

**ALESSANDRO E ALESSIO SONO GLI AUTORI DEL SEGUENTE PROGRAMMA CHE  
TROVA LA PALLINA DIVERSA IN QUATTRO PASSAGGI.**

---

```
uses crt;
var
dati : array [1..12] of longint;
sommal : array [ 1..3 ] of longint;
dati2 : array [1..4] of longint;
dati3 : array [1..2] of longint;
i,q,v: integer;
w:boolean;
begin
clrscr;
for i:=1 to 12 do
begin
write ('Inserisci il ',i:2, '° dato = ');
readln ( dati [i]);
end;
for i:=1 to 12 do
begin
write (dati [i],' ');
if i= 4 then
write ( ' ');
if i= 8 then
write ( ' ');
end;
sommal [1]:= dati[1]+dati[2]+dati[3]+dati[4];
sommal [2]:= dati[5]+dati[6]+dati[7]+dati[8];
sommal [3]:= dati[9]+dati[10]+dati[11]+dati[12];

If sommal [1] = sommal [2] then
begin
If sommal[2] <> sommal[3] then
begin
dati2[1]:= dati[9];
dati2[2]:= dati[10];
dati2[3]:= dati[11];
dati2[4]:= dati[12];
w:=true;
end
else
begin
Writeln ('Le palline sono tutte uguali !!!');
end;

end
else
begin
if sommal[2] <> sommal[3] then
begin
dati2[1]:= dati[5];
dati2[2]:= dati[6];
dati2[3]:= dati[7];
dati2[4]:= dati[8];
w:=true;
end
else
begin
dati2[1]:= dati[1];
dati2[2]:= dati[2];
dati2[3]:= dati[3];
dati2[4]:= dati[4];
W:=false
```

```

        end;
    end;

Writeln;
for i:=1 to 4 do
    begin
        Write (dati2[i], ' ');
    end;
sommal[1] := dati2[1]+dati2[2];
sommal[2] := dati2[3]+dati2[4];
if w=true then
    begin
        q:= dati[1]+dati[2];
        if q = sommal[1] then
            begin
                dati3[1]:=dati2[3];
                dati3[2]:=dati2[4];
            end
            else
                begin
                    dati3[1]:=dati2[1];
                    dati3[2]:=dati2[2];
                end;
            end
        else
            begin
                q:= dati[7]+dati[8];
                if q = sommal[1] then
                    begin
                        dati3[1]:=dati2[3];
                        dati3[2]:=dati2[4];
                    end
                    else
                        begin
                            dati3[1]:=dati2[1];
                            dati3[2]:=dati2[2];
                        end;
                    end;
            end;
    end;

Writeln;
Writeln (dati3[1], ' ',dati3[2]);
if w=true then
    begin
        if dati3[1] = dati[1] then
            begin
                writeln (dati3[2]);
            end
            else
                begin
                    writeln (dati3[1]);
                end;
        end
        else
            begin
                if dati3[1] = dati[7] then
                    begin
                        writeln(dati3[2]);
                    end
                    else
                        begin
                            writeln (dati3[1]);
                        end;
            end;
    end;
readln
end.

```

**LUCA È AUTORE DEL SEGUENTE PROGRAMMA CHE TROVA LA PALLINA DIVERSA  
IN TRE PASSAGGI. LUCA HA REALIZZATO ANCHE IL PROGRAMMA IN C++.**

Da: Postmaster  
Inviato: martedì 11 dicembre 2001 22.14  
A: Giuseppina Trifiletti  
Oggetto: <nessun oggetto>

