

`Murales` è una struttura dati che memorizza informazioni su un murales. I murales hanno dimensione quadrata e sono suddivisi in $N \times N$ caselle. Le caselle hanno tutte della stessa dimensione e ogni casella può essere colorata o non colorata. I possibili colori sono: R (Rosso), G (Giallo), B (Blu). Una casella non colorata è rappresentata dal simbolo '-'. Sul `Murales` non è mai possibile avere due caselle *adiacenti sulla stessa riga o sulla stessa colonna* con lo stesso colore. Assumere che le caselle siano numerate a partire da 0; la casella del murales sulla prima riga e sulla prima colonna è quella in posizione (0,0), la seconda casella sulla prima riga è quella in posizione (0,1).

✓ **inizializzaMurales(M, N);** [3pt]

Funzione che inizializza il murales `M` di dimensione $N \times N$. Se `N` è minore di 4, viene creato un `Murales` 4×4 . Inizialmente tutte le caselle sono non colorate.

✓ **coloraCasella(M, c, i, j);** [6pt]

Funzione booleana che colora la casella in posizione (i,j) del murales `M` con il colore `c`. Se viene violato il vincolo di non avere due caselle adiacenti con lo stesso colore, l'operazione lascia il murales `M` inalterato e restituisce false, altrimenti l'operazione viene eseguita con successo e la funzione restituisce true.

✓ **coloraPrimaCasella(M, c);** [4pt]

Funzione booleana che colora con il colore `c` la prima casella del murales `M` non colorata che rispetta la regola di colorazione. Se l'operazione ha successo, la funzione restituisce true, altrimenti restituisce false.

✓ **riempiMurales(M, c);** [4pt]

Funzione che colora tutte le caselle non colorate del murales `M`, con il colore `c`, sempre rispettando la regola di colorazione. La funzione restituisce il numero di caselle colorate.

✓ **stampaMurales(M);** [3pt]

Funzione che stampa a video il murales `M`, stampando riga per riga il colore (o eventualmente il simbolo di "non colorato") di ogni casella, secondo il seguente formato:

```
R G R B -
G R B - -
B - R B -
R B - R B
G - B - -
```

In questo caso, il murales è di dimensione 5×5 e la casella di indice (0,0) è di colore rosso.

✓ **listaPosizioni(M, c);** [5pt]

Funzione che crea e restituisce una lista di elementi che contengono ognuno le coordinate delle caselle colorate con il colore `c` all'interno del murales `M`. Non è richiesto uno specifico ordine all'interno della lista.

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

Esempio di funzione main()

```

int main( ){
    Murales M;
    inizializzaMurales(M, 3);
    stampaMurales(M);

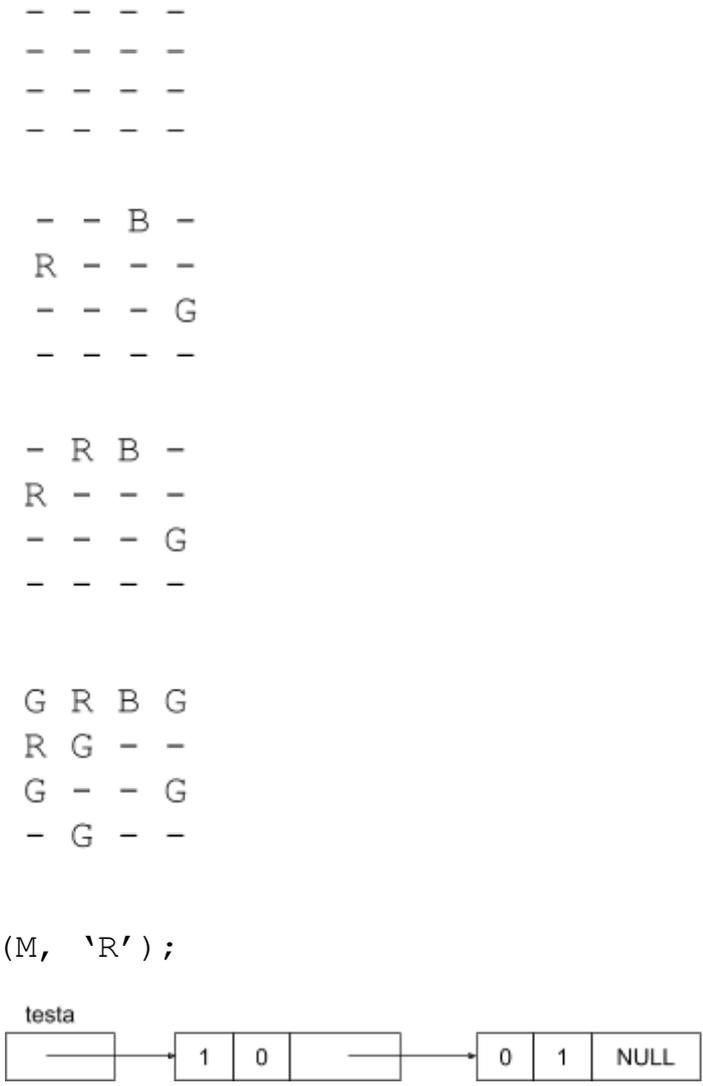
    coloraCasella(M, 'R', 1, 0);
    coloraCasella(M, 'B', 0, 2);
    coloraCasella(M, 'G', 2, 3);
    stampaMurales(M);

    coloraPrimaCasella(M, 'R');
    stampaMurales(M);

    riempiMurales(M, 'G');
    stampaMurales(M);

    elem* testa = listaPosizioni(M, 'R');
}

```



Domande

1. **[2pt]** Dato il numero negativo -41, trovare la sua rappresentazione in complemento a 2 su 7 bit, se rappresentabile.
2. **[2pt]** Scrivere una funzione prende in ingresso due stringhe str1 e str2 e restituisce una nuova stringa che è la concatenazione delle due. Esempio, se str1="Ciao" e str2="Mondo", la funzione restituisce la stringa "CiaoMondo".
3. **[1pt]** Scrivere una funzione **ricorsiva** che prende un numero naturale N e stampa a video la diagonale principale del quadrato di dimensione N. Esempio, se N=4 la funzione stamperà:


```

*
 *
  *
   *

```