

Un Libretto universitario si compone di un numero *finito* di voci per gli esami sostenuti. 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 fra 18 e 31 compresi (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, N) ;**

Funzione che crea un Libretto L con N 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(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 4 : <>
```

L'uscita mostrata corrisponde a un libretto di 4 voci, di cui la prima e la seconda voce sono occupate dall'esame di codice I0051 e I0052, rispettivamente. Le ultime due voci invece sono libere.

- **media(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.

- **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, 4);
    stampa(L);      ----->

    aggiungiEsame(L, "I0051", 25, 9);
    stampa(L);      ----->

    aggiungiEsame(L, "I0054", 21, 6);
    stampa(L);      ----->

    double m = media(L);
    cout << "Media: " << m << endl;    ----->

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

    stampa(L);      ----->

    double voto_laurea = laurea(L);
    cout << "VotoLaurea: " << voto_laurea;    --->

    return 0;
}
```

LIBRETTO
ESAME 1: <>
ESAME 2: <>
ESAME 3: <>
ESAME 4: <>

LIBRETTO
ESAME 1: <I0051, 25, 9>
ESAME 2: <>
ESAME 3: <>
ESAME 4: <>

LIBRETTO
ESAME 1: <I0051, 25, 9>
ESAME 2: <I0054, 21, 6>
ESAME 3: <>
ESAME 4: <>

Media: 23

LIBRETTO
ESAME 1: <I0051, 25, 9>
ESAME 2: <I0054, 21, 6>
ESAME 3: <I0062, 28, 9>
ESAME 4: <I0067, 24, 12>

VotoLaurea: 96.25