni tre pezzi acquistati si deve pagare l'importo relativo a due pezzi. Conoscendo il numero di pezzi calcolare l'importo totale.
50. Calcolare il numero delle bottiglie da 0,75 litri necessarie per contenere il vino di una damigiana di cui si conosce la capacità. Calcola eventualmente quanto vino non può essere imbottigliato.
51. Dato un valore corrispondente a un numero di secondi e trasformarlo in ore, minuti e secondi.
52. Calcolare quanti secondi sono trascorsi tra due orari. L'ora è fornita nella forma: ore, minuti e secondi.
53. La tassa per la raccolta dei rifiuti urbani in un Comune viene calcolata rispetto alle dimensioni dell'appartamento espresse in metri quadri, in ragione di  $X$  Euro per ogni mq. All'importo viene aggiunta una cifra fissa di  $Y$  Euro; sul totale inoltre viene calcolata una addizionale del  $P\%$ . I valori dei parametri  $X, Y, P$  vengono forniti all'inizio da tastiera. Si vuole ottenere l'importo totale relativo a un appartamento dopo aver introdotto da tastiera la superficie in mq.
54. Calcolare il numero di scatti da addebitare e l'ammontare della bolletta telefonica di un utente disponendo delle seguenti informazioni
- Numero di scatti della lettura attuale e precedente
  - Costo per l'abbonamento: 26,80 €
  - Costo del singolo scatto: 0,10 €
55. Di seguito sono riportati gli ingredienti per una ricetta (spaghetti alla carbonara) per 4 persone:
- 400 g di spaghetti
  - 150 g di guanciale di maiale o pancetta
  - 4 tuorli d'uovo
  - 100 g di Pecorino romano
  - 2 cl di olio extravergine di oliva
  - sale e pepe nero q.b.

Conoscendo il n. di persone calcolare le nuove quantità per ciascun ingrediente.

56. In un referendum si hanno i seguenti dati:

- a. Numero degli iscritti a votare
- b. Numero dei votanti
- c. Numero dei SI
- d. Numero dei NO

Scrivere un programma che riproduca i risultati raccolti, stampando la percentuale dei votanti rispetto al totale degli iscritti e le percentuali dei SI' e dei NO rispetto al numero dei votanti.

57. Un'agenzia viaggi organizza escursioni per gruppi di persone. L'Agenzia concede una gratuità ogni 15 partecipanti. Il costo del viaggio è di 120 € a persona. Conoscendo il n. di partecipanti calcolare:

- Il numero di gratuità
- Il nuovo prezzo considerando lo sconto derivante dalle gratuità, che devono essere distribuite equamente ai partecipanti.

58. Una ditta confeziona i suoi articoli in scatole contenenti n. pezzi. Conoscendo il numero totale di pezzi determinare:

- Il numero di scatole completamente piene
- Il numero di pezzi avanzati

Per i problemi che seguono si individuino i dati ed i risultati e si dica se il problema è ben formulato o meno. Se ben formulato descrivere un procedimento risolutivo del problema .

59. Dato il perimetro e l'area di un triangolo , determinare le misure dei lati

60. Dato il perimetro e l'area di un rettangolo, determinare la misura del lato ad esso equivalente

61. Dato il perimetro e l'area di un rettangolo, determinare la misura della diagonale

62. Dato il perimetro di un rettangolo, determinarne l'area

63. Dato il perimetro e l'area di un rettangolo, determinare la misura dei lati

64. Noti i cateti di un triangolo rettangolo calcolare l'altezza relativa alla ipotenusa

Riformulare i seguenti problemi introducendo ipotesi aggiuntive e risolverli:

65. Calcolare la spesa totale per tappezzare una stanza, conoscendo le misure in m dei lati della stanza e il costo della tappezzeria al m<sup>2</sup>.

66. Una gara ciclistica è suddivisa in tre tappe. Vengono percorsi il primo giorno 250 km, il secondo 200 km e l'ultimo giorno una cronometro di 50 km. Quanti chilometri vengono percorsi in tutto dai ciclisti?

67. Calcolare il costo per il noleggio di un'auto

68. Calcolare il costo per la manutenzione e l'utilizzo di un'automobile.

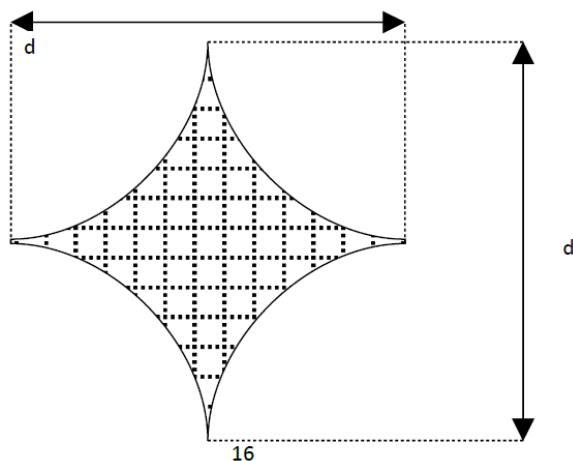
69. Calcolare il costo per la realizzazione di una recinzione (muro o rete, n. pali, aperture).

70. Calcolare il costo annuale di un appartamento (affitto, condominio, spese varie, ...)

71. Data in input una data nella forma (giorno, mese, anno), produrre in uscita la data del giorno successivo ad essa.

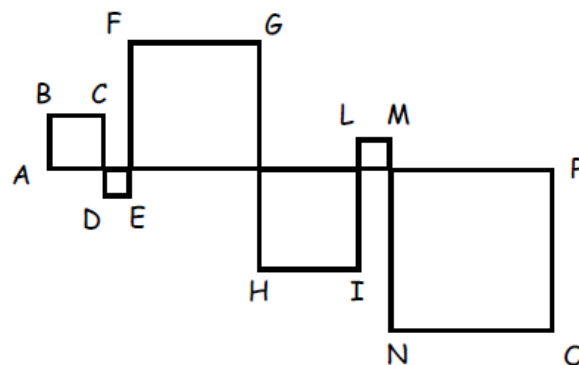
Esercizi di logica

72. Calcolare l'area del disegno sapendo che la distanza d = 1 metro



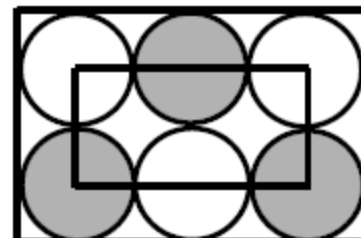
73. I quadrati in figura sono stati formati intersecando il segmento AP lungo 24 centimetri con la linea spezzata ABC...OP. Quanti centimetri è lunga la spezzata ABC...OP?

A) 48  
B) 56  
C) 96  
D) 106  
E) un valore diverso dai precedenti



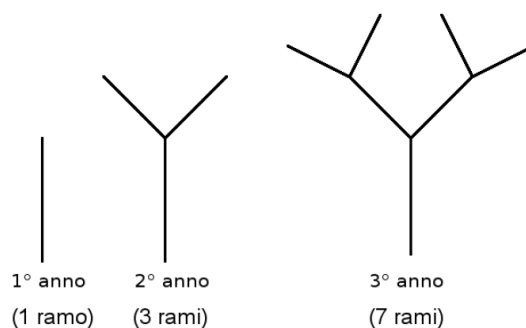
74. Considera sei circonferenze dello stesso raggio disposte all'interno di un rettangolo grande, tangenti fra loro e tangenti i lati del rettangolo, come indicato in figura. I vertici del rettangolo piccolo sono situati ciascuno nel centro di una circonferenza. Il perimetro del rettangolo piccolo misura 60 centimetri. Quanti centimetri misura il perimetro di quello grande?

A) 160 B) 140 C) 120 D) 100 E) 80



75. Giovanni aveva piantato uno strano seme. Il primo anno il seme aveva prodotto una piantina con 1 solo ramo. Il secondo anno l'estremità del ramo aveva dato origine a due altri rami, la piantina così aveva 3 rami. Così succede negli anni successivi, ogni estremità dà origine a due rami. Gli anni passano...

Alla fine del dodicesimo anno quanti rami avrà la misteriosa pianta?





## B - Esercizi con Selezione

1. Stabilire se due numeri interi sono uguali.
2. Dati due numeri stampare il maggiore.
3. Stabilire se una persona può votare alle elezioni.
4. Dati due numeri A e B verificare se A è il quadrato di B.
5. Determinare se un numero naturale A è il precedente del numero naturale B.
6. Dato un numero intero N, stabilire se è pari o dispari (usare la funzione `resto()`)
7. Dato un numero intero N, stabilire se è divisibile per A. (Controllare il resto della divisione).
8. Dato un numero qualunque, stabilire se esso è intero oppure no.
9. Dato un numero razionale assoluto, calcolarne, se possibile, il reciproco.
10. Calcolare, se possibile, la radice quadrata di un numero.
11. Sul prezzo di un prodotto viene praticato uno sconto del 20% se costa meno di 500€ e del 40% per prezzi superiori a 500€. Calcolare il prezzo da pagare.
12. Dati due numeri A e B controllare se A è minore, uguale o maggiore di B.
13. Date le dimensioni di due rettangoli calcolarne l'area e determinare quale dei due ha superficie maggiore.
14. Conoscendo l'ipotenusa e il cateto di un triangolo rettangolo e il lato di un quadrato verificare se le due figure sono equivalenti.
15. Dati due numeri naturali A e B, con A diverso da B, sottrarre il più piccolo dal più grande.
16. Dati due numeri naturali A e B, con A diverso da B, aggiungere al più piccolo la somma dei due numeri.
17. Dato un numero intero, trovare il suo valore assoluto.
18. Dato un numero N verificare se è interno o esterno ad un intervallo [A..B].
19. Dati 2 numeri naturali A e B, con A diverso da B, aggiungere 10 al più grande.
20. Dato un numero intero stabilire se è negativo, positivo oppure uguale a zero.
21. Stabilire se un angolo è acuto, ottuso o retto.
22. Stabilire se un angolo è retto, piatto, giro o qualsiasi.
23. Determinare, senza eseguire l'operazione, se il prodotto di due numeri naturali è uguale a zero.
24. Immessi da tastiera due numeri relativi stabilire se sono: uguali, concordi o discordi, uno l'inverso dell'altro, opposti.
25. Dato il numeratore e il denominatore di una frazione, stabilire se tale frazione è propria, impropria o apparente.
26. calcolare le radici della equazione di secondo grado  $ax^2+bx+c$ .
27. Stabilire se un anno A è bisestile. Un anno è bisestile se è divisibile per 4. Fanno eccezione gli anni fine secolo che sono bisestili soltanto se sono divisibili per 400.
28. Dati tre numeri determinare il maggiore (non usare la funzione `max`)
29. Dati in input 3 numeri calcolare la differenza tra il massimo e il minimo.
30. Leggere un voto e controllare che sia esatto (cioè compreso fra uno e dieci)
31. Leggere i risultati di andata e ritorno di una gara di qualificazione (regola: i punti "fuori casa" valgono doppio) e dire quale squadra si è qualificata.

32. Dati due numeri relativi, stabilire, senza effettuare il calcolo, il segno del loro prodotto.
33. Dati due numeri interi, stabilire, senza effettuare il calcolo, se il loro prodotto è pari o dispari.
34. Letti tre valori dire se possono essere tre lunghezze dei lati di un triangolo. (Condizione necessaria e sufficiente è che la lunghezza del lato maggiore sia inferiore alla somma delle lunghezze dei due lati più piccoli).
35. Data una temperatura (T) visualizzare se si tratta di una temperatura: “sotto zero”, “zero”, “sopra lo zero”.
36. Conoscendo il prezzo di un oggetto (prezzo) e la cifra a disposizione nel borsello (soldi) determinare se è possibile acquistare o non acquistare l’oggetto; se è possibile verificare se, e quanti, soldi rimangono nel borsello dopo l’acquisto.
37. In un supermercato c’è la promozione 3x2. Se di un prodotto sono acquistati tre pezzi si deve pagare l’importo relativo a due pezzi. Per le quantità inferiori a tre il prezzo rimane invariato.
38. La società per la gestione dell’autostrada ha fissato le seguenti tariffe: 0,1 €/km per auto fino a 5 m altrimenti 0,15€/km. Conoscendo la lunghezza dell’auto e il n. di chilometri percorsi, calcolare il costo del pedaggio.
39. Una agenzia turistica organizza un viaggio per un certo numero di giorni. Noleggia un pullman GT con 53 posti. Il costo dell’hotel è di 40€ al giorno se i partecipanti sono più di 35 altrimenti il prezzo è di 50€. Quanto spende in totale ciascun partecipante? Quanto sarebbe il risparmio relativo al trasporto se il pullman risultasse completamente pieno?
40. Il servizio di rivendita di biglietti percepisce una provvigione sul prezzo del biglietto. La provvigione è pari al 15% del prezzo del biglietto, ma in ogni caso è pari ad almeno 5€. Scrivere un programma che, dato il prezzo di un biglietto, calcoli e stampi il valore della provvigione e il prezzo finale del biglietto.
41. Gioco indovina il numero: dato un numero inserito in una cella nascosta cercare di indovinarlo. Se il numero è indovinato visualizzare il messaggio “indovinato”, altrimenti se il numero immesso in è minore di quello da indovinare la formula visualizzare la scritta “RIPROVA CON UN NUMERO PIÙ GRANDE” altrimenti visualizzare “RIPROVA CON UN NUMERO PIÙ PICCOLO”.
42. Un’agenzia noleggia autovetture ai propri clienti a 50€ al giorno. Se i giorni di noleggio sono maggiori di 7 si applica uno sconto del 15%. Conoscendo la data di inizio e di fine noleggio calcolare la cifra da pagare.
43. Un idraulico chiede 40,00€ per un’ora di lavoro, più il costo del materiale, con un minimo di 100,00€ per ogni lavoro. Dato il costo del materiale e il numero di ore lavorative, calcolare la spesa totale, facendola ammontare a 100,00€ dove occorre.
44. Il costo di un biglietto ferroviario è così differenziato: se il viaggiatore ha più di 65 anni, allora ogni Km di percorrenza costa € 0,2, in caso contrario € 0,5. Calcola il prezzo del biglietto conoscendo età del viaggiatore e i Km che deve percorrere.
45. Il cinema ha deciso di offrire uno sconto sul biglietto; in particolare ai minorenni viene applicato uno sconto del 20%, mentre a tutti gli altri uno sconto del 5%. Dato il prezzo del singolo biglietto e l’età di un cliente, calcolare e visualizzare il prezzo che deve pagare il cliente per vedere un film.
46. Un supermercato fornisce dei punti da applicare su una tessera in funzione dell’importo speso. In particolare fornisce un punto per ogni 5 euro di spesa fino a 50 euro di spesa. Per un importo superiore viene fornito un punto per ogni 4 euro speso oltre il limite dei 50 euro. Descrivere la procedura risolutiva da applicare (algoritmo) e successivamente disegnare il relativo flow chart. (Suggerimento: indica con “spesa” l’importo in euro, cioè la variabile di ingresso e con “punti” la variabile di uscita, cioè il numero di punti ricevuti. Se Olga spende 45 euro, quanti punti riceve? E Teresa, che di euro ne spende 70?
47. Biglietto del cinema. Un cinema applica una tariffa insolita: 5 euro per coloro che sono alti fino 1,5m. e maggiore il biglietto di 10 centesimi per ogni centimetro che eccede la soglia della statura di un metro

e cinquanta. Detta “a” l’altezza data in cm., descrivere la procedura risolutiva da applicare (algoritmo) e successivamente disegnare il relativo flow chart. (Suggerimento: indica con “a” l’altezza, cioè la variabile di ingresso e con “prezzo” la variabile di uscita, cioè il costo del biglietto). 3 amici, Aldo, Giovanni e Giacomo sono alti, rispettivamente: 148cm, 168 cm, 180 cm. Quanto paga ciascuno di essi?

48. Uno stabilimento balneare, per l’affitto dell’ombrellone, applica tariffe diverse in base al numero di ore di affitto. In particolare se il numero delle ore di affitto è inferiore a quattro il costo è di € 1.50 l’ora, altrimenti è € 1.00 l’ora. Per un cliente si acquisiscano in input il nome e il numero delle ore di affitto dell’ombrellone, calcolare e visualizzare il totale speso dal cliente.
49. Un negozio effettua uno sconto del 50% sul secondo prodotto che compri pagando il primo a prezzo intero: naturalmente si paga a prezzo intero il prodotto più costoso. Scrivi un programma che, leggendo i prezzi di due prodotti acquistati, calcola il totale da pagare.
50. Un negozio effettua uno sconto del 10% se il totale speso è inferiore a 500 euro e del 20% se invece è superiore. Un negozio concorrente effettua uno sconto del 10 % sui primi 300 euro di spesa ed il 20% sul resto della spesa. Scrivi un programma che dato un importo, visualizza quale sia il negozio più conveniente, lo sconto e l’importo da pagare.
51. In un negozio di abbigliamento è periodo di promozioni, in particolare se il prezzo di un articolo è inferiore a 100 euro al cliente verrà effettuato uno sconto del 10%, mentre se il prezzo è superiore o uguale a 100 euro lo sconto sarà del 20%. Dato il prezzo di un articolo acquistato da un cliente, calcolare e visualizzare l’importo da pagare dopo aver effettuato lo sconto.
52. Un negozio formula la seguente offerta: “se acquisti almeno 8 prodotti, 2 non li paghi”. Conoscendo il numero di prodotti ed il costo singolo determinare il costo totale.
53. Un negozio effettua una promozione per far conoscere i propri prodotti. Tutti i prodotti sono scontati del 25% però se si acquistano più di 5 articoli lo sconto sale al 35%. Conoscendo l’importo da scontare ed il numero di articoli calcolare il prezzo scontato da pagare alla cassa.
54. Ricevuto come input il prezzo P di un prodotto si deve:
  - Se  $P < 10$  euro non applicare nessuna tassa
  - Se  $10 \leq P < 100$  euro applicare una tassa del 16%
  - Se  $P \geq 100$  euro applicare una tassa del 21%Infine visualizzare il prezzo finale del prodotto tasse incluse.
55. Data la media di uno studente, calcolare l’importo da versare per l’iscrizione all’anno successivo sapendo che tale importo prevede una quota fissa di € 18,00 e una quota aggiuntiva di € 25,00 se la media dei voti è inferiore a 7, di € 17,50 se la media dei voti è compresa tra 7 e 8 e nessuna quota aggiuntiva se la media dei voti è superiore a 8. Nel caso in cui il reddito familiare sia inferiore a € 16.000,00, l’importo finale è ridotto del 40%.
56. Su alcuni voli aerei il bagaglio fino a 20 kg non paga. Oltre questo limite si deve pagare, per ogni kg in più, il 2% della tariffa del biglietto aereo. Dato il peso del bagaglio e il costo del biglietto calcolare il prezzo totale del biglietto (comprensivo del costo del bagaglio).
57. Si organizza un viaggio per assistere ad una partita di calcio in trasferta. Si decide di utilizzare le autovetture private. Calcolare il n. di autovetture che sono necessarie considerando una capienza di 5 posti ciascuna. Calcolare inoltre il n. di posti che rimangono vuoti. Al fine di rimborsare i proprietari delle auto calcolare il costo complessivo del carburante (n. km tot, costo carburante al litro, consumo medio) e dividerlo per il numero dei passeggeri (i proprietari non pagano). Considerare il caso in cui siano utilizzato sia auto Diesel che a benzina.
58. In una cantina sociale si smerciano un solo tipo di vino bianco ed un solo tipo di vino rosso, applicando i seguenti sconti:
  - vino rosso: sconto del 12% solo se l’importo supera le € 100,00
  - vino bianco: sconto del 9% solo se l’importo supera le € 150,00

Richiesto in input il prezzo al litro dei vini, il numero dei litri ed il tipo di vino, visualizzare l'importo totale da pagare.

59. In un porto turistico attraccano imbarcazioni fino a 20 metri. Le tariffe giornaliere sono le seguenti:
- 15€, fino a 5 m.
  - 22€, fino a 12 m.
  - 30€, fino a 15 m.
  - 45€, oltre 15 m.
- Conoscendo il n. di giorni calcolare il costo totale dell'ormeggio.
60. In un grande ingrosso di articoli per la casa si applicano tre diverse aliquote IVA, in base al totale speso da un cliente. In particolare:
- se il totale è inferiore a € 500, occorre aggiungere al totale l'IVA al 20%;
  - se il totale è inferiore a € 750, l'IVA è al 10%;
  - infine, se il totale è superiore o uguale a € 750, l'IVA è al 4%.
- Dato il nome di un cliente e il totale della sua spesa, calcolare e visualizzare l'importo compreso di IVA.
61. Una compagnia aerea ha deciso di offrire uno sconto sui voli a tutti i minorenni e ai residenti in Sardegna. In particolare ai minorenni viene applicato uno sconto del 15% e ai sardi uno sconto del 25%.
62. Un albergatore di una località marittima per attirare più clienti, fa un prezzo speciale per le famiglie numerose; il prezzo di pensione completa per persona al giorno è di € 50, ma se la famiglia è composta da più di 3 persone una persona usufruisce del soggiorno gratuito. Dati in input il numero dei componenti della famiglia e il numero dei giorni di soggiorno, calcola il costo della vacanza.
63. Sul prezzo di un prodotto viene applicato lo sconto del 3% se costa meno di 500€, del 5% per prezzi compresi tra 500€ e 700€, e del 10% per prezzi superiori a 700€. Scrivere un programma per calcolare il prezzo da pagare.
64. Scrivere il programma che richiedi sei numeri che rappresentano due date nel formato GG, MM, AA determini la più recente.
65. Calcolare il tempo trascorso tra due date espresse in giorni, mesi e anni. Si consideri l'anno commerciale (cioè i mesi di trenta giorni).
66. Un'agenzia Viaggi organizza escursioni per gruppi di persone. L'Agenzia concede una gratuità ogni 15 partecipanti. Il costo del viaggio è di 120€, se le persone sono più di 40 viene applicato un ulteriore sconto del 10%.
- Determinare:
- Il numero di gratuità
  - Il costo totale del viaggio
  - Il numero di pullman necessari, considerando che ciascuno dispone di 50 posti.
  - Il numero di posti che rimangono vuoti
67. Una scuola deve effettuare un viaggio di istruzione. Naturalmente sono noti il n. di studenti, il n. di giorni, il prezzo di ogni giorno (vitto/alloggio) e il costo del pullman. Determinare la quota di partecipazione
- Conoscendo il n. di posti per pullman determinare:
    - Il n. di pullman necessari
    - Il n. di posti che rimangono vuoti
    - La quota individuale per il pullman
  - Sapendo che l'hotel offre una gratuità ogni 15 paganti, calcolare:
    - Il n. di gratuità
    - La quota individuale per l'hotel al giorno
    - La quota individuale per l'hotel per l'intero periodo

- Ingresso al Museo. Calcolare il costo per l'ingresso ad un museo sapendo che applica le seguenti tariffe:
    - 10€ fino a persona
    - 8€ da 2 a 15 persone
    - 6€ per più di 15 persone
    - In ogni caso una gratuità ogni 20 persone
    - Calcolare il costo complessivo a persona in base alle precedenti condizioni
68. Un'agenzia viaggio organizza escursioni per gruppi di persone. Ogni 15 persone si ha una gratuità. Il costo è differenziato tra adulti e bambini. Calcolare il costo del viaggio.
69. Un commerciante promuove una campagna per la vendita del suo vino e propone uno sconto del 10% per acquisti che superano i 50 litri. Il vino è venduto in bottiglie, bottiglioni o damigiane aventi capacità rispettivamente di 0.75, 1.5 e 20 litri ciascuno. Le spese di trasporto sono fisse e pari a 2 euro. Il vino ha un prezzo per litro di 1.2 euro. Si scriva una procedura automatica per il calcolo del prezzo su scontrino, arrotondato ai decimi di euro.
70. Un'agenzia di viaggi offre uno sconto sul prezzo di una crociera, che varia in funzione della durata della crociera stessa (espressa in numero di giorni) e del numero di persone che vi partecipano. Se la durata supera le due settimane e vi partecipano più di due persone, lo sconto è del 15%. Altrimenti lo sconto è del 5%. Calcolare e visualizzare il prezzo finale della crociera che una famiglia deve pagare.
71. Sapendo che in un parcheggio la prima ora costa €2 mentre tutte le successive costano €1,5, scrivere un programma che richieda il numero delle ore e visualizzi il totale da pagare.
72. Un garage fa pagare 1 € per un'ora o frazione di un'ora, più 0,5€ per ogni ora o frazione oltre la prima, fino ad un massimo, per 24 ore, di 10€. Impostare un foglio di calcolo che determini il prezzo da pagare per un cliente del garage conoscendo l'ora di inizio e di fine del parcheggio (utilizzare il tipo di dato "ora")
73. Un'impresa di trasporti calcola il costo di un trasporto aggiungendo al costo fisso di 40 euro l'importo massimo tra il costo chilometrico (0,60 € al Km) e il costo per il peso (0,08 € al quintale). Scrivere un programma che, dati la lunghezza del viaggio e il peso della merce trasportata, calcoli il costo finale.
74. Un'automobile viene affittata a queste condizioni:
- 15,00€ al giorno;
  - 0,30€ per ognuno dei primi 100 km;
  - 0,20€ per ognuno dei successivi km.
- Ponete come input i giorni di utilizzo, la distanza percorsa e calcolate l'affitto totale.
75. Un viaggiatore di commercio percorre ogni giorno un certo numero di chilometri con la propria autovettura. Al ritorno può chiedere alla sua ditta un rimborso spese sotto una delle diverse forme:
- 0,95 € al km;
  - 90,00 € più 10 litri di benzina ogni 100 km.
- Costruire un programma che, in base ai chilometri percorsi, determini quale forma di rimborso è più conveniente.
76. La scuola rimborsa il 15% del costo dell'abbonamento se lo studente abita in provincia, usa l'autobus ed è lontano almeno 20 km dalla scuola; se usa il treno il rimborso è del 10%. Calcolare l'ammontare del rimborso.
77. Un albergatore di una località marittima per attirare più clienti, fa un prezzo speciale per le famiglie numerose; il prezzo di pensione completa per persona al giorno è di € 50, ma se la famiglia è composta da più di 3 persone una persona usufruisce del soggiorno gratuito. Dati in input il numero dei componenti della famiglia e il numero dei giorni di soggiorno, calcola il costo della vacanza.

78. Allo stadio il costo del biglietto è gratis fino ai 10 anni e sopra i 65, costa 5 euro fino a 18 anni e 10 euro per tutti gli altri: scrivi un programma che legge l'età dello spettatore e visualizza l'importo che deve pagare.
79. Una nuova compagnia telefonica ha promosso l'offerta "oltre80": alla cifra fissa di 0,10 euro (costo della risposta) occorre aggiungere la cifra di 0,15 euro per ogni secondo del tempo della telefonata; però oltre gli 80 secondi la tariffa per ogni secondo è di 0,09. Fornito da tastiera il numero dei secondi della telefonata, visualizzare il costo totale della chiamata.
80. Due negozi vendono vino sfuso. Per attirare la clientela propongono le seguenti promozioni:
- Negozio 1: sconto del 20% per acquisti di almeno 10 litri di vino
  - Negozio 2: un litro in omaggio ogni 5 litri

Conoscendo il numero di litri e il costo di un litro determinare la spesa necessaria per l'acquisto del vino in ciascuno dei due negozi e stabilire quale dei due risulta più conveniente.

