

-- class --

Verso gli oggetti

- struct + metodi = classi ? ... No !
 - nell' uso delle struct non ci sono praticamente regole: gli attributi sono visibili da tutti e modificabili da tutti
 - è utile limitare/controllare l'accesso agli attributi per implementare una vera *incapsulazione*.
 - Per questo nel C++ esistono 3 ambiti di visibilità delle variabili delle struct:

public: dati/metodi accessibili a tutti

private: dati/metodi accessibili solo al creatore della struct

protected: come private più accesso per le “strutture ereditate” (!)

Principi di Parna rivisitati

chi implementa una ADT deve avere tutte le informazioni necessarie a realizzarne la struttura
e NULLA PIÙ

chi utilizza una ADT (client programmer) deve ricevere tutte le informazioni necessarie ad usarla
e NULLA PIÙ

Esempio di controllo di accesso

```
struct data {  
    private:  
        int giorno;  
        int mese;  
        int anno;  
    public:  
        void set (int, int, int);  
        void get (int*, int*, int*);  
        void next();  
        void print();  
};
```

controllo di accesso

```
void data::print() {  
    cout << giorno << '/'  
        << mese << '/'  
        << anno << '\\n'  
}
```

OK, come prima per le
member function

```
void backdate() {  
    oggi.giorno--;  
}
```

ERRORE, backdate non è una
member function e l'attributo
giorno è **private** (non accessibile)

Friends

- Come consentire l'accesso alla parte private a struct/function esterne alla struct ?
- La direttiva FRIEND permette di dare accesso a singole function globali, singole function di altra struct, intere strutture (tutte le function di altra struct)

```
friend int FunGlobale(...);  
friend void AStruct::AFun(...);  
friend struct AnotherStruct;
```

- Anche per struct contenute in struct ...

Friend is not your friend ...

- L'abuso delle dichiarazioni Friend rende vana la protezione delle parti private di una struct
- Anche se spesso sembra più comodo usare soluzioni ad hoc dando accesso a singole function, si aumenta il grado di accoppiamento tra le varie parti del codice (ovvero la complessità)

Classi in C++

- classi: attributi + metodi + controllo di accesso + ...
- la differenza con le struct è che per default gli attributi sono private, mentre per le struct per default sono public

```
class data {  
    int giorno; int mese; int anno;  
public:  
    void set (int, int, int);  
    void get (int*, int*, int*);  
    void next();  
    void print();  
};
```

Esempio 1

```
#ifndef STASH_H
#define STASH_H

class Stash {
    int size;        // Size of each space
    int quantity;    // Number of storage spaces
    int next;        // Next empty space
    // Dynamically allocated array of bytes:
    unsigned char* storage;
    void inflate(int increase);
public:
    void initialize(int size);
    void cleanup();
    int add(void* element);
    void* fetch(int index);
    int count();
};
#endif // STASH_H
```

Esempio 2

```
#ifndef STACK2_H
#define STACK2_H

class Stack {
    struct Link {
        void* data;
        Link* next;
        void initialize(void* dat, Link* nxt);
    }* head;
public:
    void initialize();
    void push(void* dat);
    void* peek();
    void* pop();
    void cleanup();
};
#endif // STACK2_H
```

Incapsulazione

- All'interno della interfaccia di un oggetto vengono nascosti tutti i dettagli tecnici relativi alla sua implementazione
- L'oggetto interagisce con l'esterno solo tramite i messaggi che riceve e manda
- Questo permette di lavorare a compartimenti stagni e rende il software (in teoria) più robusto e resistente ai cambiamenti

Pubblico/Privato

- Il C++ realizza questo concetto utilizzando l'idea di parte (o vista) pubblica e parte (o vista) privata
- La parte pubblica di un componente è formata da quelle parti (attributi e/o metodi) che gli altri componenti possono vedere e/o modificare
- La parte privata di un componente è formata da quelle parti (attributi e/o metodi) che possono essere usate e/o modificate solo dal componente medesimo

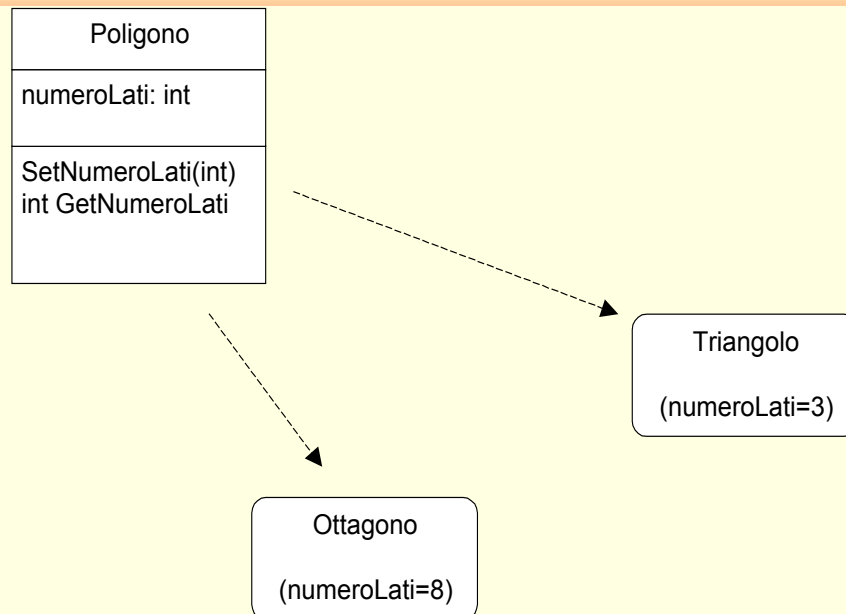
Metodi e messaggi

- Gli oggetti collaborano tra loro scambiandosi messaggi
- Ogni oggetto reagisce alla ricezione di un messaggio in un determinato modo, chiamato metodo
- I metodi sono uguali per tutti gli oggetti di una stessa classe - il comportamento di un oggetto dipende dalla sua classe