---

```
program diverso;

var
  diverso, NumNorm, NumDiv, i, s1, s2, g1, g2: integer;
var
  a: array[0..11] of integer;

begin

  writeln('Inserisci il valore degli oggetti uguali: ');
  readln(NumNorm);
  writeln('Qual è l'' oggetto diverso ( inserisci un numero da 1 a 12 ) ');
  readln(diverso);
  repeat
    writeln('Valore dell'' oggetto diverso : ');
    readln(NumDiv);
  until (NumDiv <> NumNorm);
  for i := 0 to 11 do
    a[i] := NumNorm;
  a[diverso - 1] := NumDiv;

  for i := 0 to 3 do
    s1 := s1 + a[i];
  for i := 4 to 7 do
    s2 := s2 + a[i];

(*elaborazione*)

  if s1 = s2 then
    begin
      if a[8] = a[9] then
        begin
          if a[9] = a[10] then
            writeln('Il diverso è il 12° oggetto')
          else
            writeln('Il diverso è il 11° oggetto')
          end
        end
      else
        begin
          if a[9] = a[10] then
            writeln('Il diverso è il 9° oggetto')
          else
            writeln('Il diverso è il 10° oggetto')
          end;
        end;
    end;

(*caso 2*)

  if s1 > s2 then
    begin
```

```

g1 := a[0] + a[1] + a[4];
g2 := a[2] + a[3] + a[5];
if g1 = g2 then
  begin
    if a[6] < a[7] then
      writeln('Il diverso è il 7° oggetto')
    else
      writeln('Il diverso è il 8° oggetto')
    end;
  end;
if g1 > g2 then
  begin
    if a[0] = a[1] then
      writeln('Il diverso è il 6° oggetto');
    if a[0] > a[1] then
      writeln('Il diverso è il 1° oggetto');
    if a[0] < a[1] then
      writeln('Il diverso è il 2° oggetto');
    end;
  end;
if g1 < g2 then
  begin
    if a[2] = a[3] then
      writeln('Il diverso è il 5° oggetto');
    if a[2] > a[3] then
      writeln('Il diverso è il 3° oggetto');
    if a[2] < a[3] then
      writeln('Il diverso è il 4° oggetto');
    end;
  end;
end;

```

(\*caso 3 \*)

```

if s1 < s2 then
  begin
    g1 := a[0] + a[1] + a[4];
    g2 := a[2] + a[3] + a[5];
    if g1 = g2 then
      begin
        if a[6] > a[7] then
          writeln('Il diverso è il 7° oggetto')
        else
          writeln('Il diverso è il 8° oggetto');
        end;
      end;
    if g1 < g2 then
      begin
        if a[0] = a[1] then
          writeln('Il diverso è il 6° oggetto');
        if a[0] < a[1] then
          writeln('Il diverso è il 1° oggetto');
        if a[0] > a[1] then
          writeln('Il diverso è il 2° oggetto');
        end;
      end;
    if g1 > g2 then
      begin
        if a[2] = a[3] then
          writeln('Il diverso è il 5° oggetto');
        if a[2] > a[3] then
          writeln('Il diverso è il 4° oggetto');
        if a[2] < a[3] then
          writeln('Il diverso è il 3° oggetto');
        end;
      end;
    end;
  readln(i);
end.

```

---

## Problema

### Presentazione del problema

Trovare il più grande numero, potendoli soltanto confrontare a due a due, in un insieme di otto numeri arbitrari.

In un insieme di dodici numeri arbitrari, trovare il numero diverso, supponendo di avere a disposizione solo una bilancia con i bracci e supponendo di utilizzare solo tre pesate.

### Analisi e sviluppo dell'algorithmo risolvete ottimizzazione.

Per trovare il numero diverso in sole tre pesate bisogna tenere conto di tutte le informazioni. Con una pesata noi sappiamo se i due oggetti (o i due gruppi di oggetti) posti sui due bracci sono di peso uguale o diverso. Se il peso è differente la bilancia ci da un'altra informazione: quale dei due oggetti (gruppi) sia maggiore e, quindi, quale sia minore.

Ma semplifichiamo il problema: supponiamo di avere a disposizione quattro pesate; ora tutto è molto più semplice!



Come mostra la figura, suddividendo le dodici palline in tre gruppi da quattro palline e confrontando il primo gruppo col secondo e il secondo gruppo col terzo, è possibile scoprire in quale gruppo si nasconde il numero diverso.



A questo punto si hanno quattro numeri. Confrontando il primo con il secondo e il secondo con il terzo si scopre, finalmente, quale è il numero differente.

Un esempio:



Supponiamo che il numero differente sia l'ottava. Con le prime due pesate capiamo che il primo gruppo è diverso dal secondo e il secondo gruppo è diverso dal terzo, quindi il numero differente si trova nel secondo gruppo.



Con altre due pesate capiamo che il primo e il secondo numero sono uguali e il secondo e il terzo anche, quindi il numero diverso è il quarto!

Ora cerchiamo di trovare come risolvere il problema con solo tre pesate. Innanzitutto non abbiamo utilizzato tutte le informazioni che una bilancia ci può dare: abbiamo guardato solo se i due numeri (o gruppi) erano uguali o diversi.