81. Un negoziante per incrementare le sue vendite, prevede di applicare uno sconto progressivo sull'importo della fattura, in base al numero di pezzi acquistati. Se il cliente compra 1 pezzo viene applicato il 15% di sconto, il 20% per 2 pezzi, il 30% per 3; in tutti gli altri casi lo sconto è del 40%. Visualizzare lo sconto applicato e l'importo effettivo che il cliente deve pagare.
82. Un negozio in crisi con le vendite decide di fare sconti direttamente proporzionali al totale dell'ammontare degli acquisti. Gli sconti sono riportati nella seguente tabella:

totale acquisti (t)	totale scontato
$800 < t$	50%
$400 < t \leq 800$	40%
$200 < t \leq 400$	30%
$100 < t \leq 200$	20%
$0 < t \leq 100$	10%

83. Un'azienda elettrica ha stabilito le seguenti tariffe:

KILOWATT ORA	COSTO IN EURO
0 - 500	20,00 €
501 - 1000	20,00 € + 0,80€ per ogni kwh oltre 200
1001 e oltre	25,00€ + 0,50€ per ogni kwh oltre 1000

Scrivere un programma che dato il consumo mensile calcoli e stampi l'importo della bolletta.

84. Una società immobiliare vende appartamenti al mare ai seguenti prezzi:

DISTANZA DAL MARE	€ AL MQ.
meno di 200 m	4.800
da 201 m a 500 m	3.000
oltre 500 m	2.200

Data la misura della superficie dell'appartamento in mq. e la distanza dal mare, calcolare il prezzo.

85. Calcolo del consumo di acqua e stampa della bolletta. Di ogni utente si conosce:
- nome e cognome,
  - numero precedente del contatore,
  - numero attuale del contatore.

Il consumo si ottiene dalla differenza: numero attuale - numero precedente.  
Sui metri cubi di acqua vengono applicate le tariffe secondo la tabella:

CONSUMO in mc	PREZZO
sui primi 150 mc	€ 0,10 al mc
da 151 a 300 mc	€ 0,15 al mc
oltre 300 mc	€ 0,20 al mc

Si calcoli l'importo da pagare, si aggiunga una quota fissa di € 0,50 e si applichi la percentuale iva del 20%.

86. Il costo del biglietto di un traghetto viene calcolato operando una distinzione tra autovetture e camion, secondo il seguente schema:

AUTOVETTURE	
Fino a 1000 cc	20€
Fino a 2000 cc	30€
Oltre	50€

CAMION	
Fino a 2000 cc	40€
Fino a 3000 cc	50€
Oltre	100€

Imposta un foglio di calcolo che permetta di conoscere il costo del biglietto in ogni situazione

87. Il BONUS di un rappresentante per le vendite è:

- zero se il valore delle vendite è minore di 2.000€;
- il 10% del valore delle vendite se queste sono comprese fra due e cinque milioni;
- lire più il 5% dell'eccesso di vendite oltre i cinque milioni quando viene sorpassato quest'ultimo valore.

Calcolare il BONUS conoscendo il valore delle vendite.

88. Scrivere un programma che consenta la elaborazione di una ipotetica scheda di pedaggio autostradale.

Il programma deve quindi prevedere:

- la immissione di:

a) chilometri percorsi

b) codice tariffa:

1. per il Nord
2. per il Centro
3. per il Sud

- il calcolo del pedaggio sulla base della tariffa scelta e cioè:

- Lire 0,15€ al km per il Nord
- " 0,12€ al km per il Centro
- " 0,10€ al km per il Sud

Al valore ottenuto dovrà essere aggiunto un supplemento di spese in ragione di 0,01€ al km per i primi 100 km e Lire 0,005€ al km per il successivi km percorsi.

89. Un agricoltore che non ha terreni propri ma lavora in conto terzi ha comprato alla fiera dell'agricoltura un macchinario agricolo di nuova generazione che permette la raccolta del grano e contemporaneamente l'aratura del terreno. Per far fronte alle tante richieste di preventivo ti chiede di realizzare un programma che visualizzi a video il costo della prestazione, in modo da essere agevolato quando viene richiesto il preventivo.

Il costo della prestazione deve essere calcolato secondo le seguenti specifiche:

- a. 1€ per ogni ettaro
- b. 0.2 € per ogni chilometro percorso per il trasporto dell'attrezzatura fino al terreno



- c. In caso di terreni di piccole e medie dimensioni , il costo calcolato mediante i punti a), b) viene incrementato come segue:

- 200 € se il terreno ha una estensione minore di 10 ettari
- 100 € nel caso in cui si abbia:  $(100 \text{ ettari}) \leq \text{estensione ettari} \leq (200 \text{ ettari})$

Il programma riceve in ingresso l'estensione (in ettari) del terreno, i chilometri da percorrere per il trasporto dell'attrezzatura fino al terreno da arare. Il programma visualizza a video il costo della prestazione.

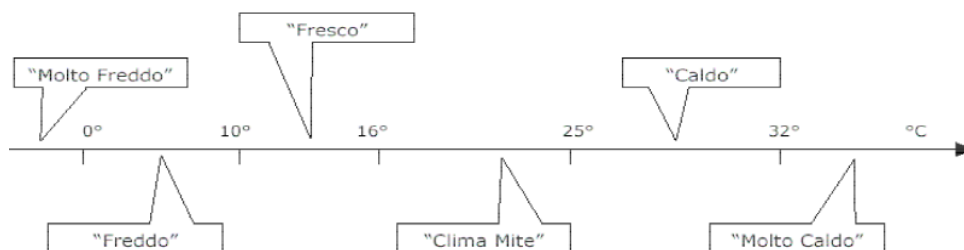
90. In un condominio è stata messa a norma l'ascensore. L'amministratore deve inviare a ciascun condomino la lettera con l'importo da pagare. Pertanto ti chiede di fare un programma che visualizza a video l'ammontare che deve pagare ciascun condomino. Tale ammontare viene determinato nel seguente modo:

- Quota base : (inserita dall'amministratore)
- la quota base viene incrementata in base al piano al quale si trova l'appartamento secondo la seguente tabella

N° PIANO	COMMISSIONE
Piano terra	0%
1	1.25%
2	1.55%
3	1.9%
4	2.20%
5	2.35%

Il programma riceve in ingresso la quota base e il piano al quale si trova l'appartamento. Il programma visualizza a video la quota che il condomino deve pagare per la messa a norma dell'ascensore.

91. Data in input una data nella forma (giorno, mese, anno), produrre in uscita la data del giorno successivo ad essa.
92. In una serra si considera normale la temperatura di 18°, sotto i 5° si hanno danni irreparabili, tra i 5° e i 18° vi è una situazione di pericolo: scrivi un algoritmo che, letta la temperatura della serra, indichi lo stato della serra.
93. Letta una temperatura, si vuole classificarla scrivendo in output un messaggio secondo il seguente schema:



94. Negli esseri umani la temperatura corporea centrale normale è comunemente considerata di 37° C, tuttavia questo è un valore approssimato. In proposito sono stati compiuti molti studi e, a seconda delle fonti, sono stati indicati vari possibili temperature "normali". Gli studi più recenti indicano generalmente una temperatura di 37° C, con una certa variabilità individuale (di circa  $\pm 0,4$  °C). Data la temperatura corporea di una persona stabilire se rientra nella norma.
95. Temperatura corporea: si parla di ipotermia dai 36 gradi in giù; si parla di leggera febbre tra i 37,1-37,9 gradi; l'ipertermia, la febbre vera e propria, si verifica quando la temperatura è uguale o superiore a 38 gradi. Data la temperatura corporea di una persona stabilirne il livello.
96. A seconda del valore della febbre (misurazione ascellare) questa può essere classificata in vari modi:



Classificazione	Valore in °C
subfebbrile	37 - 37,3
febbricola	37,4 - 37,6
febbre moderata	37,7 - 38,9
febbre elevata	39 - 39,9
iperpiressia	>40

Conoscendo la misura della temperatura determinarne la classificazione.

97. Una pasticceria industriale produce dolci del peso di P kg. Un dispositivo scarta i prodotti che hanno una tolleranza di T grammi in più o in meno rispetto al peso P. Conoscendo il peso di un dolce verificare se è da accettare o da scartare.
98. Leggere due numeri P ed N e verificare se sono legati tra loro dalla congettura di Mersenne, che dice che "N è primo se  $N = 2^P - 1$  con P primo".
99. La classificazione dell'acqua può essere effettuata utilizzando la seguente tabella:

Durezza in gradi francesi	Classificazione
0-4	Acqua molto dolce
4-8	Acqua dolce
8-12	Acqua a durezza media
12-18	Acqua a durezza discreta
18-30	Acqua dura
>30	Acqua molto dura

Conoscendo la durezza dell'acqua determinarne la classificazione.

100. L'indice di massa corporea si calcola dividendo il proprio peso espresso in kg per il quadrato dell'altezza espressa in metri:

$$\text{IMC} = \text{massa corporea (Kg)} / \text{statura (m}^2\text{)}$$

Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità l'IMC, o indice di massa corporea, è raggruppabile in 4 categorie:

- sottopeso (IMC al di sotto di 19)
- medio (IMC compreso tra 19 e 24)
- sovrappeso (IMC compreso tra 25 e 30)
- obesità (IMC al di sopra di 30)

Conoscendo il peso e l'altezza di una persona calcolarne l'IMC e determinare in quale categoria si colloca.

101. Il peso di un diamante viene espresso in un'unità di misura del sistema metrico decimale, definito **carato**. Un **carato (ct)**, è pari ad **1/5 di grammo** o **0,200 grammi**. Una gemma di **5 carati** peserà **1 grammo**. Nel caso di gemme di peso inferiore a un carato, il peso viene espresso in unità 100 volte più piccole, dette punti (per esempio: 50 punti = 0,5 carati). Conoscendo il peso in carati determinare a quanti carati corrisponde.

102. Tabella con alcuni esempi di valori in decibel per suoni o rumori. I numeri devono essere considerati come indicativi in quanto le situazioni utilizzate come esempio non possono essere precise.

dB <sub>SPL</sub>	Sorgente
300	Krakatoa (1883)
250	All'interno di un tornado
180	Razzo al decollo
140	Colpo di pistola a 1 m
130	Soglia del dolore
125	Aereo al decollo a 50m
120	Sirena
110	Motosega a 1 metro
100	Discoteca, concerto rock vicino al palco
90	Urlo
80	Camion pesante a 1 m
70	Aspirapolvere a 1 m; radio ad alto volume, fischietto
60	Ufficio rumoroso, radio, conversazione
50	Ambiente domestico; teatro a 10 m
40	Quartiere abitato, di notte
30	Sussurri a 1 m
20	Respiro umano a 20 cm
10	Soglia dell'udibile

103. Il rumore si misura in decibel. Il Decibel è una convenzione, un'unità di misura relativa e non assoluta. Se 0dB è la soglia teorica di udibilità umana, verso i 120 dB il suono raggiunge un tale spessore da indurre fastidio; vicino ai 140 dB inizia la sensazione di dolore. Le nostre città, di notte, non dovrebbero superare i 42dB. Conoscendo la misura del rumore in decibel determinare il tipo di reazione psicofisica.

Decibel	Reazione psicofisica
10-40	Quiete
50-60	Normalità ma possibile senso di fastidio
70-80	Sensazione di fastidio
90-110	Disagio sensibile, pericolo di sordità temporanea, nausea, capogiri, emicrania
120-150	Soglia del dolore
160-180	gravi danni all'udito

104. L'anno bisestile capita ogni 4 anni, ad eccezione degli anni secolari (quelli divisibili per 100) che non sono divisibili per 400. Ad esempio, il 1992 e il 1996 sono stati anni bisestili (divisibile per 4); il 1900 non è stato un anno bisestile (divisibile per 4 ma non per 400), mentre il 2000 è stato un anno bisestile (divisibile per 400). Scrivere un programma che legge un anno e determina se è bisestile.
105. Un bancomat soddisfa una richiesta di prelievo di una somma di denaro per un minimo di 20€. Le banconote fornite sono nei tagli da 20€ e da 50€. Conoscendo la cifra da prelevare determinare il numero minimo di banconote tali da soddisfare la richiesta.
106. Un bancomat soddisfa una richiesta di prelievo di una somma di denaro adottando la seguente strategia:
- Emette fin che può banconote da 50 (ossia, emette banconote da 50 fin tanto che il totale non supera la somma richiesta).
  - Quando ha terminato con le banconote da 50, emette fin che può banconote da 20.
- Ad esempio, se la somma richiesta è 190, verranno emesse 3 banconote da 50 e 2 da 20.

Si noti che non tutte le richieste possono essere soddisfatte. Ad esempio, se la somma richiesta è 180, vengono emesse 3 banconote da 50 e una da 20, per un totale di 170 euro.

Scrivere un programma che chiede all'utente di inserire la somma richiesta (un intero), calcola quante banconote da 50 e 20 verranno emesse e il totale corrispondente ai soldi emessi.

107. Nella ditta Clean&Clear i rappresentanti vengono retribuiti con due diversi contratti:

- Primo contratto: uno stipendio fisso di 1100 Euro più 12 Euro ogni 200 Euro di venduto.
- Secondo contratto: una provvigione del 10% sul venduto con un minimo comunque garantito di 300 Euro (se ha venduto meno di 3000 Euro).

Dato il venduto di un mese di calcolare il totale da pagare con i due diversi metodi e stabilire quale risulta il più conveniente.

108. Limiti di velocità. Le sanzioni in sintesi (dall'art. 142 del codice della strada):

- fino a 10 km/h in più rispetto al limite - sanzione pecuniaria compresa tra 39 e 159 €
- oltre 10 km/h e fino a 40 km/h in più - sanzione pecuniaria compresa tra 159 e 639 € e decurtazione di 3 punti sulla patente;
- oltre 40 km/h e non oltre i 60 km/h - sanzione pecuniaria tra 500 e 2000 €, decurtazione di 6 punti sulla patente e sanzione accessoria della sospensione della patente di guida da uno a tre mesi
- chiunque supera di oltre 60 km/h i limiti massimi di velocità è punito con una sanzione pecuniaria compresa 779 e 3.119 €, con la decurtazione di 10 punti sulla patente e la sanzione accessoria della sospensione della patente da sei a dodici mesi. In caso di recidiva in un biennio è disposta la revoca della patente di guida.

Conoscendo il limite di velocità e la velocità determinare se l'automobilista è soggetto ad una sanzione e l'eventuale l'importo da pagare (considerare per ogni fascia la sanzione minima)

### Cicli DEFINITI

1. Stampare i primi N numeri interi.
2. Stampare i numeri pari minori di N.
3. Stampare i numeri pari minori di N in ordine decrescente.
4. Stampare multipli di A minori di N.
5. Stampare i primi N multipli di un numero.
6. Stampare i dieci numeri pari successivi al numero N.
7. Calcolare la somma dei primi N numeri pari successivi ad un valore fornito da tastiera.
8. Inserito da tastiera un numero N, sommare i primi N numeri dispari e verificare che il valore ottenuto è pari al quadrato di N.
9. Calcolare la somma dei primi N numeri naturali.
10. Dati N numeri effettuare la somma.
11. Dati N numeri contare quanti sono i valori pari e quelli dispari.
12. Dati N numeri contare quanti sono i multipli di 3.
13. Dati N numeri contare quanti sono i multipli di A.
14. In una classe IV vi sono ragazzi di varie età. Realizzare un programma che, ricevuti in input le età degli studenti, calcoli e stampi quanti sono gli studenti ancora minorenni.
15. Dati N numeri contare quanti sono positivi, negativi e uguali a zero.
16. Determinare quanti numeri multipli di K sono compresi nell'intervallo [A..B] (estremi compresi).
17. Dati N numeri stampare la somma di quelli pari e di quelli dispari.
18. Determinare la somma dei numeri negativi e positivi di un insieme di N numeri relativi.
19. Dati N numeri calcolare la media aritmetica.
20. Dati N numeri calcolare la media aritmetica dei valori pari e quella dei valori dispari.
21. Dati N numeri determinare il valore più piccolo tra quelli incontrati, indicandone il numero d'ordine.
22. Dati N numeri determinare il valore maggiore e quante volte esso ricorre.
23. Data una serie di N numeri determinare il valore più grande e quello immediatamente inferiore (il secondo).
24. Date N misure  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  calcolare la media geometrica.
25. Determinare il fattoriale di un numero intero N; valgono le seguenti relazioni:  
$$N! = N (N-1) (N-2) \dots 1, 0! = 1, 1! = 1.$$
26. Date N terne di numeri calcolare di ciascuna la media aritmetica. Determinare anche di quanto la media si discosta da un numero prefissato, uguale per tutte le medie.
27. Date N coppie di numeri contare e stampare quelle la cui somma è compresa in un intervallo [A..B] (estremi compresi)
28. Date N coppie di numeri contare e stampare quelle che hanno i valori l'uno l'opposto dell'altro.
29. Date N coppie di numeri contare e stampare quelle che hanno i valori l'uno il reciproco dell'altro.
30. Date N coppie di numeri determinare quante sono concordi e quante discordi.

31. Date N coppie di numeri reali contare quelle che generano un prodotto pari, dispari o uguale a zero. (Anche senza eseguire l'operazione).
32. Date N coppie di numeri reali contare quelle che generano un prodotto negativo, positivo o uguale a zero. (Anche senza eseguire l'operazione).
33. Date n coppie di numeri reali contare quelle che generano una somma positiva o negativa. (Anche senza eseguire l'operazione).
34. Conoscendo il saldo iniziale di un conto corrente bancario e una serie di N movimenti (prelievi o versamenti) si vuole sapere il saldo finale.
35. Trovare i divisori propri di un numero.
36. Trovare il minor numero di banconote da 100000, 50000, 10000, 5000, 1000, necessarie per pagare una assegnata cifra C.
37. Verificare se un numero è una potenza del 2 e se lo è determinare l'esponente.
38. Date N assicurazioni di automobili: l'importo viene aumentato del 10% se vi è stato più di un incidente, altrimenti viene scontato del 6%. Calcola la somma degli importi e stampa il risultato.
39. Lo stipendio di un dipendente è formato da 3 parti: A, B, C. Sulla parte A si applica la trattenuta del 19%, sulla parte B il 16%, sulla parte C il 2%. Sul totale A+B+C viene trattenuto lo 0.5%. Stampa il nome del dipendente, il totale delle trattenute e lo stipendio finale netto. Ripeti il procedimento per N dipendenti.
40. Determinare il massimo con relativa molteplicità tra N numeri dati in input uno alla volta.
41. Date in input una alla volta N frazioni riconoscere quelle irriducibili.
42. Determinare l'ammontare dell'interesse composto avendo in input il capitale, la percentuale ed il numero di anni.
43. Dato un elenco di N città con la loro distanza in km da Roma, stampa il tempo impiegato da un mezzo avente velocità media di 120 km/h per raggiungere Roma.
44. Dato un elenco di N studenti (nome + comune di provenienza) conta quanti sono quelli che abitano a Torino e calcola la percentuale di questi sul totale degli studenti.
45. Dati N numeri, sommalì 4 a 4.
46. Scrivi i dieci numeri pari successivi al numero N.
47. Stampa i primi N numeri dispari successivi al numero A.
48. Tra N codici di avviamento postale, scegli quelli che hanno le prime due cifre uguali a 20 e contali. Stampa il risultato.
49. Trovare il primo termine della successione di Fibonacci che supera N (la successione di Fibonacci è una successione di numeri interi non negativi in cui ogni termine viene ottenuto sommando i due termini precedenti: 0 1 1 2 3 5 8 ...).
50. Date N persone, di ciascuna sono dati il peso e l'altezza. Calcolare per ognuna l'indice di obesità = peso diviso l'altezza. Si conti man mano il numero di quelle che hanno obesità maggiore di un valore K prefissato.
51. In un mese una società di assicurazioni ha stipulato N contratti di assicurazione su motociclette secondo la seguente formula:
  - se la moto ha cilindrata maggiore di 350, il costo dell'assicurazione è uguale a una quota fissa Q più L. 30.000 per ogni milione del prezzo della moto;
  - altrimenti il costo è uguale alla quota fissa Q più L. 20.000 per ogni milione del prezzo della moto. Quanto ha incassato la società alla fine del mese?

52. In un quiz vengono poste a un concorrente un certo numero di domande facili e difficili. Se risponde giusto a una domanda facile guadagna 2 punti, a una domanda difficile 4 punti. Se risponde sbagliato a una domanda facile perde 4 punti, a una domanda difficile perde 2 punti?
53. Conoscendo le vendite di copie di un quotidiano in un mese, calcolare la media giornaliera di copie vendute e trovare il giorno in cui si è registrata la vendita massima. (Controllare l'esattezza del numero di giorni del mese).
54. Per N città vengono registrate le temperature minime e massime di una giornata. Stampare alla fine il nome della città più fredda e di quella più calda. È un problema di ricerca del minimo e del massimo. La città più fredda si intende quella con la temperatura più bassa. La più calda è quella con temperatura più alta.
55. Dato un elenco di persone, con nome, città e data di nascita, stampare il nome del più giovane della città di Milano.
56. Dati N numeri reali, determinare il massimo divisore di un numero K arbitrario.
57. Dati N numeri determinare il massimo dei numeri pari e di quelli dispari.
58. Dato un elenco di N numeri, scegli quelli che sono maggiori di 10 e minori di 100. Di questi calcola la somma e stampa il risultato.
59. Dato un numero N calcolare il suo quadrato sommando i primi N numeri dispari.  
Esempio:  $N = 7$  quadrato di  $7 = 49$   
Ordine numeri dispari:  
1 2 3 4 5 6 **7** 8 9 10  
numero dispari:  
1 3 5 7 9 11 **13** 15 17 19  
Somma numeri dispari:  
1 4 9 16 25 36 **49** 64 81 100.
60. Progettate un algoritmo che legga un numero primo  $b < a$  e scriva quante volte  $a$  è divisibile per  $b$ . Per esempio se  $a=162$  e  $b=3$ ,  $a$  è divisibile 4 volte per  $b$ .
61. Progettate un algoritmo che scriva tutte le coppie di numeri che danno per prodotto 60.
62. Progettate un algoritmo che scriva tutte le coppie di numeri pari la cui somma è 20.
63. Progettate un algoritmo che scriva tutte le coppie di numeri naturali la cui somma è 20.
64. Costruite un algoritmo in grado di individuare quali, tra i numeri naturali di una lista, sono uguali a (o maggiori, o minori di) un assegnato numero  $k$ .
65. Determinare i quadrati perfetti da 1 a 100.
66. Calcolare il quoziente fra due numeri applicando il metodo delle sottrazioni ripetute.
67. Calcolare il prodotto fra due numeri applicando il metodo delle addizioni ripetute.
68. Calcolare la potenza applicando il metodo delle moltiplicazioni ripetute.
69. Date le altezze di N persone, calcola e stampa la loro altezza media. Inoltre se la media è maggiore o uguale a 170 stampa il messaggio "GIGANTI" altrimenti il messaggio "BASSOTTI".
70. Dati N voti calcolare e stampare la loro media. Inoltre se la media è  $\geq 6$  stampare il messaggio "PROMOSSO" altrimenti il messaggio "RESPINTO".
71. Dati N numeri visualizzare solo i pari.
72. Dato un numero naturale N stamparne la tabellina.
73. Determinare i numeri primi da 2 fino ad N.
74. Determinare i divisori di un numero naturale N.
75. Scomporre un numero in fattori primi.

76. Stampare i numeri naturali da 0 a 100.
77. Stampare i numeri dispari da 1 a 99.
78. Stampare i numeri pari da 100 a 0.
79. Scrivere un algoritmo che visualizzi sullo schermo i numeri naturali da 1 a 10, il loro quadrato, il loro cubo.
80. Scrivere un programma che visualizzi i numeri da 100 a 5 ad intervalli di 5.
81. Dati N quadrati, calcolarne il perimetro e l'area.
82. È dato un elenco di N oggetti formato da: nome della sostanza, peso, volume. Di ciascun oggetto calcola il peso specifico e comunica il nome delle sostanze che hanno peso specifico maggiore di 1.
83. Dati dieci numeri in ingresso, calcolare la somma di quelli di posto dispari (il 1° più il 3° più il 5°, ecc.) e la somma di quelli di posto pari (il 2° più il 4° più il 6°, ecc.). Calcolare poi la differenza tra le due somme e mandare in uscita, dei dieci numeri, solo quelli che non superano tale differenza.
84. Dati N numeri interi determinare il minimo fra i valori dispari.
85. Leggere due sequenze ordinate di interi e stabilire se vi sono degli elementi in comune.
86. In un tratto di strada vige il limite di velocità di 90 km/h. Realizzare un programma che, ricevute in input N velocità registrate, stampi quante auto hanno superato il limite di velocità.
87. La serie buffa: 1,1,1,2,3,4,6,9,13,... I primi 3 numeri della serie sono 1,1,1. Ogni successivo è calcolato sommando l'ultimo ed il terz'ultimo. Generare l'n-esimo numero della serie.
88. Un numero naturale si dice perfetto se è uguale alla somma dei suoi divisori propri. Ad esempio i primi due numeri perfetti sono 6 ( $= 1 + 2 + 3$ ) e 28 ( $= 1 + 2 + 4 + 7 + 14$ ). Un numero si dice difettivo se è maggiore della somma dei suoi divisori propri, ad esempio il numero 10 ( $> 1 + 2 + 5$ ). Un numero si dice abbondante se è minore della somma dei suoi divisori propri, ad esempio il numero 12 ( $< 1 + 2 + 3 + 4 + 6$ ). Utilizzando le strutture di controllo fondamentali esprimete due algoritmi per svolgere i seguenti compiti:
  1. Leggere un numero e stabilire se è perfetto, difettivo o abbondante.
  2. Leggere un numero n e produrre:
    - un elenco di tutti i numeri perfetti  $\leq n$
    - un elenco di tutti i numeri difettivi  $\leq n$
    - un elenco di tutti i numeri abbondanti  $\leq n$
89. Realizzare un diagramma di flusso in grado di:
  - Leggere, da tastiera, una sequenza di n numeri interi
  - visualizzare la massima differenza (in valore assoluto) tra 2 numeri consecutivi della sequenza. L'algoritmo visualizzi, inoltre, i valori tra cui questa differenza è ottenuta.

Esempio:  
 si supponga di introdurre la seguente sequenza di 10 valori: 8 15 22 123 9 23 45 23 45 2  
 La massima differenza è ottenuta tra i numeri 123 e 9 ed è pari a 114.  
 Occorre visualizzare i valori 123, 9 e 114
90. Leggere due numeri P ed N e verificare se sono legati tra loro dalla congettura di Mersenne, che dice che "N è primo se  $N = 2^P - 1$  con P primo".

## Cicli INDEFINITI

1. Leggere una sequenza di numeri; al primo zero incontrato, determinare quanti numeri sono stati letti e la loro somma.
2. Leggere una sequenza di numeri. Terminare la lettura quando si incontra un numero dispari e stampare quanti numeri sono stati letti e quanti fra essi sono risultati diversi da zero.

