
# Informatica

ricorsione

# definizioni



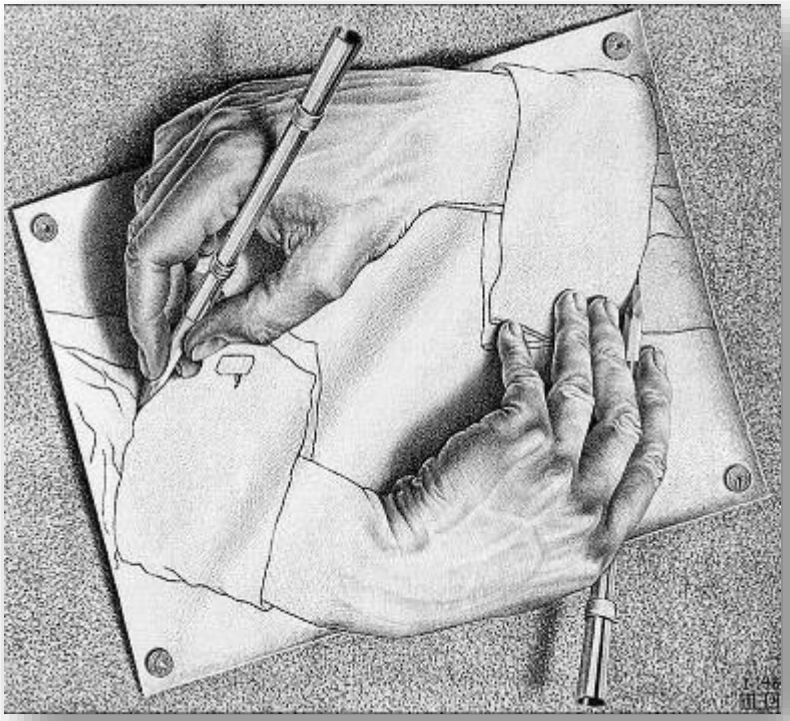
- un oggetto si dice ***ricorsivo*** se è definito totalmente o parzialmente in termini di ***se stesso***
- la ricorsione è un mezzo molto potente per le definizioni e le dimostrazioni matematiche (***induzione***)
- si usano algoritmi ricorsivi quando il problema da risolvere presenta caratteristiche proprie di ricorsività (può essere risolto in termini di uno o più problemi analoghi ma di dimensioni inferiori)

# immagine ricorsiva



# immagine ricorsiva





# definizioni ricorsive



- definizione dei numeri naturali:
  1) 1 è un numero naturale
  2) il successore di un numero naturale è un numero naturale
- definizione di fattoriale di un numero intero positivo:
  1) 0! = 1
  2) N! = N * (N–1)!
- calcolo del MCD tra due numeri A e B (A>B)
  *algoritmo di Euclide*
  1) dividere A per B
  2) se il resto R è zero
     allora MCD(A,B)=B
     altrimenti MCD(A,B)=MCD(B,R)

- il potere della ricorsività consiste nella possibilità di definire un insieme anche infinito di oggetti con un numero finito di comandi
- il problema principale quando si usano algoritmi ricorsivi è quello di garantire una ***terminazione*** (caso terminale, condizione di ***fine***, condizione iniziale)
- non è sufficiente inserire una condizione di terminazione, ma è necessario che le chiamate ricorsive siano tali da determinare il ***verificarsi*** di tale condizione in un numero finito di passi

- un sottoprogramma ricorsivo è una procedura (o ***funzione***) all'interno della quale è presente una ***chiamata a se stessa*** o ad altro sottoprogramma che la richiama
- la ricorsione è ***diretta*** se la chiamata è interna al sottoprogramma altrimenti si dice indiretta

# funzione ricorsiva per il MCD

A. Ferrari

```
int mcd(int a, int b) {
      int r;
      //calcolo del resto della divisione tra a e b
      r = a % b;
      //calcolo di MCD
      if (r==0)
            return b;
      else
            return(mcd(b,r));
}
```

condizione di terminazione

# stampa delle cifre di un numero (partendo dalla meno significativa)

A. Ferrari

- Procedura ricorsiva

```
void invertiNum(int n) {
  printf("%d\n",n%10);
  if ((n / 10) != 0)
    invertiNum(n / 10);
}
{M A I N}
…
invertiNum(425);
```

