OGGETTI COMPOSTI

- **Una classe può contenere *riferimenti a altre classi* (o anche a se stessa):**

```
public class Orologio {
    Counter ore, minuti;
}
```

- L'oggetto **`Orologio`** ("contenitore") può *usare* gli oggetti **`Counter`** **`ore`** e **`minuti`**…
- ..ma *non può accedere* ai loro ***campi privati***
- può accedere a dati e funzioni ***pubbliche*** e a quelli con *visibilità* ***package*** (se la classe contenitore è definita nello stesso package)

OGGETTI COMPOSTI - COSTRUZIONE

- **In fase di costruzione, *il costruttore dell'oggetto "contenitore"* deve *costruire esplicitamente*, con new, gli oggetti "interni"**

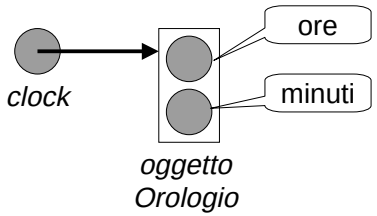
```
public class Orologio {
   Counter ore, minuti;

   public Orologio() {
     ore = new Counter(0);
     minuti = new Counter(0);
   }
}
```


OGGETTI COMPOSTI - COSTRUZIONE

- **Quindi:**
  - ***prima* si costruisce l'oggetto contenitore (fase 1) ...**

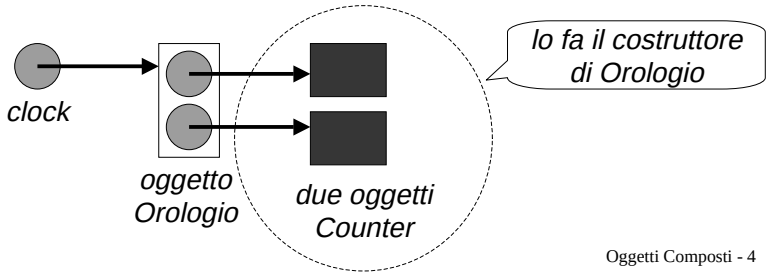
```
Orologio clock = new Orologio();
```



OGGETTI COMPOSTI - COSTRUZIONE

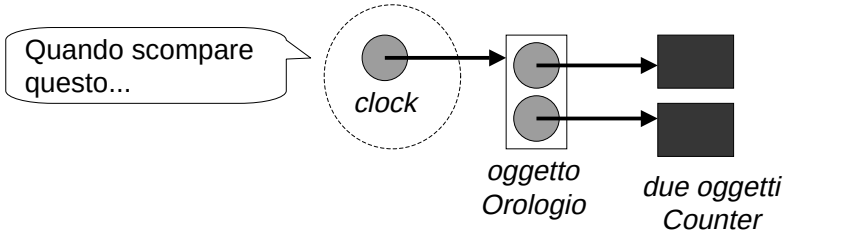
- **Quindi:**
  - *prima* si costruisce l'oggetto contenitore (fase 1)...
  - ***poi* esso costruisce gli oggetti interni (fase 2)**

```
ore = new Counter(0);
minuti= new Counter(0);
```



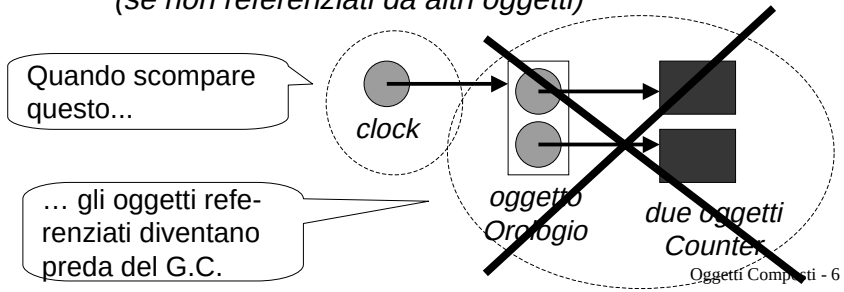
OGGETTI COMPOSTI - DISTRUZIONE

- **In fase di distruzione:**
  - quando il riferimento all'oggetto contenitore viene distrutto, l'oggetto passa al garbage collector, che lo distruggerà quando vorrà
  - la stessa fine fanno gli oggetti referenziati da esso *(se non referenziati da altri oggetti)*



OGGETTI COMPOSTI - DISTRUZIONE

- **In fase di distruzione:**
  - quando il riferimento all'oggetto contenitore viene distrutto, l'oggetto passa al garbage collector, che lo distruggerà quando vorrà
  - la stessa fine fanno gli oggetti referenziati da esso *(se non referenziati da altri oggetti)*

