Un Libretto universitario si compone di un numero *finito* di voci per gli esami sostenuti, pari a 15. Ogni voce ha un codice identificativo di 5 caratteri, una valutazione in trentesimi e il numero dei crediti dell'esame. La valutazione è un valore compreso tra 18 e 31 inclusi (31=30 e lode). I possibili valori per il numero di crediti sono 6, 9 e 12. Le operazioni che possono essere effettuate su un Libretto sono le seguenti:

- **inizializzaLibretto(L) ;**

Funzione che crea un Libretto **L** con 15 voci. All'inizio tutte le voci sono vuote.

- **aggiungiEsame(L, id, voto, cfu) ;**

Funzione che aggiunge l'esame avente codice **id**, valutazione **voto** e crediti **cfu** al Libretto **L**, in corrispondenza della prima voce libera. Qualora il Libretto sia pieno, restituisce *false*, altrimenti *true*. La funzione inoltre fallisce anche nel caso in cui si richiede di aggiungere un esame con **id** uguale a quello di uno già presente (ovvero si cerca di aggiungere 2 volte lo stesso esame), oppure per valori non ammissibili di valutazione o di **cfu**. Anche in questi casi, la funzione restituisce *false*.

- **stampa_libretto(L) ;**

Funzione che stampa a video il Libretto **L**. L'uscita ha il seguente formato:

```
LIBRETTO
ESAME 1 : <I0051, 25, 9>
ESAME 2 : <I0052, 21, 6>
ESAME 3 : <>
...
ESAME 15: <>
```

L'uscita mostrata corrisponde a un libretto di 15 voci, di cui la prima e la seconda voce sono occupate dall'esame di codice I0051 e I0052, rispettivamente di 9 e 6 cfu, e con votazione pari a 25 e 21. Le restanti voci invece sono libere.

- **media_aritmetica_voti(L) ;**

Funzione che calcola la media *aritmetica* (e non pesata) dei voti degli esami attualmente presenti sul Libretto **L**. Nell'esempio di sopra, deve restituire **23**, che è la media aritmetica di 21 e 25.

- **calcola_voto_laurea(L) ;**

Funzione che **qualora il Libretto L sia pieno**, calcola la seguente espressione, che corrisponde al voto di partenza di laurea: $(MEDIA\_PESATA*3)+22$. Nel caso in cui il Libretto non sia pieno, la funzione restituisce zero. La media pesata degli esami sostenuti è data dal rapporto tra la sommatoria dei prodotti tra **cfu** e **voto**, diviso la sommatoria dei **cfu**.

Esempio, supponendo di avere un libretto con 4 esami:

```
ESAME 1 : <I0051, 25, 9>
ESAME 2 : <I0052, 21, 6>
ESAME 3 : <I0062, 28, 9>
ESAME 4 : <I0067, 24, 12>
```

La media pesata è data da $(25*9+21*6+28*9+24*12)/(9+6+9+12) = 24.75$

Il voto di laurea restituito dalla funzione sarà quindi $24.75*3+22 = \mathbf{96.25}$

Mediante il linguaggio C++, implementare il tipo `Libretto`, definito dalle precedenti specifiche. Individuare eventuali situazioni di errore, e metterne in opera un corretto trattamento.

Esempio di funzione main()

```
int main( ){
    Libretto L;
    inizializzaLibretto(L);
    stampa_libretto(L);

    aggiungiEsame(L, "I0051", 25, 9);
    stampa_libretto(L);

    aggiungiEsame(L, "I0054", 21, 6);
    stampa_libretto(L);

    double m = media_aritmetica(L);
    cout << "Media: " << m << endl;

    aggiungiEsame(L, "I0062", 28, 9);
    aggiungiEsame(L, "I0051", 24, 12);
    aggiungiEsame(L, "I0067", 24, 12);

    stampa_libretto(L);

    double voto_laurea = calcola_voto_laurea(L);
    cout << "VotoLaurea: " << voto_laurea;

    return 0;
}
```