- Procedura iterativa

```
void invertiNum(int n) {
  while (n/10!=0) {
    printf("%d\n",n%10);
    n = n / 10;
  }
  printf("%d\n",n);
}

{M A I N}
invertiNum(425);
```

# istanziazione

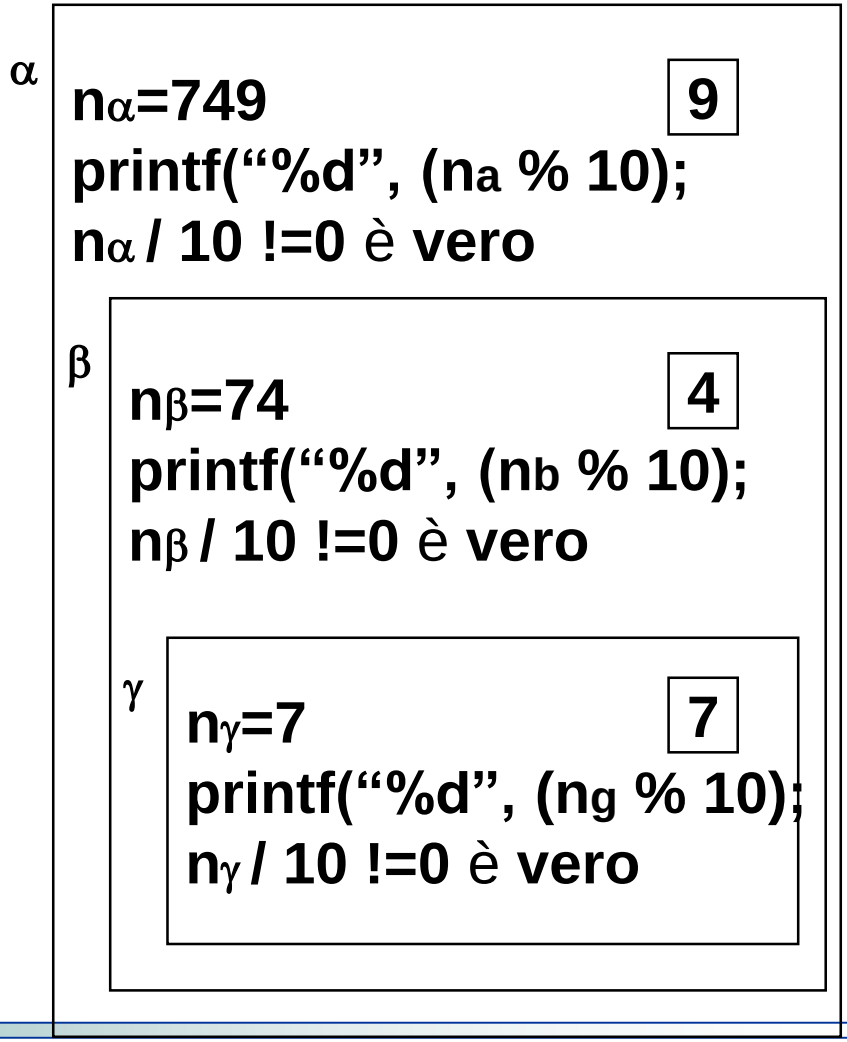


- ogni nuova chiamata di un sottoprogramma ricorsivo determina una ***nuova istanza*** dell'ambiente locale (distinto da quello precedente che comunque resta attivo)
- ad ogni chiamata si alloca ***nuova memoria*** e questo può determinare problemi di spazio
- i vari ambienti vengono salvati in una struttura di tipo ***LIFO*** (Stack o Pila) in modo che alla terminazione di una determinata istanza venga riattivata quella immediatamente precedente e così via

# esecuzione della procedura

A. Ferrari

```
void invertiNum(int n) {
  printf("%d",n%10);
  if ((n / 10) != 0)
    invertiNum(n / 10);
}
{M A I N}
…
invertiNum(749);
```



```
int fatt(int n {
  if (n==0) return 1;
  else return (n*fatt(n-1));
}
{M A I N}
…
printf("Inserisci un valore intero positivo: ");
scanf("%d",&x);
printf("Il fattoriale di %d e' %d",x,fatt(x));
```

**Fattoriale di 3**