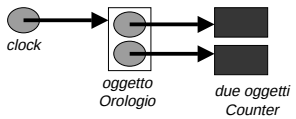


OGGETTI COMPOSTI - USO

- **Solo i metodi dell'oggetto "contenitore" possono accedere agli oggetti "interni"**

```
public class Orologio {
 Counter ore, minuti;

 public void tic() {
  minuti.inc();
  if (minuti.getValue()==60) {
    minuti.reset(); ore.inc();
    if (ore.getValue()==24) ore.reset();
  }
 }
}
```



VANTAGGI E LIMITI

Gli oggetti composti consentono:

- **di *aggregare componenti complessi* a partire da componenti più semplici già disponibili**
- **di mantenere la "unitarietà" del componente, assicurarne la protezione e l'incapsulamento**

E se invece occorre

- ***specializzare componenti* già esistenti ?**
- ***aggiungere loro nuovo dati* o *metodi ?***

Ad esempio, un contatore *con decremento?*

PROGETTAZIONE INCREMENTALE

- **Spesso si incontrano problemi che richiedono componenti *simili ad altri già disponibili, ma non identici***
- **Altre volte, *l'evoluzione dei requisiti* comporta una corrispondente *modifica dei componenti:***
  - **necessità di nuovi dati e/o nuovi comportamenti**
  - **necessità di modificare il comportamento di metodi già presenti**
- ***Come fare per non dover rifare tutto da capo?***

PROGETTAZIONE INCREMENTALE

Finora, abbiamo solo due possibilità:

- ***ricopiare manualmente il codice* della classe esistente e *cambiare quel che va cambiato***
- ***creare un oggetto composto***
  - **che incapsuli il componente esistente...**
  - **… gli "inoltri" le operazioni già previste…**
  - **… e crei, *sopra di esso*, le nuove operazioni richieste (eventualmente definendo nuovi dati)**
  - ***sempre ammettendo che ciò sia possibile!***

ESEMPIO

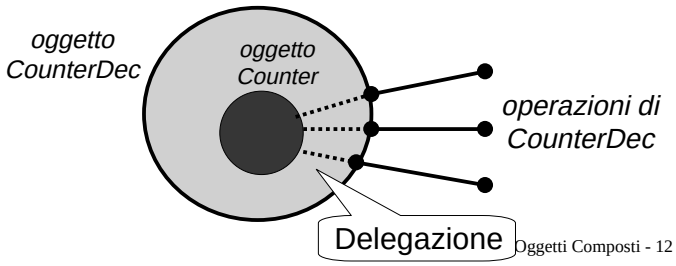
Dal contatore (solo in avanti) …

```
public class Counter {
  private int val;
  public Counter() { val = 1; }
  public Counter(int v) { val = v; }
  public void reset() { val = 0; }
  public void inc()   { val++; }
  public int getValue() { return val;}
}
```


ESEMPIO

… al *contatore avanti/indietro* *(con decremento)*

- **Concettualmente, ogni oggetto `CounterDec` ingloba un oggetto `Counter` al suo interno**
- **Ogni operazione richiesta a `CounterDec` viene *delegata* all'oggetto `Counter` interno**



ESEMPIO

… al *contatore avanti/indietro* *(con decremento)*

```
public class CounterDec {
 private Counter c;
 public Counter2() { c = new Counter(); }
 public Counter2(int v){ c = new Counter(v); }
 public void reset() { c.reset(); }
 public void inc()   { c.inc(); }
 public int getValue() { return c.getValue(); }
 public void dec() { ... }
}
```

Delegazione

ESEMPIO

Il metodo dec( )

- **recuperare il valore attuale V del contatore**
- **resettare a zero il contatore**
- **riportarlo, tramite incrementi, al valore V' = V-1**

```
public void dec() {
 int v = getValue(); reset();
 for (int i=0; i<v-1; i++) inc();
}
```

I metodi agiscono *sull'istanza corrente* (**`this`**):
- **`reset()`** equivale a **`this.reset()`**
- **`inc()`** equivale a **`this.inc()`**

…

ESEMPIO

Il nome **`this`** specifica in modo preciso la **istanza corrente** e consente di specificare e ottenere azioni sulla **istanza corrente**

```
public void dec() {
  int v = this.getValue();
  this.reset();
  for (int i=0; i<v-1; i++) this.inc();
 }
```


CONCLUSIONE

- **Poiché i campi privati non sono accessibili, bisogna *riscrivere anche tutti i metodi che concettualmente rimangono uguali*, procedendo per delegazione**
- ***Non è detto* che le operazioni già disponibili consentano di *ottenere qualsiasi nuova funzionalità* si renda necessaria** (potrebbe essere necessario accedere ai dati privati)
- **Occorre poter riusare le classi esistenti *in modo più flessibile***