Suddividiamo sempre in tre gruppi e ora confrontiamo i primi due gruppi.

Mettendo caso siano uguali il diverso è nell'ultimo gruppo e, applicando lo stesso metodo di prima, è possibile sapere con altri due confronti quale è il numero diverso. In totale solo tre confronti!

E se i primi due gruppi sono uguali?

Bene, innanzitutto dobbiamo sfruttare un'altra informazione, ovvero quale gruppo è maggiore e quale è minore. Ma noi non sappiamo se il numero diverso è maggiore o minore, quindi, se magari fosse il primo

gruppo più pesante, o il primo gruppo contiene una pallina più pesante o il secondo gruppo contiene una pallina più leggera.

Il “trucco” sta nel confrontare due numeri del primo gruppo e uno del secondo con i rimanenti due numeri del primo gruppo e un altro del secondo gruppo.



Infatti, se dal primo confronto il primo gruppo risulta essere maggiore del secondo o i primi quattro numeri sono più grandi o gli altri quattro sono più piccoli.



Se dal secondo confronto il primo gruppo è più pesante allora il numero diverso è o il primo o il secondo o il sesto, viceversa se il primo gruppo è più leggero il numero diverso è il quinto o il terzo o il quarto. Se, invece, i due gruppi sono uguali il numero differente dovrà essere cercato tra i restanti numeri ovvero il settimo e l’ottavo.

---

## Dal linguaggio naturale al linguaggio macchina (C e, in seguito, Pascal)

Dopo aver trovato l’algoritmo risolvete è facile trascriverlo in linguaggio macchina. Utilizziamo il linguaggio C:

```
#include<stdio.h>

int main(void)
{
    int    diverso, NumNorm, NumDiv;
    int i;
    int a[12];
    int s1,s2,g1,g2;

    /* INPUT */
    printf("Inserisci valore degli oggetti eguali: ");
    scanf("%d", &NumNorm);
    printf("Quale è l'oggetto diverso (inserisci un numero da 1 a 12): ");
    scanf("%d", &diverso);
    do
    {
        printf("Valore dell'oggetto diverso: ");
        scanf("%d", &NumDiv);
    }
    while (NumDiv==NumNorm);

    for (i=0; i<12; i++)
    {
        a[i]=NumNorm;
```

```

}
a[diverso-1]=NumDiv;
for (i=0; i<12; i++)          // questo ciclo "for" serve solo per visualizzare i numeri
{
    printf("%d\t", a[i]);
}
printf("\n");

/* ELABORAZIONE */

for (i=0; i<4; i++)
{
    s1+=a[i];
}
for (i=4; i<8; i++)
{
    s2+=a[i];
}
/* CASO 1: i primi due gruppi sono uguali */

if (s1==s2)                    /* 1° confronto */
{
    if (a[8]==a[9])            /* 2° confronto */
    {
        if (a[9]==a[10])      /* 3° confronto */
            printf("Il diverso è il 12° oggetto");
        else
            printf("Il diverso è l'11° oggetto");
    }
    else
    {
        if (a[9]==a[10])      /* 3° confronto */
            printf("Il diverso è il 9° oggetto");
        else
            printf("Il diverso è il 10° oggetto");
    }
}

/* CASO 2: il primo gruppo è + grande del secondo */

if (s1>s2)                    /* 1° confronto */
{
    g1=a[0]+a[1]+a[4];
    g2=a[2]+a[3]+a[5];
    if (g1==g2)                /* 2° confronto */
    {
        if (a[6]<a[7])        /* 3° confronto */
            printf("Il diverso è il 7° oggetto");
        else
            printf("Il diverso è l'8° oggetto");
    }
    if (g1>g2)
    {
        if (a[0]==a[1])      /* 3° confronto */
            printf("il diverso è il 6° oggetto");
        if (a[0]>a[1])
            printf("Il diverso è il 1° oggetto");
        if (a[0]<a[1])
            printf("Il diverso è il 2° oggetto");
    }
    if (g1<g2)
    {
        if (a[2]==a[3])      /* 3° confronto */
            printf("il diverso è il 5° oggetto");
        if (a[2]>a[3])
            printf("Il diverso è il 3° oggetto");
        if (a[2]<a[3])
            printf("Il diverso è il 4° oggetto");
    }
}

/* CASO 3: il primo gruppo è - grande del secondo */

if (s1<s2)                    /* 1° confronto */
{
    g1=a[0]+a[1]+a[4];
    g2=a[2]+a[3]+a[5];
}