3. Leggere una sequenza di numeri interi. Terminare la lettura quando si incontra un valore pari a 9999. Determinare quanti sono stati i valori pari e i valori dispari.
4. Leggere e sommare una quantità indefinita di numeri reali finché, la loro somma diventa uguale a zero.
5. Leggere una sequenza di numeri finché non viene superato il numero N. Determinare la somma dei multipli di un numero A.
6. Leggere una sequenza di numeri reali; determinare quanti valori sono interi (senza la parte decimale) ed effettuarne la somma. Terminare la lettura quando si incontra un valore uguale a -999.
7. Leggere da tastiera un numero imprecisato di coppie di numeri interi. Terminare la lettura quando il primo dei due termini risulta uguale a zero. Contare le coppie che hanno il prodotto multiplo di un numero intero K.
8. Leggere una sequenza di numeri reali; determinare il numero di valori che sono vicini ad un numero K arbitrario meno di 0.5. Terminare la lettura quando si incontra un valore uguale a 999.
9. Realizzare una operazione di 'input controllato' in modo che vengano accettati soltanto numeri il cui valore assoluto sia compreso tra 5 e 10.
10. Alla fine dell'anno vengono esaminati i risultati studente per studente: si continuo i bocciati e i promossi delle classi prime e si calcolino le percentuali di bocciati e promossi sul totale degli studenti contati. In questo caso supponiamo di non conoscere il numero esatto degli studenti da esaminare. Stabiliremo perciò che l'inserimento del carattere «0» (ad esempio) durante la richiesta della classe, abbia significato di 'fine inserimento dati' e quindi di chiusura dell'iterazione.
11. Inserire da tastiera una sequenza di numeri, finché la loro somma non supera il valore 200, e contarli.
12. «La mamma va al mercato e compra n1 kg di una merce avente costo unitario c1, n2 kg di una merce avente costo c2, ..., e così via. Si vuole sapere quanto ha speso in totale la mamma per ogni tipo di merce e quanto ha speso in totale». Scrivere un programma che risolve questo problema facendo la convenzione che l'elenco si ritiene esaurito quando si legge una quantità di merce pari a 0.
13. Leggere una sequenza di interi e fermarsi quando si sono letti tutti i numeri interi compresi fra k1 e k2. Segnalare l'eventuale presenza di numeri già inseriti. Dare ogni volta l'elenco di tutti i numeri forniti nel caso venga fornito un numero non compreso fra k1 e k2.
14. Inserire una serie di numeri e sommarli. Interrompere l'immissione al quinto valore pari. Visualizzare la somma ottenuta.
15. Inserire una serie di numeri e sommarli solo se sono dispari. Interrompere l'immissione quando la somma raggiunge o supera il valore 100.
16. Scrivi un programma che chiede in ingresso un numero finché non si inserisce un numero dispari. Quando questo avviene, il programma termina scrivendo quanti numeri pari erano stati inseriti in precedenza.
17. Scrivi un programma che legge una sequenza di numeri interi positivi terminanti con l'immissione del numero e ne ricerca il valore minimo visualizzandolo sullo schermo.
18. Scrivi un programma che legge una serie di numeri interi positivi arrestandosi quando la somma dei numeri immessi supera un valore costante letto come primo numero della sequenza
19. Scrivi un programma che legge da tastiera una sequenza di lunghezza ignota a priori di numeri interi positivi. Il programma, a partire dal primo numero introdotto, stampa ogni volta la media di tutti i numeri introdotti. Termina quando il numero inserito è negativo.
20. Scrivi un programma che legge da tastiera una sequenza di numeri positivi e a ogni numero letto ne stampa la somma progressiva. Il programma termina quando si introduce un numero minore o uguale a zero.
21. Ricerca i primi due numeri amichevoli e visualizzali sullo schermo: la definizione di numero amicabile è attribuita a Fermat, e afferma che sono amichevoli le coppie di numeri tali che ogni numero è la somma dei divisori dell'altro numero (per esempio 17.296 e 18.416).



22. Scrivi un programma che, leggendo due numeri, sottrae il minore dal maggiore finché la loro differenza diventa inferiore a 3 unità visualizzando sullo schermo il risultato di ogni iterazione.
23. Una ditta deve produrre una partita di 100 pezzi di tondino d'acciaio, con il diametro di mm 30. Il
24. cliente paga il prezzo pieno solo per quei pezzi il cui diametro scarta di 0.5 mm da quello teorico, ma è disposto ad acquistare, con uno sconto particolare, i pezzi di tondino il cui diametro scarti di 1 mm al massimo rispetto a quello teorico. Progettare un algoritmo che acquisisca da tastiera i diametri di vari pezzi di tondino, che determini, per ciascuno, la categoria di appartenenza (a prezzo intero, a prezzo ridotto, da scartare), termini quando si è raggiunto il limite dei 100 pezzi da consegnare e stampi l'importo da fatturare.

1. Si sviluppi un programma che, acquisite due stringhe  
`char caratteri[5];`  
`char stringa[25];`

elimini dalla seconda stringa tutti i caratteri presenti nella prima. Se una stringa occupa meno posizioni di quelle disponibili nel vettore (rispettivamente 5 e 25), si suppone che sia allineata a sinistra e che tutti i rimanenti posti liberi a destra siano occupati dal carattere zero.

Ad esempio, se `caratteri="pabab"` e `stringa="pasta all'amatriciana0000"` il programma deve modificare `stringa` in modo che risulti `"st ll'mtricin000000000000"`.

2. Durante un esperimento di fisica, si ripete la misura del tempo di oscillazione di un pendolo per tre volte, ottenendo valori di volta in volta diversi. Per questo motivo, si decide di esprimere la misura attraverso il valor medio e di indicare l'incertezza mediante la semidispersione massima, cioè la semidifferenza tra i valori massimo e minimo:  $(t_{\max} - t_{\min}) / 2$ .

Scrivere un programma che, richiesti in input i tre tempi in secondi, visualizzi la misura completa nel formato:  $t_{\text{medio}} \pm \text{incertezza}$ . Per esempio, inserendo i tempi: 4.5, 4.7, 4.6, l'output del programma deve essere:  $(4.6 \pm 0.1) \text{ s}$

3. Giovanni è un giovane che spesso usa il bancomat per prelevare denaro contante dalla sua banca. Purtroppo non riesce a memorizzare il codice segreto della tessera per cui è costretto a scriverlo su un fogliettino di carta che conserva nel portafogli. Giustamente pensa che perdendo un giorno il portafogli potrebbe consegnare al fortunato "ritrovatore" tutti i mezzi necessari per il prelevamento di contanti (bancomat + codice segreto) e decide quindi di inventarsi un sistema che possa permettergli in modo univoco di ricordare il codice segreto, cioè utilizza un algoritmo ad hoc che viene chiamato di codifica.

Il codice segreto del bancomat di Giovanni è 73546.

Giovanni decide di aggiungere il numero 3 ad ogni singola cifra del suo codice segreto, cioè lo riscrive in questo modo:

codice:  $(7+3)(3+3)(5+3)(4+3)(6+3)$ .

Ora nota che c'è un problema per quanto riguarda la prima cifra, in quanto  $7+3=10$  e quindi il nuovo codice avrebbe una cifra in più e potrebbe quindi risultare di difficile decifratura (algoritmo inverso che ci permette di tornare al codice originario).

Decide quindi di superare questa situazione potenzialmente problematica prendendo in considerazione solo le unità, nel nostro esempio la cifra 0.

Il nuovo codice, corrispondente al codice segreto codificato è: 06879, che è del tutto diverso da quello originario. Se il trovatore del portafogli di Giovanni applicherebbe questo codice per prelevare i soldi non otterrebbe alcun risultato positivo, ma, come ben sappiamo, al terzo tentativo fallito di inserimento del codice bancomat la scheda viene ritirata dallo sportello automatico, proteggendo così il conto di Giovanni.

### Vettori

1. Costruire un vettore di N elementi con valori letti da tastiera.
2. Costruire un vettore di N posizioni, inserendo in ogni elemento il valore del suo indice.
3. Caricare un vettore di N posizioni, stampando la somma dei suoi elementi.
4. Dato un vettore di N elementi, determinare se ciascun elemento è pari o dispari.
5. Scrivere un programma che, richiedi i valori di un vettore ordinato in modo crescente, lo inverta ottenendo un vettore decrescente. Risolvere il problema utilizzando un solo ciclo.
6. Scrivere un programma di inizializzazione che, richiesto un elemento, controlli, prima di inserirlo nel vettore, se è già presente nel qual caso chieda che l'elemento sia digitato di nuovo.
7. Caricare da tastiera un vettore di N elementi. Scorrendo il vettore, al primo zero incontrato stampare la somma di tutti gli elementi considerati e il loro numero.
8. Scrivere un programma che letti gli elementi di un vettore assegni a un secondo vettore gli elementi del primo disposto nello stesso ordine tranne gli elementi di valore zero che vengono posti tutti in fondo. Visualizzare il vettore così ottenuto.
9. Risolvere l'esercizio precedente senza però utilizzare un secondo vettore ma modificando direttamente quello dato.
10. Dato un vettore di N posizioni, stampare la somma dei numeri pari in esso contenuti e la somma dei numeri dispari.
11. Dato un vettore numerico di N posizioni determinare la somma delle componenti positive e quella delle componenti negative.
12. Dato un vettore numerico di N posizioni stampare la media aritmetica dei valori pari e dei valori dispari.
13. Dato un vettore di N elementi stampare l'elemento maggiore e il suo indice.
14. Dato un vettore numerico di N posizioni caricato in memoria determinare il valore più grande e quello immediatamente inferiore (il secondo), indicandone la posizione.
15. Dato un vettore di N posizioni determinare l'elemento minimo, l'elemento massimo e le loro posizioni.
16. Dato un vettore numerico di N posizioni al primo elemento dispari stampare quanti valori diversi da zero si sono incontrati, il numero dispari incontrato e la sua posizione nel vettore.
17. Dato un vettore numerico di N posizioni caricato in memoria, ordinarlo in ordine crescente e stamparlo.
18. Mettere il contenuto della prima posizione di un vettore nell'ultima e quello dell'ultima nella prima; il secondo nella penultima, ecc. (Vettore di dimensione N).
19. Dato un elenco di nomi, controlla se un nome è compreso nell'elenco.
20. Dati due array di numeri naturali  $A(N)$ ,  $B(M)$  e supponendo che essi siano stati ordinati in modo crescente, costruire un array  $F$  con  $N + M$  elementi ordinati nello stesso modo.
21. Data una stringa di N caratteri alfabetici caricata in un vettore, calcolare la frequenza di una lettera data in input.

22. Caricare in memoria un vettore numerico di N posizioni e calcolare la media degli elementi interni all'intervallo [A..B] (estremi compresi) e la media di quelli esterni; calcolare altresì la percentuale degli elementi esterni ed interni all'intervallo.
23. Leggere N numeri reali e memorizzarli in un vettore NUM di N elementi. Calcolare i quadrati degli N numeri e memorizzarli ordinatamente in un vettore QUADR di N elementi. Stampare i numeri ed i loro quadrati in una tabella opportuna.
24. Nei vettori A e B, ciascuno di N elementi, sono memorizzate due parole di N caratteri ciascuna, un carattere per ogni elemento di vettore. Verificare se le due parole sono uguali ed in caso contrario determinare quale delle due parole precede l'altra nell'ordine alfabetico.
25. Si leggano dall'esterno N numeri reali e si memorizzino in un vettore. Verificare che il vettore sia ordinato nel seguente modo:
- il primo numero sia maggiore di tutti gli altri;
  - il secondo numero sia minore di quelli che seguono;
  - il terzo numero sia maggiore di quelli che seguono;
  - il quarto numero sia minore di quelli che seguono e così via con lo stesso criterio.
- Se il vettore non è ordinato metterlo in ordine. Il vettore deve essere stampato secondo un prospetto del tipo seguente:

INDICE ELEM.	VALORE	INDICE ELEM.	VALORE
1	350.54	2	6.45
3	330.85	4	8.12
5	317.19	6	13.70
...	...	...	...
...	...	...	...

26. Leggere dall'esterno N numeri aventi al massimo 3 cifre, interi positivi, e memorizzarli in un vettore VET di N elementi. Contare le frequenze con le quali i numeri si ripartiscono nelle decadi 0-9, 10-19, ..., 980-999 e memorizzare tali frequenze nel vettore DEC. Stampare i risultati.
27. Dopo aver caricato un vettore numerico, confrontare la somma delle componenti di indice pari con la somma delle componenti pari e dire se la somma maggiore è divisibile per un assegnato valore K ( $K > 0$ ).
28. Dato un vettore di N elementi, contenente valori numerici, separare i valori positivi da quelli negativi, memorizzandoli in due vettori distinti. Segnalare la posizione occupata all'interno del vettore dagli elementi nulli e calcolarne il numero.
29. In un vettore alfanumerico trovare la stringa (o le stringhe) di lunghezza maggiore, precisandone la posizione occupata all'interno del vettore.
30. Ordinare un vettore alfanumerico in base alla lunghezza delle sue componenti (per prima la stringa di lunghezza minore, e così via fino all'ultima stringa che è quella di lunghezza maggiore).
31. Gli elaboratori sono spesso usati per eliminare voci doppie da un elenco. Negli esempi si possono includere l'elaborazione di elenchi di firme per una petizione, elenchi e nomi di indirizzi, elenchi di numeri di identificazione (come il numero di codice fiscale). Dato quindi un elenco di voci ottenerne un altro senza le voci duplicate, e con le voci rimanenti sempre nello stesso ordine dell'elenco originale e stamparlo.
32. Dato un vettore di N elementi costruire due vettori tali che contengano uno gli elementi dei posti pari e l'altro dei posti dispari.
33. Memorizzata in un vettore una frase lunga N caratteri (un carattere per ogni posizione) trovare le parole formate da tre lettere.
34. Dati 2 vettori V1 e V2 di dimensione N e M costruire il vettore V3 somma degli altri due prendendo in considerazione  $N = M$  oppure  $N * M$ .
35. Stampare il calendario del 1990 sapendo che l'ultimo giorno del 1989 sarà domenica.

36. Dato un vettore di dimensione N trovare il massimo, stamparne la posizione e sostituirlo con zero; trovare il successivo massimo stamparne la posizione e sostituirlo con zero, e così via fino a quando tutti gli elementi del vettore risulteranno nulli.
37. Si vuole stampare un calendario per un anno compreso tra il 1975 ed il 1999. Si sa che il primo gennaio 1975 era mercoledì. Inoltre si sa che gli anni bisestili sono quelli divisibili per 4, ma non sono bisestili quegli anni che sono divisibili per 100 e non per 400. Il dato di ingresso è un numero compreso tra 1975 e 1999. Il calendario deve essere in forma tabellare così:

GENNAIO							FEBBRAIO
D	L	M	M	G	V	S	.....
			1	2	3	4	.....
5	6	7	8	9	10	11	.....
12	13	14	15	16	17	18	.....
...	...	...	...	...	...	...	.....
...	...	...	...	...	...	...	.....

38. Supponiamo di avere, già registrate nella memoria del nostro calcolatore, due serie di numeri, costituite da 20 elementi ciascuna. Gli elementi sono numeri interi e sono in disordine. Si desidera:
- ordinare gli elementi di ciascuna serie in ordine crescente;
  - dopo aver ordinato le due serie, fonderle in un'unica serie formata da 40 elementi senza distruggere le due serie già ordinate precedenti;
  - stampare gli elementi della serie finale secondo un idoneo tracciato.
39. Dati 2 vettori numerici A e B, di dimensione N, trovare il minimo e il massimo e stabilire quale dei due vettori ha il massimo campo di variazione (elemento MAX - elemento MIN).
40. Dato un vettore numerico di N posizioni calcolare la media aritmetica delle componenti in posizione dispari e la media aritmetica di quelle in posizione pari. Determinare quale è la media maggiore.
41. Dato un vettore numerico di N posizioni, memorizzare in un vettore gli indici degli elementi uguali a K. Stampare il vettore V indicandone il numero di elementi.
42. Dato un vettore numerico, di dimensione N, costruire due vettori A e B contenenti rispettivamente gli elementi pari e quelli dispari e stamparli.
43. Dato un vettore numerico V, di dimensione N, costruire 2 vettori A e B contenenti rispettivamente gli elementi negativi e positivi (escludere gli elementi nulli). Costruire un vettore C contenente alternativamente un elemento dispari e uno pari. Se i vettori A e B hanno dimensioni diverse procedere alla costruzione di C fino a quando ci sono elementi sia di A che di B. Stampare il vettore C e quanti elementi sono rimasti inutilizzati del vettore più lungo.
44. Dati 2 vettori numerici B e E, di dimensione N, contenenti rispettivamente base ed esponente, determinare qual è la potenza maggiore, la potenza minore e i loro indici.
45. Dato un vettore numerico, di dimensione N, determinare il valore minore, quante volte questo ricorre e le posizioni all'interno della lista.
46. Per N città vengono lette il nome la temperatura massima e minima registrate in una giornata. Stampare il una tabella le temperature e i nomi delle città. Alla fine stampare le città con la temperatura più fredda e quelle con la temperatura più calda.
47. Le temperature minime registrate nei giorni di un mese sono organizzate in una tabella. Calcolare la media delle temperature rilevate nel mese e stampare la media. Si stampino poi i giorni del mese in cui le temperature sono state inferiori alla media mensile.
48. Dato un elenco di studenti con la lingua straniera scelta, estrarre i nomi degli studenti che hanno scelto di studiare inglese e di questi fare l'elenco alfabetico.
49. Dato un vettore numerico, di dimensione N, calcolare la media aritmetica e stampare gli elementi inferiori a tale valore.

50. Dato un elenco di libri con autore, argomento e prezzo determinare il volume con il prezzo minimo, il volume con il prezzo massimo scegliendoli fra quelli che riguardano un argomento dato in input. Se non vi sono volumi corrispondenti all'argomento proposto stampare un appropriato messaggio.
51. È dato un elenco di N studenti con nome, classe, voto finale. Stampare il voto più basso, quello più alto e il nome e la classe degli studenti ai quali appartengono. Calcolare la media aritmetica dei voti e verificare se è sufficiente o insufficiente. Stampare nome e classe degli studenti che hanno il voto finale inferiore alla media aritmetica dei voti. Contare il numero dei promossi e dei respinti e calcolarne le rispettive percentuali. Stampare l'elenco dei promossi cioè di coloro che hanno il voto finale sufficiente.
52. Dato un vettore numerico, di dimensione N, trovare il più piccolo e il più grande divisore di K e la loro posizione all'interno del vettore.
53. Si ha un elenco di articoli di magazzino formato da descrizione, giacenza, prezzo acquisto, prezzo vendita IVA esclusa. Determinare la valorizzazione di magazzino e stampare un listino alfabetico riportante descrizione, prezzo di vendita senza IVA e con IVA 20%.
54. In un concorso pubblico ogni candidato ha affrontato due prove: una scritta e una orale. Eseguire la media aritmetica dei punteggi di ciascun candidato e memorizzarla in un apposito vettore. Stampare due elenchi, come sotto specificato:
- ordine alfabetico per nominativo;
  - ordine in base al punteggio (dal più alto al più basso).
- Gli elenchi devono riportare: nominativo, punteggio medio, IDONEO/NON IDONEO. Sono idonei i candidati che hanno ottenuto un punteggio medio sufficiente. Determinare infine la percentuale degli idonei e dei non idonei.
55. In un concorso pubblico ogni candidato deve affrontare due prove, una scritta e una orale. Accedono alla prova orale i candidati che hanno ottenuto un punteggio sufficiente nella prova scritta. Caricare in un vettore i nominativi e i punteggi della prova scritta e stampare un elenco alfabetico riportandovi nominativo, punteggio, IDONEO/NON IDONEO. Caricare in un ulteriore vettore i punteggi della prova orale dei soli candidati idonei all'orale. Stilare la graduatoria definitiva per punteggio (media delle due prove), dal più alto al più basso. Determinare infine:
- % degli idonei all'orale;
  - % dei non idonei all'orale;
  - % degli idonei nella graduatoria definitiva;
  - % dei non idonei nella graduatoria definitiva.
56. Si ha un elenco di N studenti, formato da nome, classe, giudizio scritto, giudizio orale. Determinare:
- nome e classe dello studente con migliore giudizio scritto;
  - nome e classe dello studente con peggiore giudizio scritto;
  - nome e classe dello studente con migliore giudizio orale;
  - nome e classe dello studente con peggiore giudizio orale;
  - nome e classe dello studente con migliore giudizio globale;
  - nome e classe dello studente con peggiore giudizio globale;
  - percentuale dei promossi e dei respinti.
57. Si ha un elenco di studenti, formato da nome, classe, sesso. Stampare l'elenco alfabetico dei maschi e l'elenco alfabetico delle femmine.
58. Si ha un elenco di studenti di scuola media formato da nome e classe. Stampare gli elenchi alfabetici della classe prima, seconda, terza.
59. Dato un elenco di libri, formato da titolo, autore, argomento, stampare l'elenco alfabetico per autore dei volumi riguardanti un argomento dato in input.
60. Si conoscono i movimenti effettuati su un C/C di una banca. Ogni movimento è definito da data, causale, somma. Conoscendo il saldo iniziale determinare il saldo finale in base ai movimenti effettuati, producendo un prospetto come sotto evidenziato:

DATA	DESCRIZ.	DARE	AVERE	SALDO
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....

Se la somma è positiva è in DARE, se negativa è in AVERE.

61. Si hanno N schede di magazzino riportanti: codice, descrizione, giacenza, prezzo di acquisto, prezzo di vendita. Leggere i movimenti effettuati durante una giornata lavorativa aggiornare le schede del magazzino. I movimenti di magazzini sono descritti da codice articolo e quantità (se la quantità è positiva si tratta di un carico se invece è negativa di uno scarico).

- Se un articolo non è in magazzino, stampare il messaggio: "ARTICOLO ..... NON IN MAGAZZINO".
- Se la giacenza è zero, stampare il messaggio: "ARTICOLO ..... CON GIACENZA A ZERO".
- Se la quantità disponibile è inferiore a quella richiesta, stampare il messaggio: "ARTICOLO ..... Q/TA' ..... - quantità non sufficiente-", e richiedere nuovamente la quantità da scaricare.

Stampare la situazione di magazzino dopo la movimentazione producendo un prospetto ordinato per codice. Stampare il valore della merce presa in carico e il valore della merce venduta.

62. Dato un vettore numerico verificare se i suoi n elementi sono in ordine crescente.
63. Riempire un vettore numerico di n elementi con valori compresi fra 0 e 10 e che abbiano parte decimale uguale a zero o 0.5.
64. Dati 2 vettori verificare se contengono gli stessi elementi.
65. Dato un vettore numerico di n elementi determinare qual è l'elemento (o gli elementi) che si ripete più volte e quante volte si ripete.
66. Cercare un elemento X nella porzione di vettore delimitata da due indici (non negativi per ipotesi).
67. Dato un vettore numerico di N posizioni, verificare se i suoi elementi sono in ordine crescente.
68. Dato un vettore numerico di N elementi, verificare se un valore dato è presente fra i suoi componenti; se è compreso evidenziare il numero di volte che si ripete in caso contrario dare in uscita un opportuno messaggio.
69. Dato un vettore di N elementi verificare se al suo interno ci sono elementi posti in una sequenza data e quante volte vi è contenuta.
70. Dati due vettori, entrambi di N elementi, verificare se contengono gli stessi elementi.
71. Dato un vettore numerico determinare qual è l'elemento (o gli elementi) che si ripete più volte e con quale frequenza.
72. Leggere un vettore di interi positivi (max 50 numeri, ma possono essere anche di meno) e dire se questi hanno un divisore intero comune e dire quale.

Esempio 1: se il vettore contiene: 30 15 9 12 6 18 6 18 21 il divisore comune esiste ed è 3

Esempio 2: se il vettore contiene: 5 9 18 15 31 allora il divisore comune non esiste.

73. Leggere tre vettori di float (max 50 numeri l'uno, e non necessariamente lunghi uguali) e dire se uno dei tre vettori contiene esattamente l'insieme dei valori che rappresenta l'intersezione degli insiemi di valori contenuti dagli altri due.

Esempio:

Vettore 1 → 3 5 1 4 3 7 1 2

Vettore 2 → 5 1 4 2

Vettore 3 → 4 1 10 15 2 5 9

il vettore 2 è l'intersezione dei vettori 1 e 3.

74. Realizzare un programma in linguaggio C che, letto un vettore di 100 reali, dica quante volte avviene che, prendendo tre reali consecutivi del vettore R1, R2 e R3, sia verificata una delle seguenti condizioni:

$$R1 + R2 = R3$$

$$R1 - R2 = R3$$

$$R1 * R2 = R.$$

75. Leggere un vettore A[1..N] di interi e scrivere gli indici degli elementi di massimo o minimo relativo. Un elemento A[i] è di massimo (minimo) relativo quando il precedente A[i-1] e il successivo A[i+1] sono entrambi minori (maggiore) di A[i].
76. Leggere e memorizzare in due vettori due insiemi A e B di interi compresi fra 1 e un certo Kmax. Costruire quindi un terzo vettore C costituito dall'unione degli altri due.
77. Come il precedente per l'intersezione di A e B.
78. Dato un vettore di numeri reali si vuole produrre in uscita la corrispondente sequenza normalizzata, cioè la sequenza dei numeri compresi tra -1 e 1 ottenuti dividendo ciascun numero per il massimo valore assoluto di tutta la sequenza.
79. Dato un vettore di numeri interi (positivi e negativi) si vuole sapere qual è la porzione di sequenza che rende massima la somma dei suoi elementi.

Ad esempio, dato il vettore:

31	-41	59	26	-53	58	97	-93	-23	84
		↑				↑			
		(3)				(7)			

si deve restituire 3 e 7 come indici delimitatori della porzione richiesta.

80. Scrivere un programma che riceva in ingresso due vettori vet\_1 e vet\_2, ciascuno di 10 elementi interi e produca in uscita un vettore vet\_3 in cui ogni elemento sia il minimo degli elementi di ugual posizione in vet\_1 e vet\_2.
81. Scrivere un programma che acquisisca da tastiera un vettore di 20 interi compresi tra 5 e 10, quindi stampi per ogni elemento quante volte compare nel vettore.
82. Sviluppare un programma che acquisisca dall'utente una stringa e la salvi in un vettore di caratteri. Successivamente, generi e stampi un altro vettore che contiene la stringa acquisita dalla quale siano eliminate tutte le vocali.
83. Si sviluppi un programma che acquisisca in ingresso due numeri binari di 8 bit e li memorizzi in due vettori num1 e num2. Successivamente ne faccia la somma algebrica interpretandoli come numeri rappresentati in complemento a due, ponendo il risultato (rappresentato in complemento a due) in un vettore somma e segnalando all'utente se c'è stato overflow.
84. Dato un valore chiamato Atleti(N) contenente i nominativi degli atleti che partecipano a una gara di salto in alto basata su C distinte prove e una matrice salti(N x C) riportante i risultati delle prove di salto in alto dei distinti atleti, visualizzare la classifica parziale della gara di salto dopo ogni prova e, al termine gara, i nominativi dei tre atleti che hanno conquistato il podio.  
Per semplicità, caricare la matrice salti casualmente e utilizzare un vettore d'appoggio per copiare il contenuto del vettore atleti per la sua elaborazione.
85. Un distributore di grano e cereali dispone di una stima del prezzo del grano nei prossimi N giorni (N=10). La stima è memorizzata in un vettore p. Il distributore di pane decide di acquistare il grano un certo giorno i e di rivenderla nel giorno j. Il grano può essere però venduto entro k giorni dal suo acquisto, con k < N. Il distributore vuole acquistare il grano una sola volta e venderlo una sola volta. Si scriva una funzione che riceve in ingresso il vettore della stima dei prezzi del grano e calcoli il massimo guadagno realizzabile dal distributore. Il guadagno del distributore che acquista il grano nel giorno i e lo vende nel giorno j è definito come p[j] - p[i].  
Note: Il distributore può comprare e vendere nello stesso giorno (realizzando guadagno zero). Inoltre, a cause del vincolo della scadenza, deve essere i < j < i + k.
86. Un array di n elementi interi si dice periodico di periodo k (k < n) se esiste un sub-array di lunghezza k che si ripete nell'array. Ad esempio, l'array v = {1; 0; 1; 1; 0; 1; 1; 0; 1; 1; 0; 1; 1; 0; 1; 1; 0; 1; 0; 1} è periodico di periodo 3 dal momento che la sequenza 1; 0; 1 si ripete nell'array. Si scriva una funzione



che riceve in ingresso un array  $v$  e un intero  $k$  e verifica se l'array è periodico di periodo  $k$ . Si scriva una funzione che riceva l'array  $v$  e stabilisca se  $v$  è periodico oppure no; in caso affermativo la funzione deve restituire il periodo dell'array.