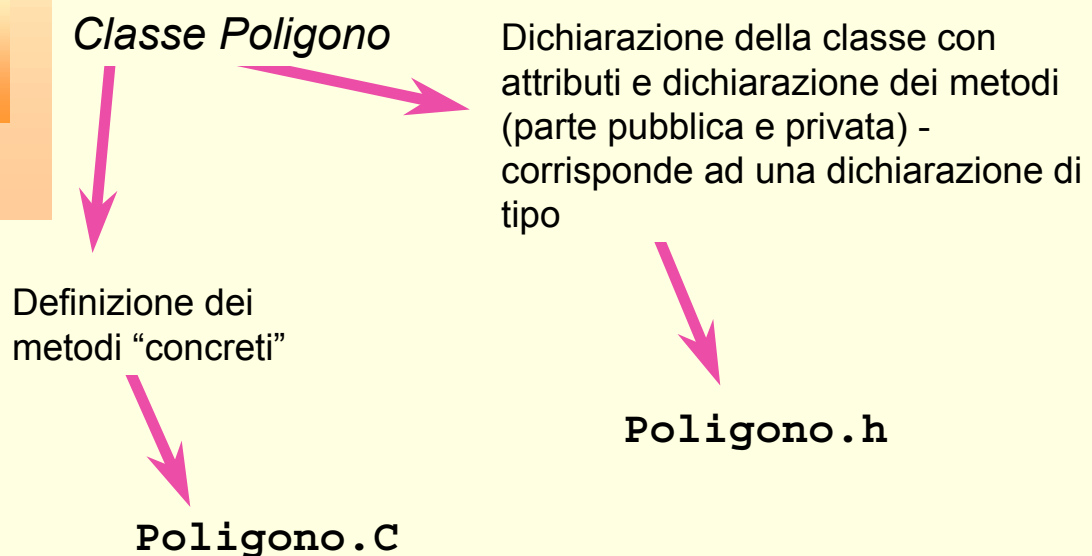
Messaggi / Funzioni

- Quando si trasmette un messaggio lo si trasmette sempre ad una istanza specifica, chiamata il ricevitore
- Sta al ricevitore decidere quale particolare metodo invocare a seguito della ricezione del messaggio
- Quando il metodo è stato invocato, viene passato anche il ricevitore come parametro implicito (esso è accessibile con la pseudovariabile puntatore this in C++)

Esempio



Trasposizione in C++



File Poligono.h

```
#ifndef _Poligono_h_
#define _Poligono_h_
class Poligono
{
    private:
        int numeroLati;
    public:
        void SetNumeroLati(int);
        int GetNumeroLati();
};
#endif
```

Evita inclusioni multiple
del file Poligono.h

Dichiarazione della classe
con parte pubblica e privata

Attributi

Dichiarazione dei Metodi

File Poligono.C

```
#include "Poligono.h"
void Poligono::SetNumeroLati(int n)
{
    numeroLati=n;
}

int Poligono::GetNumeroLati()
{
    return numeroLati;
}
```

Implementazione
dei metodi

Notare l'accesso agli attributi

Programma principale

```
#include <iostream>
#include "Poligono.h"
void main()
{
    Poligono ottagono, triangolo;

    ottagono.SetNumeroLati(8);
    triangolo.SetNumeroLati(3);

    cout << ottagono.GetNumeroLati();
    cout << triangolo.GetNumeroLati(); }
}
```

Costruzione di oggetti di classe Poligono

Invio messaggi a questi oggetti

Class Handle

- Proteggere le dichiarazioni private
- Evitare ricompilazioni per modifiche

```
xyz.h
class xyz {
    struct hidden;
    hidden* veryprivate;
public:
    ...
}

xyz.cpp (distribuito solo compilato)
struct hidden {
    int mydata;
    ...
}
```

Dichiarazione incompleta

Dichiarazione completa

IStream: input

- Per un maggior controllo sull'input si usano i metodi `get()` associati a *cin*.

legge un singolo carattere (qualsiasi)

```
cin.get (char c)
{char c; while(cin.get(c)) cout<<c; }
{char c; while((c=cin.get()) cout<<c; }
```

legge n caratteri nel vettore di caratteri che incomincia in p.

Il terzo argomento specifica un terminatore di lettura.

```
cin.get (char* p, int n, char ='\n');
cin.getline(char* p, int n, char ='\n');
{char buf[100]; cin.get(buf,100,'\n');}
```

IOStream: output

- Per un controllo maggiore sull'output si usano i metodi `put()` e `write()` associati a *cout*.

- `cout.put (char c)`

scrive un singolo carattere (qualsiasi)

```
{char c; while(cin.get(c)) cout.put(c); }
```

- `cout.write (char* p, int n)`

scrive in output n caratteri dal vettore di caratteri che incomincia in p.

NB! non termina con il carattere di terminazione '\0' !

```
{char Title[]="uno due tre prova";  
cout.write(Title,5); cout<<'\\n';  
cout.write(&Title[0],20);
```