```



```

        if (g1==g2)                                /* 2° confronto */
        {
            if (a[6]>a[7])                          /* 3° confronto */
                printf("Il diverso è il 7° oggetto");
            else
                printf("Il diverso è l'8° oggetto");
        }
        if (g1<g2)
        {
            if (a[0]==a[1])                          /* 3° confronto */
                printf("il diverso è il 6° oggetto");
            if (a[0]<a[1])
                printf("Il diverso è il 1° oggetto");
            if (a[0]>a[1])
                printf("Il diverso è il 2° oggetto");
        }
        if (g1>g2)
        {
            if (a[2]==a[3])                          /* 3° confronto */
                printf("il diverso è il 5° oggetto");
            if (a[2]>a[3])
                printf("Il diverso è il 4° oggetto");
            if (a[2]<a[3])
                printf("Il diverso è il 3° oggetto");
        }
    }
}

return 0;
}

```

Ed ora riscriviamo il sorgente dello stesso programma in Pascal:

```

program diverso;

var
    diverso, NumNorm, NumDiv, i, s1, s2, g1, g2: integer;
var
    a: array[0..11] of integer;

begin
    writeln('Inserisci il valore degli oggetti uguali: ');
    readln(NumNorm);
    writeln('Qual è l' oggetto diverso ( inserisci un numero da 1 a 12 ) ');
    readln(diverso);
    repeat
        writeln('Valore dell' oggetto diverso : ');
        readln(NumDiv);
    until (NumDiv <> NumNorm);
    for i := 0 to 11 do
        a[i] := NumNorm;
    a[diverso - 1] := NumDiv;

    for i := 0 to 3 do
        s1 := s1 + a[i];
    for i := 4 to 7 do
        s2 := s2 + a[i];

    (*elaborazione*)

    if s1 = s2 then
        begin
            if a[8] = a[9] then
                begin
                    if a[9] = a[10] then
                        writeln('Il diverso è il 12° oggetto')
                    else
                        writeln('Il diverso è il 11° oggetto')
                    end
                end
            else
                begin
                    if a[9] = a[10] then
                        writeln('Il diverso è il 9° oggetto')
                    end
                end
        end
    end

```

```
else
  writeln('Il diverso è il 10° oggetto')
end;
end;
```

(\*caso 2\*)

```
if s1 > s2 then
begin
g1 := a[0] + a[1] + a[4];
g2 := a[2] + a[3] + a[5];
if g1 = g2 then
begin
if a[6] < a[7] then
  writeln('Il diverso è il 7° oggetto')
else
  writeln('Il diverso è il 8° oggetto')
end;
if g1 > g2 then
begin
if a[0] = a[1] then
  writeln('Il diverso è il 6° oggetto');
if a[0] > a[1] then
  writeln('Il diverso è il 1° oggetto');
if a[0] < a[1] then
  writeln('Il diverso è il 2° oggetto');
end;
if g1 < g2 then
begin
if a[2] = a[3] then
  writeln('Il diverso è il 5° oggetto');
if a[2] > a[3] then
  writeln('Il diverso è il 3° oggetto');
if a[2] < a[3] then
  writeln('Il diverso è il 4° oggetto');
end;
end;
end;
```

(\*caso 3 \*)

```
if s1 < s2 then
begin
g1 := a[0] + a[1] + a[4];
g2 := a[2] + a[3] + a[5];
if g1 = g2 then
begin
if a[6] > a[7] then
  writeln('Il diverso è il 7° oggetto')
else
  writeln('Il diverso è il 8° oggetto');
end;
if g1 < g2 then
begin
if a[0] = a[1] then
  writeln('Il diverso è il 6° oggetto');
if a[0] < a[1] then
  writeln('Il diverso è il 1° oggetto');
if a[0] > a[1] then
  writeln('Il diverso è il 2° oggetto');
end;
if g1 > g2 then
begin
if a[2] = a[3] then
  writeln('Il diverso è il 5° oggetto');
if a[2] > a[3] then
  writeln('Il diverso è il 4° oggetto');
if a[2] < a[3] then
  writeln('Il diverso è il 3° oggetto');
end;
end;
end;
readln(i);
end.
```

---