## Matrici

1. Caricare da tastiera una matrice MAT di N righe per M colonne.
2. Memorizzare in una matrice a dieci righe e dieci colonne i valori della tabellina pitagorica.
3. Memorizzare in una matrice a 30 righe e 3 colonne, il cognome, il nome e la città di residenza di 30 ragazzi.
4. Memorizzare in una matrice a N righe e 3 colonne, i primi N numeri interi, i loro quadrati, i loro cubi e stamparla.
5. Caricare una matrice MAT di N righe per M colonne, inserendo in ogni elemento il prodotto fra i suoi indici.
6. Caricare da tastiera una matrice MAT di N righe per M colonne e stampare la somma di tutti i suoi elementi.
7. Supposto di aver caricata in memoria una matrice MAT di N righe per M colonne, ordinare ogni riga in ordine crescente.
8. Una matrice quadrata  $n \times n$  di un tipo qualsiasi si dice simmetrica se gli elementi simmetrici rispetto alla diagonale principale sono due a due uguali. Scrivere un programma che letta una matrice quadrata di interi controlli se è simmetrica.
9. Ad una gara partecipano N concorrenti: di ogni partecipante si conosce il numero di iscrizione, il nome, il tempo impiegato. Stampare il numero e il tempo di quelli che hanno impiegato meno di 2 ore. Determinato poi il tempo del vincitore, stampare l'elenco dei distacchi degli altri concorrenti.
10. Ad ogni persona che fa parte di un gruppo corrisponde un codice e un nome. Vengono introdotti in input N nomi con il codice. Scrivere poi il procedimento che consente di stampare il nome della persona corrispondente al codice richiesto.
11. Confronta la colonna vincente del totocalcio con le N colonne giocate. Per ciascuna colonna fornisci il numero dei risultati esatti.
12. Data una matrice quadrata di numeri reali cioè costituita da N righe ed N colonne, determinare la matrice trasposta della matrice data, cioè la matrice ottenuta da quella di partenza scambiando le righe con le colonne.
13. Determinare il massimo ed il minimo elemento di un array bidimensionale  $A(M,N)$  fornendo anche la posizione, indice di riga e indice di colonna, all'interno dell'array.
14. Determinare il valore della somma degli elementi delle colonne di un array bidimensionale  $A(M,N)$ .
15. Riempire un vettore con i nomi di N ragazzi. Riempire altresì una matrice numerica di dimensioni  $N \times 5$  con i voti di N studenti. I voti per ciascun ragazzo dovranno essere al massimo 5. Calcolare la media dei voti di ciascuno studente e memorizzarla in un vettore MEDIA di N posizioni. Calcolare anche la media globale degli N studenti. Infine stampare una tabella riportante i nomi degli studenti, la media e il relativo giudizio (sufficiente, buono,...).
16. Data una tabella contenente la classifica generale del campionato di calcio di serie A e una tabella contenente i risultati di una giornata di campionato, aggiornare la classifica generale.
17. Controllare se in una tabella che rappresenta la classifica generale del campionato di calcio di serie A sono contenuti errori nelle colonne delle reti, delle partite, dei punti e della media (cioè controllare la consistenza dei dati: per esempio la somma di tutte le reti fatte da tutte le squadre deve essere uguale a quella di tutte le reti subite ....).
18. Conoscendo la classifica generale al termine di una certa tappa del giro d'Italia e l'ordine di arrivo della tappa successiva con l'indicazione del tempo impiegato dal primo e dei distacchi di tutti gli altri,

calcolare la nuova classifica generale. Si supponga che non ci siano stati ritiri e si ricordi che la classifica generale è una tabella ordinata per tempi crescenti.

19. Nella tabella seguente sono presentate le vendite settimanali (in milioni di lire) di una catena di tre supermercati ognuno dei quali è diviso in quattro reparti:

Supermercato	1	2	3	4
1	21	8	22	41
2	31	11	11	36
3	15	19	23	29

Scrivere un programma che accetti come input i dati di un array di ordine 3 x 4 dando come output le vendite complessive settimanali del singolo supermercato e della catena nel suo insieme.

20. Scrivere un programma che legga dati, riga dopo riga, da una tabella simile a quella mostrata qui sotto. Dopo aver letto tutte le righe della tabella, il programma dovrebbe visualizzare il numero della riga in cui la somma dei valori risulti massima, il valore di tale somma, e il contenuto della linea trova in questo modo.

Esempio :

91 46 55

43 59 83

64 47 45

94 25 91

51 24 96

Il programma dovrebbe gestire un numero variabile di linee in ingresso. L'uscita dovrebbe avere approssimativamente il seguente formato:

SOMMA MASSIMA: 210

NELLA RIGA: 4

CONTENUTO: 94 25 91.

21. Leggete 6 valori interi da ognuna delle 12 righe immesse (72 valori in tutto). Mettete i dati in un vettore bidimensionale con 12 righe e 6 colonne: ogni riga corrisponde ai dati di una linea. Riordinate i dati in ogni colonna in modo che il valore più piccolo appaia nella prima riga, ed i valori successivamente più grandi nelle righe successive. Visualizzare infine tutti i valori del vettore ordinato. Generalizzare il problema.
22. Data una matrice di ordine N costruire un vettore che contenga gli elementi dispari della matrice.
23. Data una matrice di N righe e M colonne che contenga una sotto matrice con gli elementi uguale a 1, determinare il numero di righe e di colonne di questa sotto matrice.

```
x x x x x x x
x 1 1 1 x x x x
x 1 1 1 x x x x
x 1 1 1 x x x x
x 1 1 1 x x x x
x x x x x x x
```

24. Data una matrice N x M trasferire la somma di tutti i numeri della prima riga nel primo elemento del vettore, la somma di tutti i numeri della seconda riga nel secondo elemento del vettore e così via.
25. Data una matrice 3 x 3 determinare il determinante di Sarrus.
26. Data una lista di alberghi, scegli quello più costoso e calcola il prezzo di pernottamento per una settimana.
27. Vengono introdotti N vocaboli con la loro traduzione in lingua straniera. Introdotto poi un testo formato da vocaboli compresi nell'elenco, tradurre il testo vocabolo per vocabolo.
28. Data una matrice quadrata caricare la sua diagonale principale in un vettore e trovarne il massimo.
29. Scrivere un programma che, lette due matrici dello stesso tipo, stampi la matrice somma.
30. Scrivere un programma che, lette due matrici conformabili, stampi la matrice prodotto.

31. Scrivere un programma che letta una matrice  $A$  e una costante  $k$ , stampi la matrice ottenuta moltiplicando per  $k$  tutti gli elementi di  $A$ ; la nuova matrice è indicata con  $k \times A$ .
32. Scrivere un programma che letta una matrice  $A$ , stampi la matrice  $-A$  i cui elementi sono gli opposti dei corrispondenti elementi di  $A$ .
33. Data una matrice  $A$  scrivere il vettore  $V$  i cui elementi sono la somma degli elementi delle corrispondenti righe di  $A$ .
34. Data una matrice  $A$  scrivere il vettore  $V$  i cui elementi sono la somma degli elementi delle corrispondenti colonne di  $A$ .
35. Scrivere un programma che letta una matrice  $A$  calcoli e stampi la somma dei valori assoluti dei suoi elementi.
36. Scrivere un programma che, letta una matrice  $A$ , calcoli e stampi la somma (senza valore assoluto) degli elementi.
37. Scrivere un programma che, letta una matrice, stampi l'elemento di valore assoluto massimo e quello di valore assoluto minimo.
38. Scrivere un programma che, letta una matrice  $A$ , calcoli e stampi la "C" norma di  $A$  ovvero la maggiore tra le somme dei valori assoluti degli elementi di ogni colonna della matrice. (Stampare oltre alla C-norma anche il numero della colonna alla quale corrisponde).
39. Scrivere un programma che, letta una matrice  $A$ , calcoli e stampi la "R" norma di  $A$  ovvero la maggiore tra le somme dei valori assoluti degli elementi di ogni riga della matrice. (Stampare oltre alla R-norma anche il numero della riga alla quale corrisponde).
40. Scrivere un programma che, letta una matrice  $A$ , calcoli la norma euclidea di  $A$  ovvero la radice quadrata della somma dei quadrati degli elementi di  $A$ .
41. Sia data una matrice contenente in ciascuna delle sue  $n$  righe la data e la colonna vincente del totocalcio. Letta poi una matrice dello stesso tipo di  $m$  righe calcolare per ciascuna colonna i punti realizzati (inoltre se si tratta di un dodici o di un tredici). Controllare che la schedina abbia la data inclusa fra quelle della matrice risultati.
42. Un viandante si trova ad attraversare un ruscello nel quale affiorano dei sassi. Il problema è quello di trovare un percorso che gli permetta di arrivare dall'altra parte senza percorrere giri viziosi. Si supponga di rappresentare il ruscello come una matrice a valori booleani, nella quale il valore di verità true rappresenta un sasso, mentre il valore false rappresenta assenza di sasso. Si suppone altresì che il viandante si trovi nella posizione 1,1 della matrice e che debba arrivare nella posizione  $n,n$ . I vincoli posti riguardano i movimenti i quali debbono consentire il passaggio da un sasso ad un altro a condizione che questi siano contigui tra di loro o per linee orizzontali o per linee verticali o per diagonale.
43. Si numerino le 64 casella di una scacchiera come illustrato in figura. Una casella è così individuata da due numeri. Scrivere un algoritmo che, date due coppie di numeri che individuano due caselle, stabilisca se le due caselle sono dello stesso colore oppure no.

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	X		X		X		X	
2		X		X		X		X
3	X		X		X		X	
4		X		X		X		X
5	X		X		X		X	
6		X		X		X		X
7	X		X		X		X	
8		X		X		X		X

44. Ordinare una matrice sia per righe che per colonne.
45. Data una matrice numerica di ordine  $N \times M$  determinare qual è la riga con il massimo campo di variazione (diff. fra max e min).
46. Data una matrice quadrata di ordine  $N$  determinare la somma degli elementi sopra e sotto la diagonale principale.
47. Data una matrice quadrata di ordine  $N$  determinare la somma degli elementi sopra e sotto la diagonale secondaria.
48. Data una matrice quadrata di ordine  $N$  determinare la somma dei suoi elementi, esclusi quelli delle due diagonal.
49. Data una matrice di ordine  $N \times M$  calcolare la somma degli elementi della corona esterna.
50. Siano dati i primi  $n$  numeri naturali: 1, 2, ...,  $n$ . Si dice quadrato latino di ordine  $n$  una matrice quadrata di  $n$  righe e di  $n$  colonne avente in ogni riga e colonna una delle  $n!$  permutazioni dei numeri dati, con la condizione che in ogni riga e colonna non vi siano due numeri uguali.

Ecco, ad esempio, un quadrato latino di ordine 4:

1	2	3	4
3	1	4	2
2	4	1	3
4	3	2	1

51. Un quadrato latino si dice normalizzato quando la 1ª riga e la 1ª colonna sono formate dalla permutazione fondamentale 1, 2, 3, ...,  $n$ . E' stato dimostrato che i quadrati latini normalizzati di ordine 2, 3, 4, 5, 6, 7 sono rispettivamente in numero di 1, 1, 4, 56, 9408, 16 942 080.

Trovare tutti i quadrati latini normalizzati di ordine 2, 3, 4, 5 e alcuni di ordine 6, 7, 8.

52. Scrivere un programma che, letta una matrice, stampi l'elemento di valore massimo e quello di valore minimo.
53. Modificare il programma dell'es. precedente, stampando l'elemento di valore assoluto massimo e quello di valore assoluto minimo.
54. Modificare il programma dell'es. 57, stampando oltre all'elemento di valore massimo e minimo anche il numero di riga e di colonna dove si trovano.
55. Modificare il programma dell'es. 58 onde stampare anche il numero della riga e della colonna nelle quali si trovano gli elementi di valore assoluto massimo e minimo.
56. Sia data una matrice in cui gli indici di riga rappresentano il tipo di vestito e gli indici delle colonne rappresentano la taglia. In ciascuna posizione della matrice sono memorizzati i mq di stoffa necessari per la confezione di ciascun vestito. Si supponga poi di avere un'altra matrice di  $N$  righe per 3 colonne; ogni colonna contiene rispettivamente il tipo del vestito da confezionare, il numero di taglia e la quantità di vestiti. Si vuole sapere, dopo aver creato tutti i vestiti se è avanzata della stoffa e quanta ne è avanzata.
57. Una delle operazioni più comuni nei software di elaborazione delle immagini è la possibilità di ruotare una immagine di 90 gradi. Supponiamo che l'immagine sia codificata in una matrice quadrata  $M[1..n, 1..n]$  di numeri interi; scrivere un algoritmo per ruotare i valori della matrice  $M$  di 90 gradi in senso orario.

Ad esempio, la matrice  $\begin{pmatrix} A & B & C \\ D & E & F \\ G & H & I \end{pmatrix}$  deve diventare  $\begin{pmatrix} G & D & A \\ H & E & B \\ I & F & C \end{pmatrix}$

58. In una matrice sono memorizzati i giorni d'assenza per ciascun alunno della classe e per ogni giorno del mese. In un array sono invece caricati i nomi degli alunni della classe. Scrivere un programma che carichi la matrice e calcoli:
- il totale delle assenze per ciascun alunno;
  - il totale delle assenze per l'alunno il cui nominativo è fornito da input, segnalare in modo opportuno se il nominativo è errato;
  - il nome dell'alunno che ha il maggior numero di assenze nel mese;
  - il nome dell'alunno che ha il minor numero di assenze nel mese.
59. Sia dato un vettore contenente i nomi di diversi tipi di volatili e una matrice contenente, per ogni tipo di volatile, il numero di uova deposte da ognuna delle 10 femmine che sono state messe sotto osservazione. Scrivere un programma che, dopo aver caricato i dati, presenti un menù con opzioni corrispondenti alle seguenti richieste:
- stampa del tipo di volatile che ha deposto il minimo numero di uova sulle dieci covate;
  - stampa di quanti volatili hanno deposto un numero medio di uova che risulta maggiore e minore alla media delle uova deposte da tutti i volatili presi in osservazione.
60. Data una matrice riportante le relazioni tra alberghi e servizi offerti (con una X all'incrocio tra la riga dell'albergo e la colonna del servizio se l'albergo offre tale servizio) e due vettori con le descrizioni degli alberghi e dei servizi, scrivere un programma che, tramite menu, permetta di stampare:
- l'elenco di tutti gli alberghi che offrono n determinato servizio inserito da input (controllare l'esistenza del servizio);
  - l'elenco di tutti i servizi e per ognuno di essi l'elenco degli alberghi che lo offrono;
  - l'elenco di tutti i servizi offerti da un albergo richiesto da input (controllare l'esistenza dell'albergo)
  - il nome dell'albergo che offre il maggior numero di servizi
61. Per gestire le camere di un albergo si hanno a disposizione gli array CAMERE dove sono contenuti i numeri identificativi delle camere, POSTI dove è contenuto il numero di posti (da 1 a 4) di ciascuna camera, e LIBERO indica, per ogni camera, se è libera (=0) oppure occupata (=1). Realizzare un'applicazione in grado di:
- visualizzare la capienza totale dell'albergo (quante persone in tutto può ospitare) e quante persone sono ospitate nell'albergo;
  - visualizzare se la camera, il cui identificativo è inserito da input, è libera o occupata. Se la camera non esiste emettere la segnalazione di errore;
  - visualizzare il numero di camere da 1, da 2, da 3 e da 4 posti letto (sugg: utilizzare l'array NUMCAMERE di 4 componenti);
  - gestire una prenotazione: inserito in input il numero X di persone, cercare, se esiste, una camera libera che possa ospitare tutte le persone. Se esiste portare a 1 il relativo elemento dell'array LIBERO per indicare che ora la camera è occupata, altrimenti dare una segnalazione di avviso
62. Una gara di sci è disputata in due manche e al termine della seconda si sommano i tempi per determinare l'atleta che ha vinto al gara. I vettori TEMPI1 e TEMPI2 contengono i tempi di gara di ciascuna delle due manches, mentre il vettore ATLETI contiene il nome degli atleti. Prevedere un'applicazione che permetta di:
- visualizzare la classifica finale (piazzamento, nome, tempo totale) in ordine decrescente di tempo
  - dato n input il nome di un atleta visualizzare i tempi delle due manches, il tempo totale e il suo piazzamento. Emettere opportuna segnalazione di errore se il nome dell'atleta non esiste nell'array
  - prevedere la segnalazione del controllo antidoping nella seconda manches per 10 atleti.

Con una funzione random è determinata la posizione dell'atleta che deve essere controllato. Poi si richiede da input il risultato dell'analisi che può essere grave, lieve, negativo. Se è grave vengono aggiunti 5 secondi di penalità al tempo totale, se è lieve solamente 1.5. Aggiornare l'array TEMPI2.

63. Verificare se una matrice quadrata  $a$  di ordine  $(r \times r)$  è speculare cioè qualsiasi elemento in posizione  $(i,j)$  della matrice è uguale all'elemento in posizione speculare  $(j,i)$ .
64. Verificare se una matrice quadrata di ordine  $(r \times r)$  è diagonalmente dominante. Controllare se la somma dei valori assoluti degli elementi su ciascuna riga, escluso l'elemento sulla diagonale principale, è minore del valore assoluto dell'elemento corrispondente sulla diagonale principale.
65. Scrivere un programma che, letta una matrice di dati numerici, individui la colonna la cui somma degli elementi è massima.
66. Si generi una matrice quadrata  $n \times n$  di numeri interi casuali. Scrivere una funzione che restituisca 1 se la matrice è un quadrato magico e zero altrimenti. Una matrice  $n \times n$  è un quadrato magico se la somma degli elementi su ogni riga, su ogni colonna e sulle due diagonali principali è costante.
67. Si consideri una matrice quadrata  $A$  di dimensione  $n \times n$  e sia  $k < n$  un numero intero. Si definisce taglio di ordine  $k$  la matrice estratta da  $A$  prendendo le prime  $k$  righe e le prime  $k$  colonne. Scrivere una funzione che riceve in ingresso una matrice  $A$  di numeri interi casuali e calcoli la somma degli elementi posti al di sopra della diagonale principale del taglio di ordine  $k$  della matrice.
68. Si consideri una matrice rettangolare  $A$  di dimensione  $m \times n$ , composta da numeri 0 e 1. Due elementi della matrice si dicono adiacenti se i loro indici di riga oppure di colonna differiscono di 1. Un percorso nella matrice è definito come una sequenza di elementi adiacenti nella matrice. Si scriva un programma che legga in input una matrice  $A$  e verifichi se esiste un percorso sulla matrice dalla prima all'ultima riga formato tutto da elementi pari a 1. Il percorso deve passare esattamente una volta per ciascuna riga.

## Stringhe

1. Data una stringa di caratteri di lunghezza assegnata determinare quante volte un certo carattere vi è contenuto.
2. Date due stringhe, la prima di lunghezza  $m$  e la seconda di lunghezza  $n$  ( $m > n$ ) riconoscere se la seconda stringa è contenuta nella prima.
3. Data una stringa di lunghezza assegnata costruirne altre due una coi caratteri di posto dispari (della prima) e l'altra coi caratteri di posto pari. Determinare il numero di caratteri delle due stringhe costruite.
4. Date due stringhe di uguale lunghezza costruire una terza stringa contenente tutti i caratteri delle precedenti posti alternativamente uno della prima e uno della seconda.
5. Dato in cifre decimali un numero intero minore di 100 scriverlo in lettere. (Si faccia attenzione alla irregolarità dei nomi dei numeri da 1 a 20).
6. Dato in cifre decimali un numero intero minore di 1000 scriverlo in lettere. (Si utilizzi la esperienza/acquisita resolvendo l'esercizio precedente).
7. Data una stringa ricavare una stringa contenente solo lettere dell'alfabeto (maiuscole e minuscole) lasciando al posto di altri caratteri degli spazi bianchi.
8. Data una stringa di  $n$  caratteri trasformare la prima lettera in maiuscolo.
9. Data una stringa di  $n$  caratteri stampare tutte le lettere in maiuscolo.
10. Si debba risolvere il problema di tradurre un numero in lettere per la stampa di assegni bancari. Si scriva un sottoprogramma che, ricevendo il numero da tradurre, in forma opportuna, ed il nome dell'area che deve contenere la traduzione, provveda a fornire tale traduzione. Si supponga il numero intero, al massimo di 9 cifre.
11. Trasformare una data nella forma gg/mm/aa nella forma in lettere.  
Esempio: 10/10/88 --> 10 ottobre 1988.
12. Una somma di denaro viene versata il giorno G1 e viene ritirata il giorno G2. Calcolare la differenza in giorni fra le due date che sono digitate nella forma GG/MM/AA.
13. Stabilire se un numero  $N$  è naturale oppure no senza la funzione INT.
14. Immessa da tastiera una parola determinare da quante lettere è formata.
15. Stabilire di quante cifre è composto un numero.
16. Determinare se una parola inizia per vocale o consonante.
17. Stabilire, senza la funzione INT, se un numero è divisibile per 100.
18. Stabilire se un numero è divisibile per 4 applicando il relativo criterio di divisibilità.
19. Dato un numero stabilire se è divisibile per 7 applicando il relativo criterio di divisibilità.
20. Stabilire se un numero è divisibile per 3 applicando il relativo criterio di divisibilità.
21. Stabilire se un numero è divisibile per 1000.
22. Scrivere un programma che elimini gli spazi bianchi da una stringa  $S$  letta in ingresso.
23. Scrivere il numero di vocali contenute in una stringa  $S$ .
24. Immesso da tastiera un verbo, comunicarne la desinenza.
25. Stabilire se un numero è dispari controllando la cifra meno significativa.
26. Stampare una parola in ordine inverso a quello in cui è stata scritta.



27. Dato un vettore contenente n caratteri verificare se al suo interno ci sono elementi posti in una sequenza data e quante volte vi è contenuta.
28. Una "palindrome" è una parola che può essere letta nello stesso modo sia da destra verso sinistra che da sinistra verso destra, ad esempio: otto, Ada. Descrivere un algoritmo che, data una parola costituita da k lettere rappresentate come  $x_1, x_2, x_3 \dots, x_k$ , stabilisce se la parola è una palindrome oppure no.
29. Si scrivano le seguenti funzioni personali per la elaborazione di stringhe di caratteri, che realizzano le seguenti operazioni:
  - a. concatenazione di due stringhe;
  - b. ricerca di una stringa in una data;
  - c. determinazione della lunghezza di una stringa;
  - d. conversione di una stringa con caratteri numerici in un numero;
  - e. conversione di un numero in una stringa di caratteri;
  - f. confronto fra due stringhe;
30. Eliminare, da una frase, gli spazi ripetuti lasciandone uno solo.  
Leggere un vettore di parole terminante la con parola fine. Restituire lo stesso vettore con le parole scritte al contrario.  
Esempio: PIPPO CASA .... FINE --> OPPIP ASAC .... FINE.
31. Contare, su 70 caratteri dati da tastiera, quante volte c'è il carattere '\$'.
32. Data una stringa di caratteri determinare se vi è contenuta una sottostringa data S di K caratteri e quante volte ricorre.
33. Costruire due frasi (lunghe max 300 caratteri l'una) contenenti parole (lunghe max 20 caratteri l'una) e risolvere i seguenti problemi:
  - a. dire quale delle due frasi contiene più parole;
  - b. dire in quale frase è presente la parola più lunga ed in quale quella più corta (stamparle);
  - c. stampare le parole in comune tra le due frasi;
  - d. stampare le parole presenti nella 1ª frase ma non nella seconda, e viceversa;
  - e. costruire una terza frase con le parole del punto "C" e stamparla;
  - f. ordinare in modo alfabetico le parole della frase costruita nel punto "E", creando quindi una 4ª frase e stamparla;
  - g. dire se nella 1ª frase ci sono parole ripetute più volte (stamparle);
  - h. fare lo stesso del punto "G" sulla 2ª frase.
34. Data una sequenza di parole terminata dalla parola "FINE", si vuole sapere, per ogni parola, se è formata da più vocali o da più consonanti.
  - a. descrivere un possibile algoritmo che risolva l'esercizio proposto;
  - b. sviluppare il procedimento in Linguaggio di Progetto;
  - c. realizzare il programma corrispondente in linguaggio C.
35. Data una stringa dire se in essa risultano correttamente bilanciate le parentesi tonde, quadre e graffe.
36. Realizzare in linguaggio C un programma che leggendo in ingresso una sequenza di parole terminata con "FINE", conti quante di esse hanno almeno una delle seguenti consonanti doppie: "p", "r", "s", "t".
37. Determinare quante volte un elemento è ripetuto in una certa stringa di n elementi.
38. Scrivere un programma che, richiama all'utente una stringa, controlli se in essa compaiono almeno due caratteri uguali consecutivi.
39. Scrivere un programma che richieda all'utente una stringa e quindi conti le occorrenze del carattere all'interno della stringa.
40. Scrivere un programma che, letta una stringa di sole lettere maiuscole, visualizzi il numero delle vocali e delle consonanti.
41. Scrivere un programma che, letta una stringa di sole lettere maiuscole, visualizzi il carattere più comune.

42. Scrivere un programma che, letta una stringa di sole cifre, visualizzi accanto ad ogni cifra il numero di volte che questa compare nella stringa.
43. Scrivere un programma che, richiama all'utente una stringa sostituisca tutte le maiuscole con le minuscole.
44. Scrivere un programma che, richiama all'utente una stringa sostituisca tutte le maiuscole con le minuscole e viceversa.
45. Scrivere un programma che, richiede in ingresso le stringhe frase, parola1, parola2, controlli se in frase è contenuta parola1, in tal caso sostituisce tutte le sue occorrenze con parola2.
46. Scrivere un programma che, richiama all'utente una stringa determini se questa è palindroma (si dice palindroma una stringa che può essere letta allo stesso modo da sinistra a destra e viceversa).

## E - Strutture dinamiche di dati

### Liste

1. Scrivere una procedura che, data una lista, restituisca la stessa lista rovesciata.
2. Scrivere una procedura che, data una lista, restituisca l'ultimo elemento di tale lista.
3. Scrivere una procedura che, data una lista, restituisca il penultimo elemento di tale lista.
4. Scrivere una procedura che, data una lista, restituisca la stessa lista senza l'ultimo elemento.
5. Scrivere una procedura che, data una lista, restituisca l'i-esimo elemento della lista stessa.
6. Scrivere una procedura che, data una lista, restituisca la sottolista lunga N della lista data a partire dall'i-esimo elemento.
7. Scrivere una procedura che, data una lista e un elemento X, restituisca la posizione occupata da tale elemento. Restituire 0 se l'elemento non compare e la posizione minima se compare più volte.
8. Scrivere una procedura che, data una lista di reali, restituisca la somma dei valori della lista.
9. Scrivere una procedura che, data una lista di interi, restituisca la lista degli elementi pari e la lista degli elementi dispari.
10. Scrivere una procedura che, date due liste di reali di uguale lunghezza, restituisca il prodotto scalare delle due liste.
11. Scrivere una procedura che, data una lista di interi, restituisca una lista formata dagli stessi numeri ordinati in modo crescente.
12. Scrivere una procedura che, data una lista di reali, stampi gli elementi della lista in ordine inverso al modo in cui compaiono nella lista.
13. Scrivere una procedura che, data una lista di reali, restituisca una lista contenente i valori che nella prima lista compaiono almeno due volte.
14. Scrivere una procedura che, data una lista di reali, restituisca una lista contenente i valori che nella prima lista compaiono due volte.
15. Scrivere una procedura che, data una lista ordinata alfabeticamente di cognomi e nomi di persone e il cognome e nome di una nuova persona, inserisca il nuovo valore nella lista, rispettando l'ordinamento.
16. Date due liste di record anagrafici ordinate in senso alfabetico in base al cognome e, a parità di cognome, in base al nome, fonderle in un'unica lista che deve risultare ordinata nello stesso senso e senza doppi.
17. Si formulino gli algoritmi di inserimento e cancellazione in una catena semplice nel caso in cui si voglia cancellare solo il primo elemento o inserirne uno come primo elemento. Si indichi con K l'informazione da memorizzare e con PO il puntatore al primo elemento.
18. Per la cancellazione di un elemento da una catena semplice occorre conoscere il puntatore H all'elemento che si vuole cancellare ed il puntatore Q al suo predecessore.
19. Si vogliono effettuare le operazioni di inserzione e di cancellazione in una catena libera. Si indichino con K l'informazione da memorizzare, con PL il puntatore alla catena libera, con H il puntatore all'elemento da cancellare o dopo il quale si vuole inserire, con Q il puntatore all'elemento predecessore di H.
20. Si definisca l'algoritmo di ricerca per una catena circolare. Si indichi con K la chiave da ricercare e con PO il puntatore alla catena.

