

Nome..... Cognome..... Matricola.....

## Esercizio 1

Si assumano le seguenti specifiche riguardanti la libreria Qt (**attenzione:** non si tratta di codice da definire!).

- `QWidget` è la classe base di tutte le classi Gui della libreria Qt. La classe `QWidget` ha il distruttore virtuale. La classe `QWidget` rende disponibile un metodo `QSize size() const` con il seguente comportamento: `w.size()` ritorna un oggetto di tipo `QSize` che rappresenta la dimensione del widget `w`. Inoltre, la classe `QWidget` rende disponibile un metodo `void resize(const QSize&)` con il seguente comportamento: `w.resize(qs)` imposta la dimensione del widget `w` a `qs`. Qt rende disponibili gli operatori esterni di uguaglianza `bool operator==(const QSize&, const QSize&)` e disuguaglianza `bool operator!=(const QSize&, const QSize&)` tra oggetti di `QSize`.
- `QAbstractButton` è una classe astratta che deriva direttamente e pubblicamente da `QWidget` ed è la classe base astratta di tutti i pulsanti astratti (button widgets). La classe `QAbstractButton` rende disponibile un metodo `bool isDown() const` con il seguente comportamento: `ab.isDown()` ritorna `true` se il button `ab` è nello stato “down”, altrimenti ritorna `false`.
- `QCheckBox` è una classe concreta che deriva direttamente e pubblicamente da `QAbstractButton` e rappresenta un pulsante checkbox.
- In Qt esistono altre classi concrete che derivano direttamente e pubblicamente da `QAbstractButton` (ad esempio `QRadioButton`).
- La classe `QAbstractSlider` è una classe astratta che deriva direttamente e pubblicamente da `QWidget` ed è la classe base astratta di tutti i cursori astratti (slider widgets). La classe `QAbstractSlider` rende disponibile un metodo `void setSliderDown(bool x)` che permette di impostare lo stato “down” dello slider quando è invocato con parametro attuale `true`.
- `QSlider` è una classe concreta che deriva direttamente e pubblicamente da `QAbstractSlider`. `QSlider` è dotato di un costruttore di default.
- In Qt esistono altre classi concrete che derivano direttamente e pubblicamente da `QAbstractSlider` (ad esempio `QScrollBar`).

Si assuma una situazione in cui non vi è alcuna condivisione di memoria. Definire una funzione:

```
list<QCheckBox> Fun(vector<const QWidget*>&, const QSize&)
```

con il seguente comportamento: in ogni invocazione `Fun(vec, sz)`, per ogni puntatore `p` appartenente al vector `vec`:

1. se `*p` è un qualsiasi cursore astratto (slider widget) allora:
  - se `*p` non è un `QSlider` allora viene sostituito da uno `QSlider` di default con dimensione impostata a `sz`;
  - se `*p` è invece un `QSlider` di dimensione diversa da `sz` allora la sua dimensione viene impostata a `sz`; inoltre `*p` viene impostato allo stato “down”
2. se invece `*p` non è un cursore astratto (slider widget) ma è un qualsiasi pulsante astratto (button widget) in stato “down”, allora il puntatore `p` viene rimosso dal vector `vec`;
3. `Fun(vec, sz)` deve ritornare una lista di `QCheckBox` contenente una copia di tutti gli oggetti `QCheckBox` puntati da un puntatore rimosso dal vector `vec` nel precedente punto 2.