

Esercizi risolti**Esempio 1**

Scrivere un programma che consenta di calcolare il valore dell'n-esimo numero della serie di Fibonacci, serie così definita:

$$F(0) = 0, F(1) = 1, F(2) = 1, F(3) = 2, \dots, F(n) = F(n-1) + F(n-2), \dots$$

Il problema si risolve facilmente mediante una funzione ricorsiva, come mostrato nel listato seguente:

```

/* File: Fibonacci.cpp */


---


#include <iostream>
#include <cstdlib>
using namespace std;
int fibonacci(int i);
int main(int argc, char *argv[])
{
    int n;
    cout<<"Quale numero della serie si vuole conoscere?";
    cin>>n;
    cout<<"Il numero vale "<<fibonacci(n)<<endl;
    system("Pause");
    return 0;
}
int fibonacci(int i)
{
    if (i<=1)
        return i;
    else
        return fibonacci(i-1)+fibonacci(i-2);
}

```

Esempio 2

Scrivere un programma per il calcolo della somma della serie

$$\text{Somma} = 1/1^3 + 1/2^3 + \dots + 1/n^3$$

La somma può essere calcolata facilmente in modo iterativo, ma osservando che la formula si presta ad una enunciazione per ricorrenza, si ha la seguente soluzione ricorsiva:

```

/* Serie Ricorsiva.cpp */


---


#include <iostream>
#include <cstdlib>
#include <math.h>
using namespace std;
float Somma (int h, int k);
int main()
{
    int n;
    cout<<"Immetti il numero: ";
    cin>>n;

```

```

    cout<<"La somma della serie e': "<<Somma(1, n)<<endl;
    system("Pause");
    return EXIT_SUCCESS;
}
float Somma (int h, int k)
{
    if (h==k)
        return 1/pow(h,3);
    else
        return (float) 1/pow(h,3)+Somma (h+1, k);
}

```

Esempio 3

Scrivere un programma che calcoli il prodotto tra due interi in modo ricorsivo. Il listato di una possibile soluzione è il seguente.

```

/* ProdottoRicorsivo.cpp */
#include <iostream>
#include <cstdlib>
using namespace std;
int prodotto (int, int);
int main(int argc, char *argv[])
{
    int a, b;
    cout<<"Immetti il primo fattore: ";
    cin>>a;
    cout<<"Immetti il secondo fattore: ";
    cin>>b;
    cout<<"Il prodotto "<<a<<" * "<<b<<" vale "<<prodotto(a, b)<<endl;
    system("Pause");
    return 0;
}
int prodotto(int a, int b)
{
    if (b==1)
        return a;
    else
        return a+prodotto(a, b-1);
}

```

Esempio 4

Scrivere un programma che data una stringa restituisca la stringa inversa. Il problema si può risolvere ricorsivamente tenendo presente che se la stringa è vuota (passo base) l'inversa è vuota, altrimenti:

$$\text{inversa}(s) = \text{ultima}(s) + \text{inversa}(\text{resto}(s))$$

dove $\text{resto}(s)$ indica la stringa s privata dell'ultimo elemento. Il listato di una possibile soluzione è il seguente.

```

/* StringaInversa.cpp */
#include <iostream>
#include <cstdlib>

```

```

#include <cstring>
using namespace std;
string inversa (string s);

int main()
{
    string s;
    cout<<"Parola: ";
    cin>>s;
    cout<<"L'inversa e' "<<inversa(s)<<endl;
    system("Pause");
    return 0;
}
string inversa (string s)
{
    string resto;
    if (s.size()==0)
        return "";
    else
    { resto=s.substr(0, s.size()-1);
      return s.at(s.size()-1)+inversa(resto);
    }
}

```

1. Esercizi applicativi

- La funzione a fianco calcola la lunghezza di una stringa, ma contiene alcuni errori:
 - individuare gli errori;
 - riscrivere la funzione corretta;
 - stabilire la corretta modalità di passaggio dei parametri;
 - scrivere un opportuno programma **main()** che la istanzi;
 - verificarne il funzionamento sulla stringa "programma".

```

int strlen (string s)
{
    string resto;
    if (s.size() != 0)
        return 0;
    else
    {
        resto=s.substr(1, s.size()-1);
        return strlen(resto);
    }
}

```

- La funzione a fianco calcola la somma dei numeri interi tra 1 e il valore n passato come parametro, ma contiene alcuni errori:
 - individuare gli errori;
 - riscrivere la funzione corretta;
 - stabilire la corretta modalità di passaggio dei parametri;
 - scrivere un opportuno programma **main()** che la istanzi;
 - verificarne il corretto funzionamento per n=10 e confrontare il risultato con quello della relazione:

```

int strlen (string s)
{
    string resto;
    if (s.size() != 0)
        return 0;
    else
    {
        resto=s.substr(1, s.size()-1);
        return strlen(resto);
    }
}

```

$$S_n = (n + 1) * n / 2$$

che dà un metodo di calcolo per la somma cercata.