21. Si definiscano gli algoritmi di inserimento e cancellazione in una catena circolare. Si indichi con K la chiave da inserire, con H il puntatore all'elemento che si vuole cancellare o dopo il quale si vuole fare l'inserimento, con Q il puntatore all'elemento predecessore a quello puntato da H, con DISP il puntatore all'elemento da inserire.
22. Si definiscano gli algoritmi di ricerca, inserimento e cancellazione per una catena bidirezionale.
23. Scrivere una procedura che ricerca un elemento in una lista e restituisce una nuova lista contenente i numeri corrispondenti alle posizioni in cui compare l'elemento nella lista data.  
(Es: 1, 5, 8 se l'elemento compare al 1º, 5º e 8º posto nella lista data).
24. Realizzare un procedura per invertire l'ordine degli elementi di una lista.
25. I programmi che devono essere mandati in esecuzione, in un sistema di elaborazione, vengono inseriti in una lista, ordinati secondo le priorità di esecuzione. Per ogni programma sono noti: un codice numerico di identificazione ed una carattere alfabetico che ne specifica la precedenza di esecuzione.  
Specificare:
  1. come sono costituiti gli elementi della lista dei programmi;
  2. come avviene la gestione della lista per l'inserimento di un nuovo programma;
  3. come può essere realizzata tale lista con le strutture dati conosciute
 Scrivere:
  1. la parte del programma C relativa alla definizione dei tipi ed alla dichiarazione delle variabili per la gestione di tale lista;
  2. il programma relativo all'inserimento di un nuovo elemento nella lista, opportunamente commentata.
 Precisare tutte le ipotesi aggiuntive che si ritiene necessarie per rispondere ai problemi proposti.
26. Volendo lavorare con insiemi di informazioni organizzati a lista può essere opportuno avere, già predisposte, delle routine di tipo function o procedure per la gestione delle liste.
  1. dire quante e quali routine ritenete opportuno predisposte;
  2. per ognuna delle routine specificare:
    - a. che cosa fa;
    - b. quali parametri vanno passati e in che forma;
    - c. eventuali condizioni o limitazioni per l'uso.
 Sviluppare una di tali routine dall'analisi del problema fino alla codifica in Pascal.
27. Alla sede centrale di una banca arrivano, dalle filiali, le richieste di banconote in valuta estera per l'ufficio cambi. Ogni filiale richiede denaro in valuta estera nelle diverse valute, secondo le sue esigenze. La sede centrale evade le richieste secondo le disponibilità di valuta. Ad ogni richiesta in arrivo e per ogni richiesta evasa deve essere aggiornato l'insieme dei dati.  
Si richiede:
  1. specificare quali sono le informazioni che servono per gestire il servizio;
  2. descrivere una possibile organizzazione di tali informazioni che, utilizzando strutture di lista, permetta di soddisfare le esigenze espresse;
  3. descrivere la procedura di aggiornamento da eseguire per ogni richiesta in arrivo da una filiale;
  4. descrivere la procedura di aggiornamento da eseguire per ogni richiesta evasa.
 Le descrizioni vanno sviluppate in Linguaggio di Progetto, eventualmente con livelli diversi di raffinamento. Specificare le ipotesi aggiuntive che si ritengono opportune (purché non stravolgano lo spirito del problema).
28. Date due liste L1 e L2 costruire la concatenazione di L1 ed L2, cioè la lista ottenuta da L1 attaccando in fondo ad L1 gli elementi della lista L2.
29. Realizzare in linguaggio C una funzione che riceva in ingresso due liste di interi, ordinate in modo crescente, e le fonda assieme restituendone una sola, anch'essa ordinata nello stesso verso.
30. Scrivere la function MINORI(X:univ; L:lista):lista che restituisce la lista degli elementi di L minori di X.
31. Scrivere la function Alternata(L:lista):lista che restituisce gli elementi di L di posto dispari.  
Esempio: Alternata([27,35,12,18]) \* [27,12]

32. Data una lista L e un elemento X si vuole sapere in che posizione compare nella lista L. Restituire 0 se non compare e la posizione minima se compare più volte.
33. Data una stringa costruire una lista che ha per elementi i caratteri della stringa.  
Esempio: 'esempio' \* ['e','s','e','s','e','m','p','i','o']
34. Data una lista di caratteri costruire la stringa costituita dagli stessi caratteri
35. Trovare il minimo e il massimo di una lista.
36. Dare l'ultimo elemento di una lista.
37. Dare il penultimo elemento di una lista.
38. Data una lista restituire la stessa lista senza l'ultimo elemento.
39. Dare l'i-esimo elemento di una lista.
40. Dare la sottolista lunga n di L che parte dall'i-esimo elemento.
41. Data una lista L restituire la stessa lista senza l'i-esimo elemento.
42. Stabilire se gli elementi di una lista sono tutti uguali fra loro.
43. Un insieme può essere rappresentato da una lista. Scrivere le operazioni per:
  1. aggiungere un elemento all'insieme;
  2. sapere se un elemento appartiene all'insieme;
  3. effettuare l'unione di due insiemi;
  4. effettuare la differenza di due insiemi;
  5. effettuare l'intersezione di due insiemi.
44. Data una lista L e due indici i e j restituire la stessa lista in cui gli elementi di posto i e di posto j risultino scambiati.
45. Data una lista di caratteri costruire la stringa costituita dagli stessi caratteri ("implode" di un stringa").
46. Per valutare quantitativamente il vantaggio apportato dall'uso delle liste concatenate, semplici o doppie, si può ricorrere ad una semplice situazione come la seguente.
47. Si abbia la necessità di gestire un elenco di nominativi, ordinati alfabeticamente, e sottoposto a continui aggiornamenti. Si utilizzino, per risolvere il problema, le tre strutture vettore, lista concatenata semplice, lista doppia concatenata, valutando i tempi di esecuzione degli inserimenti, delle cancellature, delle correzioni al singolo elemento. Non è detto che tali tempi risultino, anche nell'ambito della stessa struttura, costanti.
48. Un testo è rappresentato tramite una lista dinamica di caratteri. Una Parola è rappresentata da una lista dinamica di caratteri. Si scriva la funzione ricorsiva CercaParola che riceve un Testo e una Parola come parametri, cerca nel Testo i caratteri che costituiscono la Parola: i caratteri trovati possono anche essere separati da altri caratteri nel Testo, ma devono apparire nell'ordine in cui appaiono nella Parola. La funzione deve restituire una lista di puntatori alle posizioni in cui i caratteri trovati appaiono nel Testo.  
Ad esempio, la parola "botte" nel testo  
"vitroverete**b**eneco**l**fruttodellavite**s**eneeviteretelabusonellavita" si trova nelle posizioni indicate in grassetto, mentre la parola "barile" non si trova.

## Alberi

1. Scrivere una procedura che, dato un albero binario di interi restituisca TRUE se tutte le foglie sono allo stesso livello, FALSE altrimenti.
2. Scrivere una procedura che, dato un albero, ricerchi un elemento dato X e restituisca tutti i suoi ascendenti (antenati) oltre a se stesso.

3. Scrivere una procedura che, dato un albero binario di interi, restituisca TRUE se esiste almeno un nodo tale che "il nodo ha due figli e questi figli sono uguali".
4. Scrivere una procedura che, dato un albero binario di interi distinti fra loro e dato un intero X, elimini gli eventuali sottoalberi di X se X occorre nell'albero.
5. Scrivere una procedura che, dato un albero binario di interi ne generi un secondo identico al primo.
6. Scrivere una procedura che, dato un albero binario di interi, ne generi un secondo simile al primo, ma con ogni nodo avente come valore il numero di ascendenti del nodo stesso.
7. Scrivere una procedura che, dato un albero binario di interi, restituisca la lunghezza del cammino medio dell'albero.
8. Dato un insieme di numeri interi, si vogliono distribuire tali numeri in un albero binario secondo il seguente metodo: il primo numero letto costituisce la radice dell'albero. Per ogni altro numero si percorre l'albero confrontando tale numero con i nodi successivi che si incontrano (a partire dalla radice) e proseguendo sul ramo destro se il numero dato è maggiore del nodo, sul sinistro in caso contrario, finché non si trova una foglia. A questo punto si inserisce il nuovo numero, a destra o a sinistra della foglia (che ora diviene nodo), a seconda che sia maggiore o no del numero.
9. Scrivere una procedura che visualizza solo le foglie di un albero binario.
10. Scrivere una procedura che, dato un elemento di un albero binario, visualizza il sottoalbero che ha tale elemento come radice.
11. Si vuole realizzare una funzione che verifichi se un albero binario avente informazioni dei nodi di tipo carattere, presenta tali nodi ordinati in modo binario, ovvero in modo tale che, considerato un qualsiasi nodo N, tutte le informazioni dei nodi presenti nel sotto albero sinistro di N siano minori dell'informazione di N e tutte quelle dei nodi del sotto albero destro siano maggiori o uguali della stessa informazione presente in N.
  - a. descrivere in Linguaggio di Progetto l'algoritmo per implementare la funzione;
  - b. descrivere adeguatamente l'interfaccia della funzione (parametri e valori restituiti);
  - c. implementare l'algoritmo in un linguaggio ad alto livello conosciuto.
12. Si richiede una funzione che prendendo in ingresso il puntatore ad un albero binario con campo informazione dei nodi di tipo intero, verifichi se si tratta di un albero binario di ricerca, ovvero se le informazioni dei nodi sono ordinate in modo binario, e in caso contrario, ne crei uno avente stessa radice e che sia ordinato secondo quanto detto.
  - a. descrivere in Linguaggio di Progetto un algoritmo per realizzare la funzione;
  - b. descrivere adeguatamente l'interfaccia della funzione (parametri e valori restituiti);
  - c. implementare l'algoritmo in un linguaggio ad alto livello conosciuto.
13. Realizzare in linguaggio C una funzione che, presa una foresta di alberi radicati aventi campo informazione di tipo intero, li ordini in modo crescente rispetto alla somma delle informazioni di ogni albero.
14. Dato un albero binario di numeri interi, si vuole una funzione per contare gli elementi di tale albero che hanno valore minore di un valore assegnato.  
Dopo aver detto come si possono utilizzare procedure già note per risolvere il problema, scrivere la funzione richiesta in linguaggio C:
  - a. come vi comportate per verificare che la funzione sia corretta?
  - b. quali sono le indicazioni da dare insieme alla funzione per chi volesse utilizzarla senza sapere come è stata costruita?

## F - Ricorsione

1. Descrivere una procedura ricorsiva che calcoli l'n-esimo elemento della successione di Fibonacci.
2. Il M.C.D.(a,b) può essere calcolato con un procedimento ricorsivo basato sulle seguenti relazioni:
  - a. se  $a > b$
  - b. allora  $M.C.D.(a,b) = M.C.D.(a-b,b)$ ;
  - c.  $(a,b) = M.C.D.(b,a)$ ;
  - d.  $(a,a) = a$ .

Descrivere una procedura ricorsiva, basata sulle relazioni precedenti, che calcoli  $M.C.D.(a,b)$ .

3. L'algoritmo di ricerca binaria si presta anche ad una realizzazione come procedura ricorsiva. Infatti il processo di suddivisione della tabella può essere applicato ricorsivamente alle varie sottotabelle individuate fino a quando la sottotabella non si riduce ad un unico elemento. Scrivere una tale procedura tenendo conto delle seguenti convenzioni: la chiave da ricercare è K, l'insieme su cui operare è un vettore V di N elementi, i limiti inferiore e superiore della sottotabella individuata sono indicati da t e u rispettivamente.
4. Scrivere un programma per il calcolo del fattoriale di un numero (con  $0! = 1$  per definizione) in modo ricorsivo.
5. Definizione ricorsiva dei coefficienti binomiali.

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{(n-k)!k!}$$

Definiamo per n e k interi,

$\binom{n}{k}$  si chiama coefficiente binomiale.

Ad esempio  $\binom{5}{3} = \frac{5!}{2!3!}$

Dare una definizione per ricorrenza di  $\binom{n}{k}$ , con n fissato e scrivere un programma basato su tale definizione.

6. Scrivere un programma che calcoli la somma di due interi x e y in modo ricorsivo come segue:
  - a]  $x + 0 = x$
  - b]  $x + (y+1) = (x+y) + 1$ .
7. Scrivere un programma che calcoli il prodotto di due interi x e y in modo ricorsivo come segue:
  - a]  $x \cdot 0 = 0$
  - b]  $x \cdot (y+1) = x \cdot y + x$ .
8. Scrivere un programma che calcoli la potenza di un intero x elevato ad un altro intero y in modo ricorsivo come segue:
  - a]  $x^0 = 1$
  - b]  $x^{y+1} = x^y \cdot x$ .
9. La letteratura popolare riporta questa filastrocca:  
*"C'era una volta un re, seduto su un sofà,*

*che disse alla sua serva: "Raccontami una storia! "*

*E la serva cominciò:*

*"C'era una volta un re, seduto su un sofà,*

*che disse alla sua serva: "Raccontami una storia!"*

*E la serva cominciò:*

*"C'era una volta un re, .....*

Si vuole una procedura ricorsiva per la stampa della filastrocca; poiché, tale procedura non ha, evidentemente, condizioni di terminazione, prevedere l'introduzione di un parametro che permetta la conclusione del racconto.

10. Scrivere una function ricorsiva che stabilisca se una data stringa è palindroma. Un stringa è palindroma quando risulta uguale al suo rovesciamento. Esempi: 'AMA', 'ESSE', ...
11. Scrivere una function ricorsiva che effettui la ricerca binaria su una sequenza vettoriale ordinata A[INF..SUP].
12. Scrivere una function ricorsiva che calcoli il prodotto di due numeri naturali tenendo presente che si dispone soltanto dell'operazione di somma, di moltiplicazione per 2 e di divisione per 2.
13. Scrivere una funzione ricorsiva (in C) che calcoli la somma degli elementi di un array A[1..n] di n interi.
14. Scrivere una funzione ricorsiva (in C) che, avendo in input un array di n interi di interi positivi, dia in output TRUE se 10 è un elemento della lista, FALSE altrimenti.
15. Scrivere una funzione ricorsiva (in C) che, avendo in input un array di n interi di interi positivi, dia in output TRUE se tutti gli elementi sono maggiori di 10, FALSE altrimenti.
16. Progettare e codificare un programma in C che calcoli il quoziente della divisione tra interi. Svolgere l'esercizio nelle due versioni ricorsiva e iterativa.
17. Scrivere una funzione ricorsiva che controlla se una stringa è palindroma (ovvero se "rigirandola" non cambia, es. "ossesso" è palindroma).
18. Scrivere una funzione ricorsiva che, assegnati due interi N1 ed N2, restituisca la somma di tutti gli interi compresi tra N1 ed N2.
19. Sia assegnato un vettore A di interi di dimensione N. Scrivere una funzione ricorsiva che calcoli il massimo valore degli elementi di A.
20. Assegnata una stringa S ed un carattere c, scrivere una funzione ricorsiva che calcoli le occorrenze di c in S.
21. Assegnato un vettore D di double di dimensione N, scrivere una funzione ricorsiva che calcoli il minimo valore tra la differenza di ogni elemento con il precedente ( escluso il primo ).
22. Assegnato un vettore F di float di dimensione N, scrivere una funzione ricorsiva che calcoli il massimo valore tra la somma di ogni elemento con il successivo ( escluso l'ultimo ).
23. Scrivere una funzione ricorsiva che restituisca true se è simmetrica, false altrimenti.
24. Scrivere una procedura o funzione ricorsiva che restituisca true se la matrice possiede due righe uguali, false altrimenti.
25. Scrivere una procedura o funzione ricorsiva che calcoli la somma delle righe dispari e quelle delle righe pari



## G - Basi di dati

1. Si vogliono gestire le prenotazioni per spettacoli teatrali in Italia. Di uno spettacolo interessa il regista, il titolo, l'autore, la compagnia e gli attori principali. Uno spettacolo viene rappresentato più volte. Di ogni rappresentazione interessa la città, la data, l'ora e il teatro.  
Le prenotazioni riguardano una rappresentazione e di esse interessa il nome della persona che ha effettuato la prenotazione, il recapito telefonico, e la lista dei posti prenotati. Un posto è codificato da una coppia (numero fila, numero posto). Ad ogni spettacolo, ad ogni rappresentazione e ad ogni prenotazione è assegnato un codice che lo identifica. Si definisca uno schema concettuale grafico della base di dati.
2. Si vogliono rappresentare le seguenti informazioni relative alle tesi di un corso di laurea. Di una tesi interessa il titolo, gli studenti che la svolgono (anche più di uno), i relatori (anche più di uno), il controrelatore, il tipo (ricerca, rassegna, progetto) e l'area (basi di dati, programmazione logica, architettura, ecc.). Di uno studente interessa la matricola, il cognome, la data prevista di laurea.  
I relatori possono essere docenti universitari o dipendenti di altri enti, mentre i controrelatori sono sempre docenti. Di un relatore interessa il cognome e l'ente di appartenenza, di un docente interessa anche il dipartimento di appartenenza. Si dia uno schema grafico della base di dati. Si definisca uno schema concettuale grafico della base di dati.
3. Un circolo del tennis vuole memorizzare le prenotazioni dei propri campi da tennis da parte dei propri soci. Ogni prenotazione riguarda un singolo socio ed un singolo campo da tennis, prenotato per una certa ora ed una certa data (per semplicità si rappresentino tanto la data che l'ora tramite una stringa). Un singolo campo può essere prenotato, ad una certa ora di una certa data, da un solo socio; un singolo socio può effettuare più prenotazioni.  
Di ogni socio interessano nome, cognome e recapito. Di un campo interessa ricordare se sia coperto o scoperto e se sia in cemento o in terra battuta. Ogni socio ha un codice numerico che lo identifica; similmente per ogni campo. Si definisca uno schema concettuale grafico della base di dati.
4. Nel selezionare gli articoli da accettare per una conferenza, ciascun articolo viene spedito ad un certo numero di revisori, ciascuno dei quali riceve normalmente più articoli da valutare. Ogni revisore assegna un punteggio ad ogni articolo. Un revisore è identificato da un codice e un articolo è identificato da un numero. Si supponga per semplicità che un autore sia anche identificato da nome e cognome. Si definisca uno schema concettuale grafico della base di dati.
5. Si vuole gestire l'allocazione di aule dedicate a seminari. Un seminario può essere tenuto in più parti, che possono anche svolgersi in aule diverse. Di un seminario interessano Responsabile, Titolo e Codice (che lo identifica). Di un'aula interessano Nome (che la identifica) e Capienza. Interessa inoltre sapere per ogni parte di un seminario la data, l'ora di inizio e fine, e l'aula in cui si svolge. Si definisca uno schema concettuale grafico della base di dati.
6. Si vogliono gestire i dati di interesse di una compagnia di assicurazione ramo RCA. Interessano i dati sui clienti, auto e incidenti. Di un cliente interessano codice fiscale (che lo identifica), nome e indirizzo. Di un'auto interessano targa e modello. Di un incidente interessa l'auto assicurata coinvolta (si suppone che sia unica) il danno (in lire) e la percentuale di colpa. Un cliente può avere più automobili e un'automobile ha un solo proprietario. Un'automobile può essere stata coinvolta in più incidenti. Si definisca uno schema concettuale grafico della base di dati.
7. Una società di rilevazioni ha effettuato dei sondaggi relativi ai voti espressi dagli elettori in una consultazione nazionale. Il territorio è diviso in circoscrizioni, in ogni circoscrizione si presentano più partiti (ma non tutti i partiti si presentano in tutte le circoscrizioni). Ogni elettore vota in una specifica circoscrizione. Di ogni elettore interrogato interessano l'età, il sesso, il voto che ha dichiarato di avere espresso, e la circoscrizione in cui vota; semplicità si supponga che tutti gli interrogati o non rispondono o dichiarano di avere votato uno specifico partito. Di ogni partito interessa il nome che lo contraddistingue e l'anno di fondazione. Di ogni circoscrizione interessano il nome, che la distingue, e la popolazione. Si definisca uno schema concettuale grafico della base di dati.

8. Si vogliono gestire informazioni sui dipendenti di una ditta. Di un dipendente interessa il nome, il codice, che lo identifica, e lo stipendio. Un dipendente può essere un tecnico, un responsabile di progetto, oppure un amministrativo. Di un tecnico interessa anche la qualifica e di un responsabile di progetto interessa anche il budget. Ogni tecnico è diretto da un responsabile di progetto, il quale dirige più tecnici. Si definisca uno schema concettuale grafico della base di dati.
9. Si vogliono gestire i dati relativi a dirigenti e progetti di una ditta divisa in più dipartimenti. Ogni dirigente appartiene ad un unico dipartimento e più dirigenti possono appartenere allo stesso dipartimento. Un dipartimento lavora a più progetti e un progetto è seguito da uno o più dipartimenti. Ogni progetto ha un unico direttore che è uno dei dirigenti dei dipartimenti coinvolti nel progetto. Un dirigente può dirigere al più un progetto. Di un dipartimento interessa il nome (che lo identifica) e l'indirizzo. Di un progetto interessa il nome (che lo identifica) e il finanziamento. Di un dirigente interessa la matricola (che lo identifica) e il nome. Si definisca uno schema concettuale grafico della base di dati
10. Si vogliono trattare informazioni relative a stati e fiumi. Di uno stato interessa il nome, che lo identifica, la popolazione e gli stati confinanti. Di un fiume interessa il nome, la lunghezza e gli stati attraversati. In uno stato i nomi dei fiumi sono tutti diversi. Si ignori il fatto che il nome di un fiume, o stato, può cambiare a seconda della lingua considerata. Si definisca uno schema concettuale grafico della base di dati.
11. Si vogliono trattare informazioni relative a attori e registi di film. Di attori e registi interessa il nome, che lo identifica, l'anno di nascita e la nazionalità. Un attore può essere anche un regista. Di un film interessano il titolo, l'anno di produzione, gli attori e il regista. Due film prodotti lo stesso anno hanno titolo diverso. Si definisca uno schema concettuale grafico della base di dati.
12. Si vogliono memorizzare informazioni relative allo schema di una base di dati relazionale, ottenendo così una meta-base di dati. Si vogliono memorizzare informazioni relative a relazioni, attributi ed utenti. Un attributo ha un nome, una relazione di appartenenza ed un dominio; in una singola relazione attributi diversi hanno nome diverso, ma attributi in relazioni diverse possono avere lo stesso nome (ad esempio un attributo di nome *Matricola* nella relazione *Studenti* ed un attributo di nome *Matricola* nella relazione *Esami* sono considerati due attributi diversi con lo stesso nome). Una relazione ha un nome, che la identifica, un tipo (relazione utente o relazione di sistema), e ad essa appartiene un insieme di attributi. Un utente ha un nome, che lo identifica, e ci interessa memorizzare a quali relazioni ha diritto di accedere. Si definisca uno schema concettuale grafico della base di dati.
13. Si vuole automatizzare il sistema di gestione degli animali in uno zoo. Ogni esemplare di animale ospitato è identificato dal suo genere (es. zebra) e da un codice unico all'interno del genere di appartenenza. Per ogni esemplare si memorizzano la data di arrivo nello zoo, il nome proprio, il sesso, il paese di provenienza e la data di nascita. Lo zoo è diviso in aree; in ogni area c'è un insieme di case, ognuna destinata ad un determinato genere di animali. Ogni casa contiene un insieme di gabbie, ognuna contenente un solo esemplare. Ogni casa ha un addetto che pulisce ciascuna gabbia in un determinato giorno della settimana. Gli animali sono sottoposti periodicamente a controllo veterinario; in un controllo, un veterinario rileva il peso degli esemplari, diagnostica un'eventuale malattia e prescrive il tipo di dieta da seguire. Si definisca uno schema concettuale grafico della base di dati.
14. Un'azienda vuole trattare le informazioni sugli impiegati, i dipartimenti e i progetti in corso. Di un impiegato interessano il codice, assegnato dalla azienda, che lo identifica, nome e cognome, anno di nascita, il sesso e i familiari a carico, dei quali interessano il nome, il sesso, la relazione di parentela e l'anno di nascita. Di un dipartimento interessano il numero, che lo identifica, il nome e la città dove si trova. Di un progetto interessano il numero, che lo identifica, e il codice. Gli impiegati afferiscono a un dipartimento, che gestisce più progetti ed è diretto da un impiegato. Gli impiegati partecipano a più progetti, che si svolgono presso dipartimenti di città diverse, a ognuno dei quali dedicano una percentuale del proprio tempo. Gli impiegati sono coordinati da un responsabile. Si definisca uno schema concettuale grafico della base di dati.
15. Un'azienda ha più linee di prodotti ognuna delle quali è controllata da un responsabile ed è stata progettata da un dirigente tecnico. I responsabili sono dipendenti che svolgono mansioni di controllo. I

dirigenti sono dipendenti che coordinano l'attività di un gruppo di studio al quale partecipano più dipendenti. Un dipendente può partecipare a più gruppi di studio. Di un dipendente interessano il nome, il codice fiscale, che lo identifica, e lo stipendio. Di un dirigente interessano il nome del gruppo di studio che coordina, che lo identifica. Di un responsabile interessa l'anzianità di servizio. Di una linea di prodotto interessano il nome del prodotto, che la identifica, e il costo di produzione. Un dirigente può aver progettato più linee di prodotti e un responsabile può controllare più linee di prodotti. Si definisca uno schema concettuale grafico della base di dati.

16. Si progetti un sistema informativo per una società che gestisce appartamenti in multiproprietà. Il sistema deve gestire il patrimonio immobiliare della società, la vendita dei pacchetti di multiproprietà ai clienti e le richieste di scambi fra proprietari.
17. Il patrimonio immobiliare consta di insiemi di appartamenti raggruppati in insediamenti turistici. Ogni appartamento è caratterizzato da un identificatore univoco, all'interno dell'insediamento, da un livello di qualità (lusso, medio, spartano) e dal numero di posti letto. Un insediamento turistico è caratterizzato dalla località, l'indirizzo, il numero di appartamenti, il periodo di apertura (tutto l'anno, oppure stagioni particolari) e una breve descrizione delle attrazioni - naturali e non - offerte.

18. La società offre ai clienti l'acquisto di settimane (una o più) di soggiorno presso un appartamento di una determinata località. Ogni settimana di soggiorno ha un prezzo proporzionale alla località ed al periodo scelto: l'alta stagione costa di più rispetto agli altri periodi dell'anno. Al fine di concludere un contratto d'acquisto, si deve verificare la disponibilità di un appartamento nell'insediamento turistico richiesto e nella settimana desiderata. Al contrario, quando un cliente decide di vendere la propria settimana di soggiorno, la società deve prendere atto della volontà di vendere e del prezzo chiesto, e deve aggiungere la settimana in vendita fra quelle da vendere, al prezzo richiesto e non a quello della società.

Un cliente, una volta acquisito il diritto di soggiorno in un appartamento per una determinata settimana, può inoltrare una richiesta per permutare la sua settimana con quella di un altro cliente, specificando l'insieme di località e di settimane di gradimento. Nel caso non si dovesse trovare nessuna "nuova settimana" in grado di soddisfare le richieste, l'offerta di scambio resta valida fino a trenta giorni prima dall'inizio del soggiorno effettivamente acquistato.

Un cliente può, anche, decidere di affittare la propria settimana, inoltrando richiesta e canone d'affitto. La società deve compilare una lista di settimane "affittabili" e renderla disponibile alla clientela.

È richiesto il diagramma di contesto, un numero adeguato di diagrammi di flusso dei dati, per rappresentare il problema ad un livello d'astrazione adeguato, le viste e lo schema entità-relazione integrato.

19. Si progetti un sistema informativo per una società di autonoleggio. Il sistema deve gestire le auto in possesso della società, e quindi affittabili dai clienti, la possibilità di fare prenotazioni telefoniche e la possibilità di "noleggi diretti", cioè clienti che si presentano direttamente nei terminali della società e richiedono il noleggio di un'auto.

Il patrimonio "auto" consta di un insieme di autoveicoli, caratterizzati dal numero di targa, il nome della vettura, la classe di appartenenza e gli optional disponibili (ad esempio, aria condizionata). Ogni macchina deve essere localizzabile in un particolare terminale della società. Questo per poter assegnare ad ogni cliente la macchina più vicina che soddisfa le richieste fatte.

I clienti possono prenotare l'auto telefonicamente, specificando il modello o la classe di vettura, gli optional richiesti e il periodo di noleggio. Si tenga conto del fatto che il periodo richiesto potrebbe variare rispetto a quello reale. Un cliente potrebbe presentarsi in ritardo o tenere la macchina per qualche giorno in più. Il numero effettivo di giorni di noleggio è l'informazione necessaria per poter emettere la fattura, una volta che la macchina è stata restituita.

Se, invece, un cliente si presenta direttamente ad un punto di noleggio, è costretto a scegliere fra le macchine a disposizione, senza poter fare richieste particolari. Anche in questo caso, il periodo di noleggio dichiarato potrebbe differire rispetto al periodo reale.

Il sistema deve, anche, periodicamente controllare le macchine nolleggiate e inviare un messaggio di sollecito a tutti i clienti che sono in ritardo di più di una settimana nella riconsegna della macchina.

È richiesto lo use case diagram, il class diagram e un insieme di interaction diagram per spiegare le interazioni fra oggetti più complesse.

20. Si progetti un sistema informativo per gestire gli obiettori di coscienza in servizio presso un ente convenzionato con il Ministero della Difesa.

Il sistema deve gestire l'anagrafica degli obiettori (nome, cognome, data di nascita e indirizzo), il loro titolo di studio, le esperienze lavorative pregresse e la loro posizione: domanda presentata, domanda accettata, in attesa di servizio, in servizio e servizio completato.

Il sistema gestisce anche le diverse attività svolte dall'ente. Combinando le attività "scoperte" con le capacità degli obiettori in servizio, ci si propone di ottimizzare l'assegnazione degli obiettori alle diverse mansioni e, quindi, di migliorare la qualità dei servizi offerti.

L'ente in questione mette a disposizione degli appartamenti per fornire vitto e alloggio durante l'obiezione. Il sistema, quindi, deve tenere traccia degli appartamenti disponibili, della disposizione degli obiettori nei diversi appartamenti e di eventuali posti liberi.

Per gli obiettori in servizio, il sistema deve gestire anche le licenze (supponiamo per un totale di 20 giorni) e i permessi (al massimo 10).

Ogni mese, il sistema deve:

calcolare automaticamente gli stipendi, in base ai giorni di servizio effettivo (giorni del mese meno licenze e permessi);

definire i rimborsi per il vitto e alloggio, in base alle informazioni relative ai diversi appartamenti;

produrre la documentazione riassuntiva da inviare al distretto.

Il sistema deve anche fornire la lista degli obiettori in servizio e la lista degli obiettori in attesa (sia tutti quelli in attesa, che solamente quelli che hanno fatto domanda in un mese preciso).

Lo studente rappresenti il sistema con le notazioni che ritiene più opportune e, in base alla notazione scelta, fornisca un numero di modelli sufficienti per definire le diverse attività.

21. Si progetti un sistema informativo per la gestione di un supermercato. Il sistema deve gestire il magazzino. Questo significa tenere traccia della merce effettivamente in magazzino e di quella sugli scaffali. Quando il quantitativo di un determinato prodotto diventa minore di una certa soglia, si deve prevedere un meccanismo di approvvigionamento semiautomatico. Il sistema deve segnalare i prodotti che sono in via di esaurimento e suggerire, secondo politiche predefinite, la quantità da acquistare.

Il sistema deve gestire anche le casse. Attraverso lettori di codici a barre, deve riconoscere la merce in uscita. Questa ovviamente è una condizione necessaria per poter completare il passo precedente. Il sistema deve registrare tutti gli acquisti effettuati, al fine di riconoscere profili utente specifici, ed essere in grado di fare promozioni mirate alle diverse classi d'utenti. Tutte le promozioni devono essere registrate dal sistema.

Oltre al normale scontrino, il supermercato emette anche tessere a punti. Un punto corrisponde a 5,16 Euro (10.000 lire) di spesa. Il sistema deve gestire e registrare tutte le tessere emesse. Quando un cliente si presenta alla cassa e presenta la tessera, il sistema deve aggiornare la situazione e registrarla sia sulla tessera del cliente, che nel sistema centrale. Il sistema deve, anche, avvisare il cliente che si presenta alla cassa se i punti totalizzati fino a quel momento gli danno diritto a premi o sconti particolari.

Il candidato modelli il sistema con la notazione che ritiene più opportuna (analisi strutturata e schemi entità relazione, oppure UML). Scelta la notazione, il candidato fornisca un numero di diagrammi che ritiene sufficiente per descrivere il problema.

22. Si progetti un sistema informativo per la gestione di un "negozio virtuale" di libri. Il sistema deve gestire i clienti. Attenzione che le informazioni richieste riguardano solamente i clienti che richiedono l'acquisto di un libro, non si deve gestire l'anagrafica di qualsiasi persona che acceda al sito del negozio solamente per consultazione. Oltre ai dati anagrafici veri e propri, si devono richiedere le modalità di pagamento.

Ovviamente deve essere noto il magazzino libri, cioè tutti i titoli a disposizione, le diverse edizioni (ad esempio, copertina rigida o molle), il prezzo, lo sconto e la disponibilità, sia in termini di numero di copie, che di giorni richiesti per la consegna al cliente.

Il sistema deve gestire le transazioni degli utenti. Queste possono essere suddivise in due categorie: ricerche e/o acquisti. La ricerca di un libro deve essere facilitata fornendo i soli ausili alla ricerca: ricerca per parole singole e parziali, ricerca per parole simili, ecc. La procedura d'acquisto deve offrire un "carrello della spesa" virtuale e gestirlo in maniera opportuna. Se l'utente decide di acquistare la merce nel carrello, il sistema deve provvedere alla compilazione sia delle fatture (ricevute) per il cliente, che del modulo da inoltrare al magazzino per la consegna dell'ordine.

Il candidato modelli il sistema con la notazione che ritiene più opportuna (analisi strutturata e schemi entità relazione, oppure UML). Scelta la notazione, il candidato fornisca un numero di diagrammi che ritiene sufficiente per descrivere il problema.

23. Si progetti un sistema informativo per la gestione di una agenzia di viaggi. L'agenzia fornisce sia servizi tradizionali, che servizi innovativi. Tradizionalmente, un'agenzia deve vendere:

- settimane di villeggiatura scelte da appositi cataloghi;
- biglietti aerei, ferroviari e per traghetti;
- soggiorni in alberghi particolari.

Per i servizi innovativi, l'agenzia deve offrire la possibilità di:

- cercare il volo più economico per una determinata località;
- cercare il soggiorno più esclusivo, più economico, oppure più caratteristico;
- confrontare le diverse offerte per la medesima località turistica;
- scegliere fra rinunce e offerte della settimana, che devono essere vendute a prezzi scontati.

L'agenzia deve tener traccia anche del fatturato accumulato da ogni cliente e del volume d'affari con ogni catalogo trattato. Nel primo caso, le informazioni raccolte potrebbero essere utilizzate per definire offerte o sconti particolari. Nel secondo caso, le informazioni potrebbero servire per spuntare prezzi d'acquisto (per l'agenzia) migliori.

Il candidato modelli il sistema con la notazione che ritiene più opportuna (analisi strutturata e schemi entità relazione, oppure UML). Scelta la notazione, il candidato fornisca un numero di diagrammi che ritiene sufficiente per descrivere il problema.

24. Si progetti un sistema informativo per la gestione e la consultazione della programmazione delle sale cinematografiche della provincia (regione). L'applicazione deve gestire le informazioni relative ai film in programmazione nei diversi cinema della regione. Nel caso di cinema multisala, si deve poter consultare la programmazione relativa ad ogni singola sala. In particolare si è interessati a conoscere l'ubicazione (indirizzo) del cinema, gli orari e il costo del biglietto. La disponibilità di tariffe agevolate in giorni particolari della settimana, oppure per categorie specifiche (anziani, militari, ecc.), deve essere opportunamente segnalata. Per quanto riguarda le pellicole in programmazione, deve essere disponibile il titolo del film, l'anno e la nazione di provenienza, il genere, il regista, la casa di produzione, gli attori principali, la trama e eventuali giudizi critici. Per ogni attore (attrice), deve essere disponibile la scheda anagrafica e la filmografia, cioè l'insieme dei film in cui ha recitato.

L'applicazione in questione prevede due possibili figure di utenti: il gestore ed il cliente. Il gestore deve essere in grado di modificare ed aggiungere informazioni. Il cliente, invece, può solamente consultare le informazioni disponibili.

Devono essere possibili ricerche per città (ad esempio, i film in programmazione a Cremona), sala cinematografica (ad esempio, i film in programmazione al cinema Odeon), genere (ad esempio, tutti i film comici in programmazione), attore (ad esempio, tutti i film in programmazione in cui recita Sandra Bullock) o regista (ad esempio, tutti i film in programmazione il cui regista è Woody Allen) diversamente combinate fra loro.

Il candidato modelli il sistema con la notazione che ritiene più opportuna (analisi strutturata e schemi entità relazione, oppure UML). Scelta la notazione, il candidato fornisca un numero di diagrammi che ritiene sufficiente per descrivere il problema.

25. Si progetti un sistema informativo per la gestione della manutenzione delle strade del vostro comune. Il comune "identifica" un insieme di interventi che, per semplicità, possono essere: asfaltatura, messa

in opera di nuove tubature e/o cavi, oppure semplice manutenzione ordinaria. Per la manutenzione straordinaria (asfaltatura e messa in opera), il comune indice una gara d'appalto, identificando la tipologia dell'intervento, i vincoli temporali e il tetto massimo di spesa. Chi partecipa alla gara deve presentare la propria offerta, specificando il periodo proposto e il preventivo di spesa. Il comune deve essere in grado di selezionare l'offerta migliore sia in termini temporali (la data proposta per l'inizio dei lavori è la più vicina a quella richiesta), che in termini economici (il preventivo di spesa più basso, oppure inferiore di una certa percentuale rispetto alla spesa massima). Per la manutenzione ordinaria, invece, il comune si rivolge sempre e solo a ditte convenzionate.

Appena prima che comincino i lavori, il comune deve essere in grado di identificare le strade coinvolte. Questo significa identificare anche gli incroci, che richiedono personale per il controllo del traffico (banalmente, gli incroci collegati dalle strade coinvolte), e le strade che diventerebbero inutilizzabili a fronte delle vie chiuse per lavori e dei sensi unici esistenti. Per semplicità, il nome di una via identifica una strada che connette esattamente due incroci. Un incrocio può connettere un numero illimitato di strade.

Si progetti il diagramma delle classi usando UML e si descriva il funzionamento del sistema definendo almeno due sequence diagram (interaction diagram oppure cooperation diagram) che rappresentano gli scenari seguenti:

- Via Mazzini deve essere riasfaltata. Il comune indice una gara per l'assegnazione dei lavori, da svolgersi durante la prima settimana di ottobre e per un ammontare massimo di 10.000.000. Tra le proposte, il comune sceglie la ditta Rossi perché propone uno sconto del 20% rispetto alla cifra prevista.
- Si determinino quali saranno gli incroci coinvolti e le strade "isolate" il giorno in cui inizieranno i lavori in via Mazzini.

26. Si progetti un sistema informativo per la gestione "evoluta" di una farmacia. La farmacia deve conoscere tutti i medicinali prescrivibili. Per ogni prodotto, deve tener traccia del prezzo di vendita, dei vincoli imposti per legge alla vendita (ad esempio, solo su presentazione di ricetta medica) e di eventuali effetti collaterali. Il farmacista dovrebbe essere in grado di consigliare oppure sconsigliare il cliente se il prodotto richiesto dovesse presentare effetti collaterali "troppo" nocivi, oppure fosse sconsigliato in presenza di patologie o disturbi particolari. Ovviamente, ogni farmaco ha una casa produttrice che deve essere contattata nel momento in cui le scorte del prodotto dovessero andare sotto il livello di guardia. La farmacia registra anche ogni cliente, sia per fornire un servizio migliore, cioè per tener traccia di allergie, patologie, oppure problemi che potrebbero sconsigliare l'assunzione di un particolare prodotto, sia per produrre statistiche d'uso dei diversi farmaci per l'ASL. A questo proposito la farmacia registra anche i medici che hanno proposto le diverse prescrizioni. Ancora la finalità è duplice: instaurare un rapporto di collaborazione con il medico e produrre le statistiche per l'ASL. A richiesta la farmacia deve anche saper ricostruire lo storico (l'ultimo anno, ad esempio) del singolo cliente, oppure del singolo medico.

Si progetti il sistema utilizzando UML, oppure DFD e schemi ER. Si esemplifichi anche il comportamento del sistema nei due casi seguenti:

- Il cliente Giuseppe Rossi si rivolge alla farmacia per comprare una scatola di aspirine. A fronte della vendita del prodotto, il sistema deve segnalare la necessità di riordinare il prodotto per mantenere inalterate le scorte.
- L'ASL richiede i dati relativi al consumo di antidepressivi per l'anno 1999.

27. Si progetti un sistema informativo per la classificazione dei ristoranti italiani. I ristoranti devono essere organizzabili sia in ordine alfabetico che per città. Ogni ristorante può segnalarsi per le sue specialità, il prezzo e la citazione in una o più guide gastronomiche (Michelin, Veronelli, Gambero Rosso, ecc.). Se un ristorante viene citato in una particolare guida, oltre al nome della guida, deve essere disponibile l'intera valutazione (voto, note di merito e di demerito). Si consideri che l'utente potrebbe essere interessato anche a consultare la lista di ristoranti in base alla guida di suo gradimento. Ad esempio, si potrebbe essere interessati ai primi cinque ristoranti della guida Michelin 2000. Inoltre, si potrebbe voler definire una graduatoria comparata dei migliori ristoranti interpolando i risultati delle diverse guide.



Si progetti il sistema iniziando con uno use-case UML, oppure con un DFD di primo livello (non di contesto) . Si definisca il class diagram UML per gli oggetti (elementi) necessari. Si esemplifichi poi il comportamento del sistema nei due casi seguenti (interaction diagram):

- Il cliente Giuseppe Rossi vuole ottenere il miglior ristorante di Milano secondo tutte le guide note (quelle prese in considerazione dal sistema informativo).
- Il cliente Giuseppe Rossi vuole ottenere il miglior ristorante in provincia di Lecco, per mangiare pesce, e vuole che non sia citato in alcuna guida nota.

28. Si progetti un sistema informativo per la gestione di un'impresa edile. Il sistema deve gestire i cantieri, i dipendenti e il magazzino centrale.

Ogni cantiere, oltre alla propria posizione, descrizione, data di inizio lavori e data di fine prevista, deve conoscere i dipendenti (muratori, carpentieri, autisti, geometri, ecc.) assegnati. Si noti che un dipendente potrebbe lavorare in più cantieri. Per ogni dipendente, oltre ai dati anagrafici, si deve conoscere la qualifica, la fascia di stipendio e eventuali richieste e/o capacità particolari.

L'impresa ha un magazzino centrale e un "piccolo magazzino" per ogni cantiere aperto. Ogni magazzino registra i prodotti per costruzione (mattoni, tegole, cemento, ecc.) , gli strumenti e i mezzi disponibili in ogni magazzino. Il magazzino centrale deve essere in grado di assegnare il materiale (strumento o mezzo) richiesto ad ogni cantiere cercando di minimizzare i tempi e le distanze. Ad esempio, deve essere possibile localizzare il carico di mattoni più vicino al cantiere che l'ha richiesto e deve essere possibile "spostarlo" da un magazzino ad un altro.

A richiesta il cantiere deve anche saper calcolare il costo "corrente" di un cantiere. Deve anche saper ricostruire lo storico (l'ultimo anno, ad esempio) del singolo cantiere, del singolo dipendente, oppure del singolo mezzo.

Si progetti il sistema utilizzando UML, oppure DFD e schemi ER. Si esemplifichi anche il comportamento del sistema in due casi che si ritengono significativi.

29. Si progetti un sistema informativo per la gestione della coppa del mondo di sci. Il sistema deve gestire l'archivio storico delle diverse edizioni della coppa del mondo. Ogni anno, la coppa viene assegnata considerando i risultati ottenuti in un certo numero di gare. Ad ogni gara (slalom speciale, slalom gigante, super gigante e discesa libera) partecipano un certo numero di atleti. Ogni gara "produce" una classifica; ogni atleta è caratterizzato dalla nazione di nascita, dalla nazione per la quale gareggia, dai risultati ottenuti in carriera e dai materiali che usa. Ogni atleta deve usare almeno un paio di sci, un paio di scarponi e un paio di attacchi. Il sistema deve gestire anche le ditte produttrici dei diversi materiali, a prescindere dal fatto che vengano effettivamente usati dai diversi atleti. Il sistema deve però controllare che non ci siano ditte che non forniscono atleti da più di due anni; in caso contrario il sistema dovrebbe informare le diverse aziende e invitarle a sponsorizzare alcuni atleti partecipanti alla coppa.

Il sistema deve anche occuparsi di gestire i contratti pubblicitari che di riferiscono alla coppa del mondo. Sono ammessi quanti contratti si vuole, ma le aziende interessate devono appartenere a settori merceologici diversi.

Dopo aver modellato il sistema usando UML, oppure l'analisi strutturata e gli schemi ER, si semplifichi il comportamento del sistema nei due casi seguenti:

- Il sistema deve calcolare la media punti di Cristian Ghedina nelle ultime 3 edizioni della coppa del mondo.
- Il sistema vuole calcolare quante e quali gare sono state annullate per mancanza di neve nelle ultime 5 stagioni.

30. Si progetti un sistema informativo per la gestione di una società di autobus. Il sistema deve gestire le linee servite dalla società. Ogni linea ha una stazione di testa e una stazione di coda e gli autobus la possono percorrere nelle due direzioni (dalla testa alla coda, oppure viceversa). Si noti che le fermate nelle due direzioni potrebbero essere diverse (ad esempio, una strada potrebbe essere a senso unico). Ogni linea è coperta da un certo numero di corse giornaliere: si supponga che la cadenza e l'orario di inizio e di fine delle corse dipendano dal giorno della settimana e/o da particolari giorni di festa (giorni lavorativi, sabato, domenica e festività). Una corsa però non deve necessariamente coprire l'intera tratta, ma potrebbe anche essere limitata ad un sottoinsieme delle fermate previste dalla linea.

Il sistema deve stampare anche l'orario stagionale e deve gestire gli autisti e gli autobus. Solitamente un mezzo è assegnato a una particolare linea (corsa) e un autista è assegnato a un particolare mezzo. Il sistema deve controllare che ogni autista non lavori mai per più di 7 ore al giorno, quindi il numero di corse effettuabili da ogni autista e il numero di autisti necessari per coprire una singola linea devono essere calcolati in base ai tempi di percorrenza.

Dopo aver modellato il sistema usando UML, oppure l'analisi strutturata e gli schemi ER, si esemplifichi il comportamento del sistema nei due casi seguenti:

- Il sistema deve calcolare il numero di autisti necessario per coprire la linea Topolinia-Paperopoli, sapendo che la tratta completa consta di 12 fermate e che il tempo medio da una fermata alla successiva è di 10 minuti.
- Il sistema vuole calcolare il numero di mezzi necessari per coprire tutte le corse individuate.

31. Si progetti il sistema informativo (semplificato) della motorizzazione civile. Il sistema deve gestire sia le immatricolazioni dei mezzi di trasporto, sia l'emissione delle patenti. I mezzi di trasporto sono suddivisi in motociclette, automobili, pullman e camion.

La motorizzazione vuole tenere traccia sia dei modelli, che dei singoli autoveicoli. I modelli possono essere modelli standard (identificati da nome del modello, codice e data di omologazione), oppure prototipi (identificati da nome del prototipo, codice, data di immatricolazione e persona che ha presentato la richiesta di immatricolazione).

Ogni mezzo di trasporto è identificato da numero di telaio, modello, data di immatricolazione, targa e proprietario. I proprietari possono essere persone fisiche, oppure società. Ad ogni persona fisica può essere associata una patente; non è ovviamente possibile associare patenti a società. Le persone e le società sono identificate attraverso i soliti attributi. Le patenti devono avere un proprietario, una data di rilascio, eventuali note specifiche e eventuali rinnovi.

Si modelli il sistema utilizzando le notazioni che si ritengono più opportune. Si descriva anche, il comportamento del sistema nei seguenti casi:

- Il sistema (l'utente) vuole immatricolare una nuova macchina: Fiat Punto blu, data immatricolazione 20/06/2000, telaio # 123AS34, targa FS 904 LB, proprietario Antonio Rossi.
- Il sistema (l'utente) vuole identificare il proprietario della Alfa Romeo 156 targata FR 374 CB, telaio # 453HH92.

32. Si progetti un sistema informativo per la gestione del programma fedeltà della compagnia aerea MyAir. La premessa, magari non nota a tutti, è che chi si iscrive al programma, ogni volta in cui vola con MyAir, accumula punti (miglia) che danno diritto a premi. Ad esempio, bisogna volare per almeno 25.000 miglia per avere diritto a un volo gratuito in Europa; ci vogliono 65.000 miglia per un volo negli Stati Uniti; bastano 5.000 per un buono acquisto in un negozio convenzionato.

Il sistema deve gestire i clienti della compagnia che partecipano al programma. I partecipanti sono organizzati in tre fasce di merito in funzione delle miglia volate durante un anno solare: tutti appartengono al primo livello. Se si volano 35.000 miglia si passa al secondo livello; si accede al terzo livello con 100.000 miglia volate in un anno. I tre livelli danno diritto a facilitazioni e premi differenziati.

Oltre ai clienti, il sistema deve gestire i premi, ovvero la tipologia di premio (volo gratuito, soggiorno gratuito, buono sconto), il numero di miglia richieste per ogni premio particolare (un volo gratuito a New York richiede più miglia di un volo per Roma) e lo storico dei clienti: quanti voli ha effettuato ogni cliente, quante miglia ha guadagnato, quali premi ha già riscosso e quante miglia gli restano da "spendere". Si fa notare che le miglia scadono dopo 5 anni dal momento in cui sono state acquisite, cioè dalla data del volo.

Il sistema deve essere in grado di aggiornare la posizione di ogni cliente in funzione di ogni volo effettuato e di ogni premi richiesto. Deve anche gestire l'effettiva disponibilità dei premi. Ad esempio, un volo gratuito potrebbe non essere soddisfabile se il volo richiesto fosse già pieno.

Si progetti il sistema definendo il diagramma delle classi UML e si esemplifichi il comportamento del sistema nei due casi seguenti:



- Il signor Rossi chiede un volo premio per Nairobi. Il sistema deve verificare le miglia in possesso del signor Rossi, confrontarle con quelle richieste per un volo per Nairobi e ricordare al signor Rossi che non ha miglia sufficienti.
- Il signor Bianchi ha effettuato il decimo volo del 2000 e questo significa che la classe di merito cambia da quella base al secondo livello. Il sistema deve modificare l'immagine del signor Bianchi (cioè i dati memorizzati) e deve predisporre l'invio della nuova tessera di fidelizzazione.

33. Si progetti un sistema informativo per la gestione di un oratorio. Il sistema deve gestire tutte le attività svolte in oratorio (catechismo, corsi di informatica, corsi di ballo, vacanze estive, ecc.). Ogni attività ha un responsabile, un insieme di persone di riferimento, che coadiuva il responsabile, e gruppo di ragazzi (persone) che seguono (svolgono) l'attività in questione. Il catechismo è rivolto solamente a ragazzi in età scolare, mentre ad esempio i corsi sono rivolti a tutti. Le attività non sono fisse e predefinite, ma possono cambiare nel corso dell'anno. Le attività con un numero elevato di partecipanti sono organizzate in classi. Ogni attività ha anche un bilancio: le entrate sono le sovvenzioni del comune, della parrocchia, di qualche ente benefico, oppure le quote di iscrizione richieste ai partecipanti; le uscite sono ovviamente le spese vive più qualche compenso proforma ai responsabili. L'obiettivo è di mantenere ogni attività in attivo o in pareggio. Eventuali "utili" servirebbero per finanziare altre attività.

Il sistema deve essere in grado di elaborare anche il bilancio complessivo dell'oratorio sia mese per mese, che alla fine di ogni anno.

Si progetti il sistema definendo il diagramma delle classi UML e si esemplifichi il suo comportamento nei due casi seguenti:

- L'oratorio organizza un corso di balli latino-americani riscotendo un notevole successo. Si calcoli il bilancio del corso sapendo che: non è stata concessa alcuna sovvenzione, ma i 30 partecipanti hanno pagato 50.000 lire di quota d'iscrizione, e si è deciso di dare 500.000 lire ad ognuno dei due maestri.
- Il signor Bianchi vuole iscrivere il figlio Francesco al corso di free-climbing. Il signor Bianchi deve pagare la quota

34. Si progetti un sistema informativo per la gestione di un'azienda dolciaria. Il sistema deve classificare e gestire tutti i prodotti dell'azienda. Ogni prodotto richiede una ricetta e un certo numero di materie prime. Il sistema deve poter controllare la ricetta scelta e decidere se esistono scorte sufficienti per preparare il prodotto nella quantità stabilita. Se non ci fossero materie prime sufficienti, il sistema dovrebbe provvedere all'espletamento delle pratiche per il riordino: la modalità può essere sia automatica, che manuale. Nel primo caso, è il sistema che fa tutto; nel secondo caso, il sistema segnala solamente le materie prime mancanti e lascia la decisione finale all'operatore.

L'azienda dispone, anche, di un proprio sito Internet con il quale presenta e vende i prodotti. La presentazione è attraverso particolari "tour per golosi"; la vendita è una classica vendita via Inter-net: i clienti scelgono cosa comprare e decidono modalità di spedizione e tempi di consegna. Chiaramente tempi di consegna e modalità diverse hanno prezzi diversi.

Gli utenti del sistema possono caratterizzare i loro profili, specificando i gusti (ad esempio, prodotti alla panna, oppure torte con la glassa) e richieste (ad esempio, consegna sempre tramite fattorino). Le preferenze devono essere usate dal sistema per organizzare i "tour per golosi", privilegiando quelli che corrispondono ai gusti dichiarati. Ad esempio, i fanatici del cioccolato dovranno avere tutti i tour con prodotti al cioccolato, come prima scelta, e poi via via gli altri. I tour devono anche presentare l'equivalente calorico di ogni prodotto, giusto per infierire sul cliente.

Si progetti il sistema definendo il diagramma delle classi UML e si esemplifichi il suo comportamento (interaction o activity diagram) nei due casi seguenti:

- Si deve produrre la torta della nonna e si scopre che mancano alcuni ingredienti (ad esempio, uova e pinoli). Il sistema, in modalità automatica, deve provvedere all'emissione degli ordini d'acquisto.

- L'utente Rosso Rossi richiede la consegna di una bavarese alla fragola per corriere espresso entro 12 ore. Supponendo che la cosa sia possibile, il sistema deve calcolare il costo dell'operazione (spedizione più involucro protettivo) e deve emettere la fattura virtuale al cliente.

35. Si vuole realizzare una base di dati per la comunità scientifica di ricerca paleontologica. Si devono memorizzare i dati riguardanti i reperti fossili di vertebrati custoditi dai musei. I reperti sono caratterizzati dal luogo e dall'anno di ritrovamento, dal ricercatore responsabile della scoperta, dal museo e dalla sala in cui è custodito.

Ogni reperto può essere attribuito a diverse specie, con diverso grado di probabilità. Ad ogni specie possono essere associati più nomi, qualora diversi ricercatori abbiano fornito lo stesso nome a specie diverse: in tal caso il nome ufficiale è il nome più vecchio. I musei sono caratterizzati dalle sale, dai loro ricercatori, dal loro direttore (che può essere un paleontologo o un ricercatore di altra materia).

Definire lo schema ER e lo Schema Logico relativo alla base di dati. Tradurre inoltre lo Schema Logico nel linguaggio SQL.

Si ricorda che lo schema concettuale deve comprendere l'indicazione delle cardinalità di relazioni ed attributi, degli identificatori di tutte le entità, e dei vincoli d'integrità non esprimibili attraverso lo schema.

36. Progettare una base di dati per una scuola che contenga informazioni relative sia agli studenti sia al personale (docente e non docente). Di ogni persona vengono conservate le usuali informazioni anagrafiche. La base dati deve tenere traccia delle storie scolastiche degli studenti, archiviando le classi a cui lo studente è appartenuto e i risultati finali di ogni anno per ogni materia. Il personale docente può essere di ruolo o supplente ed è caratterizzato dall'insieme di corsi che può impartire. Il sistema deve inoltre gestire le informazioni relative ai locali della scuola: vi sono aule (associate alle classi), laboratori (associati alle materie) e uffici (associati in vario modo al personale).

Definire lo schema ER e lo Schema Logico relativo alla base di dati. Tradurre inoltre lo Schema Logico nel linguaggio SQL.

Si ricorda che lo schema concettuale deve comprendere l'indicazione delle cardinalità di relazioni ed attributi, degli identificatori di tutte le entità, e dei vincoli d'integrità non esprimibili attraverso lo schema.

37. Progettare una base di dati relativa alla gestione delle prenotazioni dei posti di un laboratorio didattico di una università. Ogni studente è caratterizzato dalla propria matricola, nome, cognome, data e luogo di nascita, residenza, recapito telefonico. Gli studenti frequentano alcuni laboratori didattici. I laboratori didattici contengono un insieme di posti di lavoro ed un insieme di risorse. Ad ogni posto di lavoro sono assegnate alcune risorse (unità di calcolo, stampanti, applicazioni). Alcune delle risorse sono rese disponibili a tutti gli studenti senza controlli, altre vengono assegnate agli studenti che frequentano determinati laboratori, previa autorizzazione. Lo studente può utilizzare un posto di lavoro solo se effettua una prenotazione. Si deve tenere traccia di tutte le prenotazioni e di tutte le volte che lo studente utilizza un posto di lavoro. Ogni laboratorio ha un solo responsabile, il quale si può occupare di un solo laboratorio.

Definire lo schema ER e lo Schema Logico relativo alla base di dati. Tradurre inoltre lo Schema Logico nel linguaggio SQL.

Si ricorda che lo schema concettuale deve comprendere l'indicazione delle cardinalità di relazioni ed attributi, degli identificatori di tutte le entità, e dei vincoli d'integrità non esprimibili attraverso lo schema.

38. Si considerino le seguenti specifiche relative ad una società di pronto intervento automobilistico denominata HELP.

La HELP ha diversi centri di intervento dislocati su tutto il territorio nazionale. Per ogni centro interessano la città, l'indirizzo e il numero di telefono. Ogni centro ha un responsabile, vari impiegati

(appartenenti a varie categorie) e alcuni operatori che intervengono in caso di richiesta (per i quali è importante il telefono cellulare); per tutti, si registrano i dati anagrafici e la retribuzione.

La HELP ha un certo numero di soci per i quali si registra un numero di tessera, il nome, il cognome, l'indirizzo, la data di nascita, la targa della macchina e il suo modello.

Ad un centralino della società arrivano richieste di soccorso. Per ogni richiesta, se l'utente è un socio, si registra il suo numero di tessera e il luogo del guasto; altrimenti, vengono registrati nome e cognome del richiedente, targa dell'automobile e tipo di guasto. Comunque, si registra il nome dell'operatore che ha ricevuto la chiamata.

A seguito di una richiesta di soccorso, si avvia un intervento per il quale si registra un codice, un orario di inizio, un orario di fine, il centro di intervento che opererà il soccorso e il numero di chilometri richiesti per effettuare l'intervento. Il centro di intervento assegna poi l'operatore che effettua l'intervento.

Se l'intervento è stato richiesto da un socio, si produce una ricevuta nella quale si registra il numero di tessera, la data e il tempo che è stato necessario per completare l'intervento.

Se l'intervento non è stato richiesto da un socio, si produce una fattura che contiene la data, i dati del cliente e un costo che viene calcolato in base ad un tariffario; tale tariffario associa un costo ad un intervallo di chilometri (per esempio, 100 Euro per distanze tra i 10 e i 20 chilometri).

Si richiede lo svolgimento delle seguenti attività:

Risoluzione delle eventuali ambiguità presenti nelle specifiche e libera integrazione ove risultino incomplete.

Progettazione concettuale della base di dati con la produzione di uno schema Entity-Relationship (ER), che modelli la realtà di interesse. È necessario documentare:

- Lo schema ER finale in forma completa, cioè con:
  - gli attributi di ogni entità di ogni relationship;
  - gli identificatori di ogni entità; le cardinalità di ogni relationship; i ruoli per le relationship (se necessari).
- Un glossario dei concetti espressi nello schema concettuale, che contenga:
  - per ogni entità: descrizione del suo significato; descrizione e dominio di ogni attributo (quando necessario); se l'attributo derivato, la relativa regola di computazione; identificatori dell'entità (con specifico riferimento alle relationship e alle entità coinvolte in eventuali identificazioni esterne);
  - per ogni relationship: descrizione del suo significato; descrizione e dominio di ogni attributo; ruolo della partecipazione di ogni entità coinvolta nelle relationship mettendo in evidenza il significato del ruolo (motivando, se necessario, la scelta delle cardinalità)
- Gli eventuali vincoli dell'applicazione non esprimibili dal modello ER.

39. Si desidera informatizzare l'archivio di una associazione di volontariato che raccoglie fondi per progetti di sostegno a distanza. Devono essere gestite le seguenti informazioni:

a. Informazioni anagrafiche sui benefattori. Per benefattore si può intendere una persona fisica o un gruppo di persone che partecipano insieme ad un progetto o una società. I benefattori possono appartenere alle seguenti tipologie: Socio fondatore, sostenitore, ordinario, juniores (pagano una quota associativa ed hanno diritto di voto) non necessariamente partecipano ai progetti;

Socio onorario (non paga una quota associativa e non necessariamente partecipa ai progetti);  
Donatore: chi partecipa ad un progetto pur non essendo soci.

b. Informazioni sui progetti. Tutti i progetti vengono realizzati grazie alla collaborazione di Istituti locali dai quali riceviamo gli aggiornamenti trimestrali e tutta la corrispondenza, ed ai quali trasmettiamo le donazioni con scadenza trimestrale. Si possono avere le seguenti tipologie:

- (a) Progetti a lunga scadenza con donazioni mensili fisse (questo significa che il benefattore si impegna a versare un importo trimestrale fisso e riceve informazioni sul progetto stesso). Tali progetti sono distinguibili in Adozione a distanza: oggetto principale del progetto è l'Istituto. L'importo annuale del progetto viene stabilito in base al budget di spesa che ci viene trasmesso. Tale importo annuale viene ridotto a quota trimestrale e quindi diviso per la quota mensile versata dal donatore al netto delle spese di segreteria (quota mensile 25,00 - 10). Sostegno a distanza: oggetto principale del progetto è una persona specifica. Il rapporto è uno ad uno.

Le quote mensili sono fisse e dipendono dal tipo di sostegno riconosciuto alla persona. (Es. sostegno agli studenti per le spese scolastiche, sostegno agli anziani per spese di sussistenza, sostegno ai malati per le spese di cura).

- (b) Progetti specifici che vengono finanziati con donazioni liberali una tantum. Altre osservazioni: Un benefattore può partecipare ad uno o più progetti, a nessun progetto, nello specifico (pur versando una donazione) o non partecipare pur restando soci. Tutti i progetti vengono appoggiati agli istituti:

può pertanto verificarsi il caso in cui un Istituto Y gestisca un progetto di Adozione a distanza, uno di Sostegno a distanza, un progetto speciale (tipo acquisto terreno o costruzione edificio o acquisto materiale fisioterapico).

Si potrebbe anche verificare il caso in cui l'Istituto gestore del progetto sia l'associazione stessa (ad esempio si pagherà il 50% che andrà come volontario).

I soggetti principali dei progetti a lunga scadenza (sostegno ed adozione a distanza) possono cambiare: un bambino ad esempio può lasciare l'istituto e quindi abbandonare il progetto oppure un benefattore potrebbe abbandonare il progetto. Di queste variazioni bisognerebbe lasciare traccia. Un progetto a lunga scadenza prevede l'obbligo per l'istituto di produrre una serie di documentazione a scadenza fissa (messaggio di benvenuto, fotografia annuale, lettera annuale, auguri etc.) serve un controllo sulla regolare produzione dei documenti.

c. Movimenti contabili. L'associazione dispone di una cassa, di un conto corrente bancario e di un conto corrente postale

- Entrate: Versamenti dei benefattori a favore dei progetti (il 10 Quota associative; Interessi attivi).
- Uscite: Versamenti donazioni (al netto delle spese di segreteria) agli istituti; Spese di segreteria (spedizioni, telefono, cancelleria); Spese bancarie.

A chiusura del bilancio le quote a disposizione dell'associazione (date dalla rimanenza di cassa tra quote di iscrizione, quote trattenute per spese di gestione e spese sostenute) vengono utilizzate parzialmente per il finanziamento di progetti speciali.

d. Comunicazioni ai soci:

- Comunicazioni Istituzionali: si utilizzerà una mailing che va ad attingere i dati anagrafici e va a gestire l'eventuale spedizione via e-mail.
- Comunicazioni sui progetti: possono essere comunicazioni generiche (sull'avanzamento lavori ad esempio) da trattate alla stregua di una mailing normale con selezione dei benefattori che partecipano al progetto, o comunicazioni individuali ovvero quelle che portano gli aggiornamenti relativi ad un bambino al benefattore ad esso collegato. Gli aggiornamenti vengono aggiunti alla scheda personale.

40. Si desidera automatizzare la gestione di un ospedale. Le specifiche del sistema sono le seguenti. La base di dati dovrà memorizzare informazioni relative ai pazienti, al ricovero dei pazienti nei reparti

ospedalieri, ai trattamenti cui sono sottoposti i pazienti e alla loro dimissione. Di ogni paziente, vengono registrati il nome, l'indirizzo, il sesso, il numero di carta di identità, il numero della tessera sanitaria, il reparto ove  $\mu$ e ricoverato e il letto occupato (reparto e letto possono cambiare durante il periodo di degenza). Di ogni reparto, vengono memorizzati il nome, la localizzazione, il nome del primario responsabile, il nome degli (eventuali) altri medici presenti, il numero delle stanze, il numero di letti presenti per stanza e il numero di letti occupati per stanza. Si vuole inoltre tener traccia delle date di ricovero, di (eventuale) trasferimento da un reparto all'altro e di dimissione dei pazienti. Ogni paziente può essere sottoposto a più trattamenti durante il periodo di degenza ospedaliera. Di ogni trattamento, vengono conservate informazioni relative al nome, alla durata e alle possibili reazioni del paziente.

41. Si desidera automatizzare la gestione di una catena di officine. Il sistema dovrà gestire almeno le seguenti informazioni.

- a. Le officine, con nome, ragione sociale, indirizzo e telefono.
- b. Le automobili, con targa, modello e proprietario.
- c. I clienti (proprietari di automobili), con codice fiscale, cognome, nome e telefono. Ogni cliente può essere proprietario di più automobili.
- d. Gli interventi di manutenzione, ognuno effettuato presso un'officina, date di inizio e di fine, pezzi di ricambio utilizzati (con le rispettive quantità) e numero di ore di manodopera.
- e. I pezzi di ricambio, con codice, nome e costo unitario.
- f. I fornitori dei pezzi di ricambio.

42. Si vuole progettare una base di dati di supporto alla gestione delle informazioni di interesse per un amministratore di condomini, in grado di gestire (almeno) le informazioni sotto specificate.

Di un condominio interessano l'indirizzo e il numero del conto corrente dove vengono fatti i versamenti delle spese sostenute. Un condominio si compone di un certo numero di appartamenti dei quali interessano il numero dell'interno, il numero dei vani, la superficie, lo stato (libero od occupato).

Gli appartamenti possono essere locati; in tal caso, dell'inquilino interessano il nome, il codice fiscale, il telefono e il saldo, cioè la somma che l'inquilino deve all'amministratore condominiale per le spese sostenute. Alcuni appartamenti locati possono essere stati disdetti; in tal caso, interessa la data della disdetta.

Un appartamento può avere più proprietari e un proprietario può possedere più appartamenti. Di ogni proprietario interessano il nome, il codice fiscale, l'indirizzo, il telefono e il saldo, ossia la somma che il proprietario deve all'amministratore condominiale per le spese sostenute.

Le spese riguardano i condomini e di esse interessano il codice di identificazione, la natura (luce, pulizia, ascensore, ecc.), la data e l'importo. Fra le spese si distinguono quelle straordinarie, a carico dei proprietari, e quelle ordinarie, a carico degli inquilini. Le spese ordinarie vengono pagate in un'unica rata, mentre le spese straordinarie possono essere pagate in più rate e di ognuna di esse occorre ricordare la data e l'importo.

43. Si progetti una base di dati per la gestione di un registro automobilistico, facente parte del sistema informativo di ufficio di motorizzazione, contenente (almeno) le seguenti informazioni:

- di ciascun veicolo interessa registrare la targa, la cilindrata, i cavalli fiscali, la velocità, il numero di posti e la data di immatricolazione;
- i veicoli sono classificati in categorie (automobili, ciclomotori, camion, rimorchi, ecc.);
- ciascun veicolo appartiene ad uno specifico modello;
- tra i dati relativi ai veicoli, vi  $\mu$ e la codifica del tipo di combustibile utilizzato;
- di ciascun modello di veicolo  $\mu$ e registrata la fabbrica di produzione e il numero delle versioni prodotte;

- ciascun veicolo può avere uno o più proprietari, che si succedono nel corso della vita" del veicolo; di ciascun proprietario interessa registrare cognome, nome e indirizzo di residenza.
44. Si progetti una base di dati per la gestione informatica delle partite di un campionato di calcio, a partire dalle seguenti specifiche. Per ogni partita, descrivere il girone (andata o ritorno) e la giornata in cui si è svolta (prima giornata del campionato, seconda giornata, ecc.), il numero progressivo nella giornata (es. prima partita della giornata, seconda partita, ecc.), la data, con giorno, mese e anno, le squadre coinvolte nella partita, con nome, città della squadra e allenatore, e, infine, per ciascuna squadra, se ha giocato in casa. Si vogliono conoscere i giocatori che giocano in ogni squadra, con i loro nomi e cognomi, la loro data di nascita e il loro ruolo principale. Si vuole conoscere, per ogni giornata, quanti punti ha ogni squadra. Si vogliono anche conoscere, per ogni partita, i giocatori che hanno giocato, i ruoli di ogni giocatore (i ruoli dei giocatori possono cambiare di partita in partita) e nome, cognome, città e regione di nascita dell'arbitro della partita. Distinguere le partite giocate regolarmente dalle partite rinviate. Per quelle rinviate, rappresentare la data in cui si sono effettivamente svolte. Distinguere anche le partite giocate in una città diversa da quella della squadra ospitante; per queste si vuole rappresentare la città in cui si sono svolte, nonché il motivo della variazione di sede. Dei giocatori interessa anche la data di nascita.
45. Si vuole progettare una base di dati per la gestione di un reparto ospedaliero, contenente le seguenti informazioni:
- I pazienti, con codice fiscale, nome, cognome e data di nascita.
  - I ricoveri dei pazienti, ognuno con data di inizio (identificante nell'ambito dei ricoveri di ciascun paziente) e medico curante; inoltre, per i ricoveri conclusi, la data di conclusione e la motivazione (dimissione, trasferimento,.... ) e, per i ricoveri in corso, il recapito di un parente.
  - I medici, con un numero di matricola, cognome, nome e data di laurea.
  - Le visite, con la data, l'ora, i medici visitanti, le medicine prescritte (con le relative quantità) e le malattie diagnosticate; ogni visita è identificata dal paziente, dalla data e dall'ora.
  - Per ogni medicina sono rilevanti un codice identificativo, un nome e un costo.
  - Per ogni malattia sono rilevanti un codice identificativo e un nome.
46. Si vuole progettare una base di dati per la gestione di un supermercato, contenente le seguenti informazioni:
- per ogni dipendente, il codice identificativo, il nome e il cognome, le eventuali persone a carico, l'indirizzo e il reparto di appartenenza;
  - per ogni reparto, il nome, i dipendenti, il responsabile del reparto e gli articoli
  - in vendita;
  - per ogni articolo in vendita, il nome, il fornitore, il prezzo di vendita e due codici identificativi (uno assegnatogli dal fornitore, che identifica univocamente l'articolo nell'insieme degli articoli da lui forniti, l'altro dal supermercato, che identifica univocamente l'articolo all'interno del reparto cui è stato assegnato);
  - per ogni fornitore, il nome, l'indirizzo e gli articoli che esso fornisce al supermercato (con i relativi prezzi). Si assuma che, in ogni istante, ogni articolo venga fornito da un solo fornitore e che tale fornitore possa variare nel tempo.
47. Spettacoli di Broadway. Si vuole realizzare un sistema informativo per gestire la vendita di biglietti per gli spettacoli di Broadway. Ogni spettacolo ha un codice univoco, una durata, un titolo, un autore, un regista e una lista di attori principali. Le rappresentazioni di uno spettacolo si svolgono tutte nello stesso teatro, in più periodi di tempo disgiunti; ciascuno spettacolo viene rappresentato a orari fissati nei giorni di rappresentazione, per un massimo di due spettacoli al giorno (gli orari possono variare nei diversi giorni della settimana o per i giorni festivi). Ciascun teatro, identificato da un nome, ha un indirizzo, un numero di telefono e una pianta della sede in forma di insieme di settori, ognuno dei quali ha associata una matrice che rappresenta i posti del settore. Ad ogni settore è associato un costo



(dipendente dallo spettacolo) e ogni posto (elemento della matrice associata al settore) può essere libero, prenotato o venduto. Per ogni rappresentazione è possibile prenotare un posto libero e, successivamente, acquistare i relativi biglietti. Il sistema deve mantenere uno storico di tutti gli spettacoli, le rappresentazioni e le vendite dei biglietti. Non è necessario mantenere un archivio dei clienti, che non vengono registrati per l'acquisto dei biglietti, ma lasciano semplicemente il nome per prenotare.

48. Libreria 1001 pagina. L'attività imprenditoriale dell'azienda "1000 e 1 pagina" è legata alla vendita dei libri a una serie di negozi. Nell'archivio dell'azienda devono essere memorizzate le informazioni relative ai libri a catalogo (titolo, editore, data di pubblicazione, autori e prezzo) oltre alle informazioni relative alle case editrici da cui provengono i libri (nome dell'editore, indirizzo, città e nazione) e degli autori stessi (nome, cognome, indirizzo e città). Inoltre la "1000 e 1 pagina" tiene traccia delle vendite memorizzando il numero di copie di ciascun libro vendute in una certa data ai diversi negozi (di cui sono mantenuti nome, indirizzo e città). La gestione dell'archivio consiste essenzialmente nell'inserimento dei dati riguardanti i nuovi libri a catalogo e alle vendite, inoltre annualmente il prezzo di copertina dei libri è aumentato del 3%. La "1000 e 1 pagina" utilizza l'archivio per analizzare l'andamento delle vendite dei libri e stilare la classifica di vendita settimanale. Per migliorare i rapporti con la propria clientela, la "1000 e 1 pagina" invia ai suoi clienti più assidui alcuni gadget in omaggio durante le festività natalizie: per determinare i clienti più assidui vengono selezionate le librerie che hanno acquistato almeno 1000 copie nel corso dell'ultimo anno.
49. Torneo di calcetto. A un torneo di calcetto partecipano 16 squadre, ognuna composta da 8 giocatori. Ogni squadra ha un allenatore che può anche essere uno degli 8 giocatori. Durante una partita, l'allenatore può sostituire a piacere i propri giocatori (senza limiti sul numero di sostituzioni) ma facendo sì che in campo siano presenti sempre 5 giocatori. Per ogni partita si vuole tenere traccia, di tutte le sostituzioni, e in particolare di tutti gli intervalli di tempo in cui ciascun giocatore è stato in campo. Si vogliono inoltre memorizzare tutti i goal, indicando per ciascuno di essi: il giocatore che lo ha realizzato; il minuto e il secondo in cui stato realizzato e il tipo (normale, di testa, punizione, rigore).
50. Facoltà universitaria. Si vuole automatizzare la gestione dei corsi in una facoltà universitaria. La facoltà prevede diversi corsi, caratterizzati da un codice e da un nome. Ciascun corso è tenuto da un solo docente, di cui si vogliono memorizzare il codice, il nome, il cognome, il codice fiscale, l'indirizzo (opzionale) e fino a 5 recapiti telefonici. Di ciascun corso si vuole memorizzare l'orario settimanale (2 o 3 lezioni in ore e aule diverse). La gestione degli esami prevede un'iscrizione agli appelli (per un massimo di 50 studenti per appello) e in caso di superamento, la memorizzazione di data e voto.
- L'iscrizione a un esame è vincolata al superamento di determinati esami che per un corso sono considerati propedeutici. Gli studenti iscritti sono identificati da un numero di matricola e caratterizzati da nome, cognome, codice fiscale, indirizzo (opzionale) e fino a 5 recapiti telefonici.
51. La gelateria "ArtiGel" vende gelato artigianale e torte gelato all'ingrosso. Il sistema informativo deve mantenere i dati relativi ai fornitori e ai rivenditori (bar, ristoranti,...). I fornitori sono identificati dalla partita IVA, e hanno un nome, una ragione sociale, un indirizzo, un telefono. A ciascun fornitore è associata una o più categorie di prodotti (materie prime). I prodotti forniti dalla gelateria sono identificati da un codice, da una descrizione (es. "torta al cioccolato"), da un prezzo e da una lista di ingredienti con relative quantità. Essendo deperibili i prodotti vengono prodotti solo per evadere un ordine (non c'è magazzino). Gli ingredienti (ovvero le materie prime) hanno un nome, una categoria e un solo fornitore; le giacenze a magazzino degli ingredienti devono essere monitorate, così come i livelli di riordino. I rivenditori (clienti) sono caratterizzati da P.IVA, nome, indirizzo. Il sistema deve gestire gli ordini verso i fornitori e da parte dei clienti.
52. Una rivista periodica di fumetti vuole memorizzare informazioni relative a tutte le storie che ha pubblicato nel passato, ed ai relativi personaggi. Di una storia interessa il titolo, che la identifica, ed interessano informazioni relative alle puntate in cui è stata divisa: per ogni puntata interessa il numero di pagine, il numero d'ordine all'interno della storia (prima, seconda ...) ed il numero della rivista su cui è stata pubblicata. I personaggi si dividono in principali e secondari. Per tutti i personaggi interessa il nome, che li identifica. Per i personaggi secondari interessa ricordare le storie in cui sono apparsi, mentre per quelli principali si vogliono memorizzare precisamente le

puntate di apparizione. Se due personaggi sono parenti, se ne memorizza la relazione di parentela (ovvero, il fatto che sono parenti ed anche il grado di parentela).

53. Il vivaio SempreVerde vuole realizzare un sistema informativo per la gestione delle piante. Le piante disponibili nel vivaio, caratterizzate da un codice e da una descrizione, appartengono a una specie che a sua volta fa parte di una determinata categoria (es. specie “mela renetta”, categoria “alberi da frutta”).

All’interno del vivaio sono presenti diverse serre identificate da un codice, ciascuna delle quali è divisa in settori, caratterizzati da un numero univoco all’interno della serra. Ciascuna serra ospita una sola categoria di piante; al suo interno, in ogni settore può ospitare una sola specie.

Si vuole gestire inoltre il personale che lavora nel vivaio, memorizzando per ciascun dipendente codice fiscale, cognome, nome, indirizzo e numero di telefono. Ogni settore è affidato a un dipendente che deve innaffiare le piante presenti nei settori di sua competenza nel rispetto di un calendario settimanale prefissato (giorni della settimana e rispettivi orari per ciascun settore).

In alcuni periodi dell’anno il vivaio propone delle vendite promozionali, delle quali si memorizzano un codice identificativo, un nome, la data di inizio e quella di fine. In ciascuna promozione vengono offerti degli sconti su alcune specie di piante. La percentuale di sconto all’interno di una determinata promozione dipende dalla specie di pianta e dalla quantità acquistata.

54. Il laboratorio fotografico “PhotoOnLine” vende online ristampe in vari formati, fotocalendari, fotoalbum, stampe fotografiche su magliette e altri prodotti fotografici. Relativamente a prodotti forniti sono mantenuti un codice, il nome, un tipo, un’immagine, una descrizione e un listino composto “prodotto, quantità, prezzo” (es. “foto 10x15”; “fino a 10”; “0,19 €”). Per effettuare acquisti i clienti si registrano fornendo l’indirizzo di e-mail, una login e una password: al momento della conferma dell’ordine sono inoltre richiesti i dati anagrafici completi e l’indirizzo postale. Gli ordini sono caratterizzato da un numero d’ordine, da una data e sono associati a un solo cliente; viene inoltre memorizzato il totale dell’ordine, le eventuali spese di spedizione, il tipo di pagamento e l’indirizzo di spedizione o il negozio affiliato preso cui ritirare la stampa. Di ciascuna stampa associata ad un ordine si memorizza il prezzo, la quantità e l’elenco dei file che devono essere stampati: i clienti effettuano l’upload delle immagini da stampare. Relativamente ai negozi affiliati si memorizza la partita IVA, il nome, l’indirizzo, il telefono e il nominativo del proprietario.

55. Si considerino i seguenti fatti di interesse di una scuola media.

Insegnanti: un insegnante è identificato dal codice fiscale; di ogni insegnante interessa il cognome, il nome, le materie d’insegnamento, le classi in cui insegna (supponiamo che un insegnante possa insegnare materie diverse in classi diverse, ad es. Italiano in una classe e Storia e Geografia in un’altra classe).

Studenti: uno studente è identificato da cognome, nome, di ogni studente interessa inoltre il luogo di nascita, la data di nascita, la classe che frequenta.

Classi: una classe è identificata da un numero (1, 2 o 3) e dalla sezione; di ogni classe interessa inoltre il numero di studenti che la frequentano, gli insegnanti che vi insegnano e gli studenti che la frequentano.

- Modellare i fatti sopra descritti nel modello concettuale
- Tradurre lo schema concettuale in uno schema relazionale in SQL
- Definire un’interrogazione in SQL che restituisca il numero di studenti della classe frequentata da Paoli Piero

56. Si considerino i seguenti fatti di interesse di un’agenzia immobiliare.

Immobili in vendita: di un immobile, identificato da un codice, interessa il tipo (appartamento, villa, ...), la superficie, il numero di vani, eventuali annessi (garage, cantina, giardino, ...), il prezzo richiesto, il proprietario.



Proprietari: un proprietario è identificato dal codice fiscale; di ogni proprietario interessa il cognome, il nome, il num. Telefonico, gli immobili in vendita di cui è proprietario.

- a. Modellare i fatti sopra descritti nel modello concettuale
- b. Tradurre lo schema concettuale in uno schema relazionale in SQL
- c. Definire una interrogazione in SQL che restituisca codice fiscale, cognome e nome dei proprietari di appartamenti di 5 vani per i quali è richiesta una cifra inferiore a 300 milioni

57. Si consideri un'anagrafe contenente informazioni riguardanti persone:

Codice fiscale (che identifica una persona), cognome, nome, sesso, età, comune di residenza, se la persona lavora oppure no.

Se una persona lavora è specificata la sua attività ed il comune in cui questa si svolge, se invece non lavora è specificato se è disoccupata od in attesa di primo impiego.

I comuni sono identificati dal nome, di essi viene inoltre specificata la provincia, la regione ed il numero di abitanti

- a. Modellare i fatti sopra descritti nel modello concettuale
- b. Tradurre lo schema concettuale in uno schema relazionale in SQL
- c. Definire in SQL un'interrogazione che restituisca cognome e nome delle persone che lavorano in provincia di Pisa.
- d. Con riferimento allo schema del punto b) scrivere un'espressione dell'algebra relazionale che restituisca nome, cognome e sesso di una persona che lavora nel comune di Lucca

58. Si considerino le seguenti informazioni di interesse di una ditta di autotrasporti.

Le informazioni che interessano riguardano:

Gli automezzi: targa, marca, tipo, portata;

gli autisti: codice fiscale, cognome, nome, età, indirizzo;

i viaggi compiuti e quelli in corso: codice viaggio, automezzo utilizzato, l'autista (o gli autisti), una descrizione del carico trasportato, città di partenza, data e ora di partenza, città di destinazione, data e ora di arrivo (se il viaggio è terminato).

- a. Definire lo schema concettuale dei dati nel modello E-R e
- b. tradurlo nel modello relazionale
- c. Definire la base dati in SQL
- d. Definire in SQL una tabella virtuale AutistiInViaggio contenente il codice fiscale, cognome, nome, destinazione di tutti gli autisti impegnati in viaggi non ancora conclusi.

59. Si considerino i seguenti fatti relativi ad un istituto di ricerca.

L'istituto è composto di sezioni; una sezione è identificata da un codice; di una sezione interessa il nome, il responsabile, i ricercatori che vi afferiscono.

Un ricercatore è identificato da un codice; di un ricercatore interessa il nome, la sezione di appartenenza, i progetti a cui partecipa.

Un progetto è identificato da un codice; di un progetto interessa l'obiettivo, il responsabile, i ricercatori che vi partecipano

- a. Modellare i fatti sopra descritti nel modello concettuale
- b. Tradurre lo schema concettuale in uno schema relazionale in SQL

60. Si prendano in esame i seguenti fatti, riguardanti il crimine organizzato:

I criminali sono organizzati in bande; di ciascuno di essi, identificato da un codice, interessano i dati anagrafici, la banda cui è affiliato, gli eventuali crimini addebitategli con l'anno in cui gli investigatori hanno formulato l'incriminazione.

Di ogni banda, identificata da un codice, interessa il nome, il capo e gli altri affiliati, le altre bande con cui eventualmente collabora. Una banda è costituita da almeno tre affiliati, compreso il capo.

Di ogni crimine, identificato da un codice, interessa il luogo e la data, le persone colpite, gli eventuali responsabili.

- a. Modellare i fatti sopra descritti nel modello concettuale
- b. Tradurre lo schema concettuale in uno schema relazionale in SQL
- c. Definire una interrogazione in SQL che data una banda, restituisca tutti i crimini addebitati ai suoi affiliati

61. Si considerino le seguenti informazioni di interesse di una ditta di autotrasporti.

Le informazioni che interessano riguardano:

Gli automezzi: caratterizzati da targa, marca, portata;

Gli autisti: codice fiscale, cognome, nome;

I viaggi compiuti: codice viaggio, automezzo utilizzato, gli autisti del mezzo (possono essere più di uno), una descrizione del carico trasportato, città di destinazione.

Definire lo schema concettuale dei dati nel modello E-R

Tradurre lo schema E-R in uno schema relazionale

Query SQL:

- a. Trovare gli automezzi con portata compresa tra le 300 e 500 tonnellate che siano della Ford oppure della Fiat
- b. Trovare i nomi degli autisti che hanno viaggiato verso Firenze portando verdura
- c. Trovare i nomi degli autisti che hanno guidato un veicolo Fiat sino a Lucca portando verdura o carne
- d. Trovare tutti i veicoli che hanno viaggiato sino a Pisa guidati da Marco Rossi o Franco Bianchi

62. Gestione di un negozio di dischi

Descrizione del progetto

Si vuole realizzare una base di dati per automatizzare la gestione di un negozio di dischi.

Si richiede che ogni album presente nel catalogo venga identificato in base ad un codice. Le informazioni riguardanti un album di cui si vuole tenere traccia sono: il titolo, l'anno di uscita, la casa editrice, il genere (classica, jazz, pop, new age, rock, ...) ed il supporto di registrazione (CD, minidisk, cassetta). Per semplicità, se uno stesso album viene memorizzato su, ad esempio, due supporti differenti, i dati relativi a quell'album devono essere registrati separatamente.

Di ciascun album si vogliono registrare le seguenti informazioni sui brani in esso contenuti: titolo e durata totale (espressa in secondi). Nulla vieta che uno stesso brano faccia parte di più di un album (ad es. le raccolte contengono brani appartenenti, in genere, ad album già pubblicati).

IVA PAESE

20% Italia

25% America

15% Altro

Di ogni artista si vuole sapere, oltre all'indicazione del nome, se nel corso della sua attività artistica ha lavorato in differenti gruppi musicali tenendo traccia, per ogni gruppo nei quali ha lavorato, del nome del gruppo, dell'anno di affiliazione ed eventualmente di abbandono.

Di ogni album ovviamente possono essere presenti più copie e per ciascuna di essa si vuole memorizzare il prezzo al netto di IVA ed un codice identificativo necessario alla corretta allocazione del bene nel magazzino. Le differenti tipologie di Iva applicabili alle copie degli album, in base al paese di importazione, sono presentate nella tabella a lato.

Si vuole inoltre tenere traccia dei clienti che effettuano acquisti nel negozio, ai fini di effettuare delle statistiche di vendita. In particolare, di ogni cliente si vuole conoscere il nome, il cognome ed il codice della tessera identificativa personale.

Ogni copia presente può essere venduta ad un cliente il quale può acquistare, se lo desidera, anche più copie dello stesso album; si vuole inoltre tenere traccia della data in cui una copia è stata venduta.

Si richiede di:

- 1) Definire lo schema E-R;
- 2) Tradurre lo schema E-R in uno schema relazionale;
- 3) Definire le relazioni trovate al punto 1 in Access, stabilendo domini opportuni per gli attributi ed implementando ogni vincolo di integrità che si ritenga opportuno (giustificando le scelte effettuate);
- 4) Popolare la base di dati creata in modo tale che vi sia un data-set coerente con le informazioni necessarie per svolgere il punto 5.
- 5) Effettuare sulla base di dati così definita le seguenti operazioni:
  - a. Realizzazione di una maschera per la visualizzazione di tutte le copie degli album presenti in negozio, con l'indicazione del prezzo al netto di IVA e del prezzo comprensivo di IVA;
  - b. Individuazione mediante maschera di tutti i gruppi musicali memorizzati nel DB con relativa sottomaschera per la visualizzazione dei rispettivi componenti;
  - c. Definizione di una maschere per l'immissione di nuove "associazioni" tra Album e Brani in esso contenuti (utilizzando delle combo-box per visualizzare sia gli album che i brani).

Realizzare le seguenti query:

1. Scrivere una query che restituisca i titoli degli album dei "883";
2. Scrivere una query che restituisca tutti i titoli delle canzoni di "U2" appartenenti ad album pubblicati prima del 2000;
3. Dato un gruppo individuare tutti gli artisti che ne hanno fatto parte, e durante quale intervallo di tempo;
4. Dato un titolo di una canzone individuare tutti gli album in cui è contenuta;
5. Dato un artista ed una data, selezionare tutti i titoli degli album venduti per quell'artista in quella data;
6. Dati come parametri un artista e un gruppo, scrivere una query che restituisca l'elenco delle canzoni realizzate dal questo gruppo quando l'artista ne faceva parte;
7. Dati come parametri: anno di pubblicazione e nome casa editrice, selezionare tutti gli album editi dalla casa editrice nell'anno specificato;
8. Dato un artista restituire il numero totale di canzoni da lui eseguite;
9. Dato un gruppo, contare per ogni album, le copie vendute;
10. Calcolare per ogni genere musicale quanti album sono inseriti in catalogo;
11. Dato come parametro il nome della casa editrice, una data inizio ed una data fine, contare il numero delle copie di album vendute in quel periodo per quella casa editrice;
12. Per ogni copia venduta calcolare il prezzo ivato guadagno;
13. Calcolare il totale dell'entrate per ogni anno (prezzo + IVA);

14. Creare un tabella riassuntiva che metta in risalto per ogni gruppo il numero di album venduti in ogni anno;
15. Dato un giorno X, calcolare il ricavato complessivo;
16. Dato un cliente X, calcolare il numero di copie comprate da tale cliente nell'anno 2002 e la media mensile riferita all'anno 2002;
17. Dato un album X, calcolare la durata complessiva di tale album in ore, minuti e secondi;
18. Calcolare la disponibilità (copie non vendute) di un album dato come parametro.

## H – Classi – Programmazione OOP

1. Scrivi una classe D (data) i cui oggetti possano essere inizializzati come: d(22,08,01); implementare il costruttore, il metodo out() per la stampa a video, il metodo mod(gg,mm,aa) per consentirne la modifica e un metodo val() per consentire la validazione della data .
2. Definire una classe convertitore, comprensiva di costruttore e distruttore, al fine di realizzare un convertitore di valute, ad esempio lire/euro. Per il programma si richiede la scrittura di almeno una funzione membro di calcolo, una di output e la definizione di uno o più campi privati ove memorizzare i dati, nonché la scrittura del main.
3. Creare la Classe OROLOGIO con le ore,minuti e secondi. I metodi della classe consentono di azzerare l'orario, correggere l'ora, leggere l'orario completo con ORE, MINUTI, SECONDI.
4. Creare una classe Rettangolo e scrivere i seguenti metodi: void dimensiona(float b, float h), float area(), float perimetro(), float diagonale().
5. Creare una classe Intero e scrivere i seguenti metodi: void assegna(int v), void incrementa(),void decrementa(), void val\_ass(), void stampa(), void somma(Intero i).
6. Definizione di una classe punto e suo utilizzo per definire a sua volta una classe Triangolo.  
Classe punto:
  - float dai\_x() *rende la coordinata x del punto*
  - float dai\_y() *rende la coordinata y del punto*
  - void setta\_punto(float xp, float yp) *definisce la posizione del punto assegnando due coordinate*
  - float distanza\_punti(Punto p) *metodo che calcola la distanza fra due punti*
 Classe Triangolo:
  - Punto p1, p2, p3; *// i tre punti vertici del triangolo*
  - void definisci\_tr(Punto pnt1, Punto pnt2, Punto pnt3) *definisce il triangolo*
  - float perimetro() *calcola il perimetro utilizzando metodi dell'oggetto Punto*
  - float area() *calcola l'area calcolando l'altezza tirata su d3 e considerando d3 base*
7. Creare una classe ContoCorrente e scrivere i seguenti metodi:
  - a. ContoCorrente() *costruttore azzerla la cifra del conto, se non diversamente specificato*
  - b. void saldo\_iniziale(float valore)
  - c. void deposita(float valore)
  - d. bool preleva(float valore)
  - e. float dai\_saldo()
8. Scrivere una Frazione che implementa alcune operazioni sulle frazioni:

- a. int confronta(Frazione f)
  - b. void definisci(int n, int d)
  - c. void assegna(Frazione f)
  - d. void riduci() *Riduce la frazione ai minimi termini*
  - e. bool e\_intero() *Restituisce vero se la frazione è apparente*
  - f. void stampa\_fraz()
  - g. Frazione somma(Frazione f)
9. Si vuole simulare il funzionamento di un ascensore al quale possono essere trasmessi alcuni semplici comandi del tipo “Sali di un piano”, “scendi di un piano”, “apri le porte”, “chiudi le porte”. L’ascensore si trova in un palazzo di N piani e non è possibile né salire né scendere se le porte sono aperte.
  10. Creare una classe Squadra che rappresenta una squadra di calcio e ha come attributi il numero di partite vinte, il numero di partite perse e il numero di partite pareggiate. Ha opportuni metodi per impostare i parametri e farli visualizzare, inoltre ha il metodo punti() che restituisce quanti punti ha in campionato (ogni partita vinta vale 3 punti, ogni partita pareggiata 1, quelle perse 0) e un metodo inizioanno() che resetta il numero di partite vinte, pareggiate e perse portandole a zero. Creare un main per provare la classe creando due istanze Juventus e Milan e si provino ad utilizzare facendo inserire all’utente per entrambe le squadre il numero di partite vinte, perse e pareggiate e poi confrontando quale delle due ha più punti in campionato. NB: si sviluppi usando il paradigma della programmazione ad oggetti ed in particolare rispettando l’information hiding: parametri privati, metodi pubblici.
  11. Creare una classe Portamonete in cui memorizzare quante monete da 50 cent 1 euro o 2 euro si hanno. creare il metodo inserisci(double valore) che riceve il valore di una moneta e se è un valore ammissibile aumenta il numero di monete di quel tipo, creare un altro metodo inserisci(double valore,int n) che permette di inserire più monete di uno stesso tipo (n) in una volta sola. creare un metodo denaro() che restituisce quanto denaro in totale si ha nel portamonete creare un metodo denaropertipo() che scrive per a schermo quante monete di ogni taglio sono presenti. creare un costruttore standard che porta tutte le monete a zero, creare un altro costruttore che riceve il numero i monete da 50 cent 1 euro o 2 euro.
  12. Creare una classe Portafoglio che estende la classe Portamonete dell’esercizio precedente e che permette di memorizzare anche banconote da 5, 10 e 20 euro.
  13. La classe ha gli stessi metodi della classe Portamonete opportunamente rivisti: permettono di inserire anche banconote e le conteggiano tra il denaro memorizzato. Inoltre ha un metodo banconote() che dice il valore delle banconote inserite.
  14. Si definisca una classe C++ che rappresenti un conto corrente bancario. La classe ContoCorrente deve possedere i seguenti campi (PROTETTI dall'esterno):
    - numero di CC (intero)
    - saldo attuale (intero)
    - lista dei movimenti effettuati sul conto (vettore di interi)
    - contatore dei movimenti effettuati (intero)
 Nel vettore dei movimenti vengono registrati gli importi di prelievo e versamento (1000,-500,800,...). Il contatore dei movimenti conta il numero dei movimenti registrati nel vettore.  
 Metodi che deve possedere la classe:
    - inizializzazione del conto: definizione del numero del CC, inizializzazione del saldo (da realizzarsi entro il costruttore della classe in questione).
    - prelievo: prelievo di un certo importo e registrazione dello stesso.
    - versamento: versamento di un certo importo e registrazione dello stesso.
    - restituzione del saldo.
    - stampa della lista dei movimenti: stampa a video di tutti i movimenti effettuati.
 Si definisca una classe Java che contenga il metodo main e che crei un vettore di 3 istanze della classe ContoCorrente e realizzi su di esse una serie di operazioni.

15. Si definisca una classe C++ che rappresenta una persona. La classe Persona deve possedere i seguenti campi (PROTETTI dall'esterno):
- nome (stringa)
  - cognome (stringa)
- Inoltre, mette a disposizione un metodo info per ritornare una stringa che riporta il nome e il cognome.
- Si definiscano poi due classi che rappresentano rispettivamente studenti e lavoratori.
- La classe Studente estende la classe Persona e aggiunge i seguenti campi:
- matricola (intero)
  - corso di laurea (stringa)
- e ridefinisce il metodo info per riportare anche la matricola e il corso di laurea.
- La classe Lavoratore estende la classe Persona e aggiunge i seguenti campi:
- codice (intero)
  - azienda (stringa)
- e ridefinisce il metodo info per riportare anche il codice e l'azienda in cui lavora.
- Infine si definisca un main che crea diversi oggetti di classe persona, Studente e Lavoratore, e ne mantiene i riferimenti in un array. Dopo, chiede le informazioni di ogni elemento dell'array e le stampa a video. Definire la classe ContoCorrente e la classe che contiene il metodo main in due file distinti.
16. Creare una classe Contatto che contenga, sotto forma di attributi, i dati relativi ad un generico contatto (prevedere almeno cognome, nome, indirizzo, città, telefono fisso e cellulare) e che abbia i seguenti metodi:
- metodi di default;
  - metodo leggiContatto(...)
  - metodo stampa Contatto(...)
17. creare la classe RubricaTelefonica che presenti come attributi almeno i seguenti: un vettore rubrica[] di N elementi di classe Contatto e la costante N. Tra i metodi della classe RubricaTelefonica, oltre a quelli di default, devono comparire almeno i seguenti:
- Inserimento(...), per inserire nel vettore un nuovo contatto, ove possibile;
  - Eliminazione(...), per eliminare un contatto esistente, ove possibile;
  - Ricerca(...), per visualizzare un contatto richiesto, se esistente;
  - Elenco (...), per stampare l'elenco completo dei contatti.
- Il main della classe RubricaTelefonica deve creare un oggetto rt di classe RubricaTelefonica e presentare a video un menu operativo contenente le operazioni suddette, oltre a quella per terminare regolarmente l'esecuzione.
18. Si vuole effettuare un'indagine statistica relativa ai clienti di una banca.
- Dichiarare una classe Element, caratterizzata da dati membro: nome-cognome cliente Nome, tipo rapporto Tipo (1-Conto corrente, 2-Carta di credito); costruttori, metodi di accesso e stampa dei dati.
- Dichiarare una classe Conto derivata pubblica da Element, caratterizzata da dati membro: numero di conto NConto, saldo del conto Saldo, cifra totale degli addebiti TotA, cifra totale dei prelievi TotP; da costruttori, metodi di accesso e stampa.
- Dichiarare una classe carta di credito Carta derivata pubblica da Element, caratterizzata da dati membro: numero carta di credito Cod, cifra totale delle spese fatte TotS, cifra totale TotM delle spese fatte nell'ultimo mese, cifra totale TotA delle spese fatte nell'anno in corso; da costruttori, metodi di accesso e stampa
- Sviluppare anche i metodi delle classi Element, Conto, CartaCredito.
- Sviluppare un main in cui vi sia la struttura dati Arch degli elementi trattati, contenente l'archivio dei clienti che hanno un conto corrente o una carta di credito. Scegliere la struttura dati piu' opportuna.
- Si organizzino un loop che consenta le seguenti operazioni:

- a. Lettura dei dati iniziali di un elemento (Conto o Carta) e relativa inserzione nell'archivio Arch, prevedendo separatamente anche l'inserimento dei dati che subiscono aggiornamenti successivi a seguito di operazioni sul conto corrente o sulla carta di credito.
- b. Analizzare l'archivio Arch per fare un'indagine statistica per gli elementi Conto: verificare il numero di clienti che ha un saldo compreso tra 30 e 60 milioni, e calcolare per questi clienti sia la media del valore degli addebiti che la media del valore dei prelievi. Stampare il numero di clienti con queste caratteristiche e le medie calcolate.

Per semplicità e facilità di correzione sviluppare l'esercizio in un unico file (contenente tutte le classi necessarie per le strutture dati che si vogliono utilizzare).

19. Si vuole effettuare una elaborazione che consenta di svolgere alcune indagini su strutture ospedaliere relative ad un anno di attività.

Dichiarare una classe Element che contiene dati su strutture ospedaliere, caratterizzata da dati membro: identificatore ospedale CodEle, numero reparti Nrep (al massimo vi sono 30 reparti per ospedale), numero laboratori NLab; costruttori, metodi di accesso e stampa dei dati.

Dichiarare una classe reparto Rep derivata pubblica da Element, caratterizzata da dati membro: nome reparto CodRep, Nr Posti Letto, Nr Degenti, i giorni di degenza media (gli ultimi due dati vanno calcolati successivamente a partire dall'archivio Degenze); da costruttori, metodi di accesso e stampa.

Dichiarare una classe laboratorio di analisi Lab derivata pubblica da Element, caratterizzata da dati membro: nome laboratorio CodLab, Nr Esami, Spese, Introiti; da costruttori, metodi di accesso e stampa.

Sviluppare anche tutti i metodi delle classi Element, Rep, Lab.

Sviluppare un main in cui vi sia la struttura dati Arch degli elementi ospedale, contenente sia reparti che laboratori, con le relative informazioni. Scegliere la struttura dati piu' opportuna. Si organizzi un loop che consenta le seguenti operazioni:

- a. Lettura dei dati degli elementi (Rep e Lab) e relativa inserzione nell'archivio Arch;
- b. Leggere e memorizzare nella struttura Degenze l'archivio delle degenze contenente le seguenti informazioni: Nome ospedale, nome reparto, nome paziente, numero di giorni di degenza.
- c. Leggere il nome dell'ospedale prescelto e selezionare dall'archivio Degenze i dati relativi a tale ospedale per fare le elaborazioni seguenti: calcolare e stampare per ogni reparto: il nome del reparto, il numero di degenti, i giorni di degenza media, oltre ad aggiornare tali dati nell'archivio Arch.
- d. Leggere il nome dell'ospedale e calcolare e stampare gli introiti derivanti dai suoi laboratori di analisi.

Per semplicità e facilità di correzione sviluppare l'esercizio in un unico file (contenente tutte le classi necessarie per le strutture dati che si vogliono utilizzare).

20. Si realizzi una classe **Tavolo**, per la gestione del tavolo di un ristorante

**Variabili di istanza** della classe (private):

- int posti:                      numero di posti del tavolo;
- int libero;                      0 = libero ; 1 occupato
- float conto;                      conto degli occupanti del tavolo

**Costruttori:**

- Tavolo()                      Costruttore di default (imposta il numero di posti a 4, libero, conto=0)
- Tavolo(int n)                      Costruttore: permette di impostare il numero di posti del tavolo minimo 1, massimo 10 (Stato = libero, conto = 0)

**Metodi (pubblici) della classe:**

- Void **setPosti**(int n)                      Imposta il numero dei posti (minimo 1, massimo 10)
- int **getPosti**()                      Restituisce il numero dei posti del tavolo
- void **occupa**()                      Occupa un tavolo (solamente se libero), per i posti che possiede  
Se il tavolo non è libero visualizzare un opportuno messaggio
- void **addebita**(float x)                      Addebita x Euro sul conto del tavolo (solamente se occupato)



- `int getStato()` Restituisce lo stato del tavolo
- `float getConto()` Restituisce il conto addebitato al tavolo
- `float libera()` Restituisce il conto del tavolo e lo rende libero (solamente se il risulta occupato)  
Se il tavolo non è occupato visualizzare un opportuno messaggio e restituire il valore -1

#### Predisporre un programma per testare la classe realizzata:

Tale programma dovrà:

- Creare 3 tavoli (il primo di 4 posti, il secondo di 6 posti e il terzo di 1 posto)
- Occupare il tavolo n. 3; occupare il tavolo n. 2;
- Impostare a 2 il numero dei posti del tavolo n.2;
- Liberare il tavolo n. 1
- Addebitare 16,50€ al tavolo 2; Addebitare 15,20€ al tavolo 3; Addebitare 4,50€ al tavolo 3
- Chiedere la spesa attuale del tavolo 1; Chiedere la spesa attuale del tavolo 3
- Chiedere il numero dei posti del tavolo 2 - Liberare il tavolo n. 3

Prova 2

- Creare un array di oggetti tavolo di 10 elementi (attenzione: costruttore di default)
- Generare per 6 volte un numero casuale, compreso tra 0 e 9 e occupare il tavolo corrispondente a tale valore, con un numero di posti compreso tra 1 e 10 (generato casualmente)
- Determinare il numero totale dei posti occupati
- Chiudere il ristorante, liberando tutti i tavoli: calcolare il conto totale dei tavoli del ristorante
- Determinare la media di posti per tavolo (escludere i tavoli liberi)

Si realizzi una classe **Taxi**, per la gestione di un'auto adibita a taxi

**Variabili di istanza** della classe (private):

- `int ora;` ora inizio servizio;
- `int minuto;` minuto inizio servizio;
- `int libero;` 0 = libero ; 1 occupato
- `float kmparz;` km percorsi nel servizio;
- `float kmtot` km percorsi dal taxi (dalla sua immatricolazione)
- `String targa` targa del taxi
- `Float Incasso` Incasso per i servizi effettuati

**Costruttori:**

- `Taxi()` Costruttore di default (imposta il numero di posti a 4, libero, conto=0)
- `Tavolo(int n)` Costruttore: permette di impostare il numero di posti del tavolo minimo 1, massimo 10 (Stato = libero, conto = 0)

**Metodo privato della classe:**

- `int corretto(int ora, in minuto)`  
Controlla la congruenza dei dati passati  
Restituisce 0 se i dati sono corretti – restituisce 0 se i dati sono errati

**Metodi (pubblici) della classe:**

- `void setPosti(int n)` Imposta il numero dei posti (minimo 1, massimo 10)
- `void inizioServizio(int ora, int minuto)`  
Inizia un servizio (solamente se libero)  
(Segnalare con un appropriato messaggio la non disponibilità del taxi)  
Azzera il conta km parziale e il tempo  
Controlla la congruenza dei dati (ora e minuto)
- `void addebita(float x)` Addebita x Euro sul conto del tavolo (solamente se occupato)
- `int getStato()` Restituisce lo stato del taxi



- *float* **getConto()** Restituisce il conto addebitato al tavolo
- *float* **fineServizio**(*int* ora, *int* minuto, *float* km)
  - Termina il servizio, restituisce il conto e lo rende libero
  - Controlla la congruenza dei dati (ora e minuto)
  - Aggiorna l'incasso del taxi e il contakm totale
  - Se il taxi non è occupato visualizzare un opportuno messaggio e restituire il valore -1

#### Calcolo del costo del servizio

Costo = *costoOrario* x n. ore + *costoKm* x n. km + scatto di partenza

Scatto alla partenza: dalle 7 alle 22 → 2.33€ - dalle 22 alle 7 → 4.91€

#### Predisporre un programma per testare la classe realizzata:

Tale programma dovrà:

- Creare 2 taxi
- Iniziare il servizio del primo taxi
- Terminare il servizio del secondo taxi
- Liberare il tavolo n. 1
- Addebitare 16,50€ al tavolo 2; Addebitare 15,20€ al tavolo 3; Addebitare 4,50€ al tavolo 3
- Chiedere la spesa attuale del tavolo 1; Chiedere la spesa attuale del tavolo 3
- Chiedere il numero dei posti del tavolo 2 - Liberare il tavolo n. 3

Prova 2

- Creare un array di oggetti tavolo di 10 elementi (attenzione: costruttore di default)
- Generare per 6 volte un numero casuale, compreso tra 0 e 9 e *occupare* il tavolo corrispondente a tale valore, con un numero di posti compreso tra 1 e 10 (generato casualmente)
- Determinare il numero totale dei posti occupati
- Chiudere il ristorante, liberando tutti i tavoli: calcolare il conto totale dei tavoli del ristorante
- Determinare la media di posti per tavolo (escludere i tavoli liberi)