

# **RELAZIONE: Tetris Arduino**

Enrico Ferraiolo 0001191698

**Laurea Magistrale in Informatica**

Corso: Laboratorio di Making  
a.a. 2024-2025

# Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Componenti Hardware</b>	<b>4</b>
2.1	Microcontrollore . . . . .	4
2.2	Display a matrice LED - Campo di Gioco . . . . .	4
2.3	Display LCD - Informazioni di Gioco . . . . .	4
2.4	Controlli . . . . .	4
2.4.1	Controlli Infrarossi . . . . .	4
2.4.2	Encoder Rotativo . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Il Gioco</b>	<b>5</b>
3.1	Tetramini . . . . .	5
<b>4</b>	<b>Ambienti di Sviluppo</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Setup Hardware</b>	<b>6</b>
5.1	Display a matrice LED (MAX7219) . . . . .	6
5.2	Display LCD 16x2 . . . . .	6
5.3	Ricevitore Infrarossi (IR) . . . . .	7
5.4	Encoder Rotativo . . . . .	7

# 1 Introduzione

Il gioco Tetris è uno dei puzzle game più celebri di sempre: l'utente deve ruotare e spostare pezzi geometrici ("tetramini") che cadono, completando linee orizzontali per ottenere punti.

L'obiettivo di questo progetto è realizzare una versione giocabile su Arduino di Tetris, utilizzando un display a matrice LED 8x8 (MAX7219) per il campo di gioco, un display LCD 16x2 per visualizzare punteggio e stato, mentre i controlli sono gestiti tramite telecomando IR e encoder rotativo.

Lo scopo del progetto è quello di realizzare una versione del gioco Tetris su Arduino totalmente funzionante con diversi moduli di input e output.

## 2 Componenti Hardware

Di seguito vengono elencati e descritti i componenti hardware utilizzati per il progetto.

### 2.1 Microcontrollore

Il microcontrollore utilizzato è il **Elegoo UNO R3**, esso è un'alternativa compatibile all'Arduino UNO.

### 2.2 Display a matrice LED - Campo di Gioco

Il display a matrice LED è un modulo **MAX7219**, nel caso specifico del progetto in questione è stato utilizzato un modulo 8x8. Ogni LED della matrice può essere acceso o spento in modo indipendente, permettendo di visualizzare il campo di gioco e i tetramini.

Ogni LED rappresenta una cella del campo di gioco.

### 2.3 Display LCD - Informazioni di Gioco

Il display LCD è un modulo 16x2, esso è utilizzato per visualizzare il punteggio e lo stato del gioco.

È stato utilizzato il modulo **LCD 1602**. A schermo vengono visualizzati:

- **Punteggio**: il punteggio attuale del giocatore
- **Stato**: lo stato del gioco (in corso, in pausa, finito)
- **Velocità**: la velocità attuale del gioco
- **Istruzioni ausiliarie**: istruzioni per il giocatore

### 2.4 Controlli

Il progetto prevede l'utilizzo di un telecomando IR e di un encoder rotativo per il controllo del gioco.

#### 2.4.1 Controlli Infrarossi

Il telecomando IR è un dispositivo che consente di inviare segnali preimpostati a distanza tramite infrarossi.

Sono stati utilizzati un telecomando IR e un ricevitore IR compatibili.

Il telecomando IR è dotato di diversi tasti, ognuno dei quali invia un codice univoco quando premuto.

I tasti utilizzati nel progetto sono:

- **POWER**: per accendere e spegnere il gioco
- **FAST BACK**: per muovere il tetramino a sinistra
- **FAST FORWARD**: per muovere il tetramino a destra
- **PAUSE**: per mettere in pausa il gioco

- **VOL+**: per aumentare la velocità del gioco
- **VOL-**: per diminuire la velocità del gioco

### 2.4.2 Encoder Rotativo

L'encoder rotativo è utilizzato per il controllo della direzione e della velocità del gioco.

- **Rotazione in senso orario**: aumenta la velocità del gioco
- **Rotazione in senso antiorario**: diminuisce la velocità del gioco

## 3 Il Gioco

Il gioco Tetris è un puzzle game in cui il giocatore deve ruotare e spostare tetramini che cadono dall'alto, quest'ultimi sono composti da 4 celle e possono essere ruotati e spostati a sinistra o a destra nel campo di gioco.


Il giocatore deve completare linee orizzontali per ottenere punti e quando una linea è completata, essa scompare e il punteggio aumenta.

Il gioco termina quando i tetramini raggiungono la parte superiore del campo di gioco e non c'è quindi più spazio per far cadere nuovi tetramini.

### 3.1 Tetramini

Tra i tetramini presenti nel gioco implementato in questo progetto troviamo le seguenti forme presenti nella tabella 1:

Tabella 1: Rappresentazione dei tetramini

Pezzo	Codici binari	W×H	Forma
<b>I</b>	0b1111	4×1	
	0b0000		
	0b0000		
	0b0000		
<b>J</b>	0b0111	3×2	
	0b0100		
<b>L</b>	0b1110	3×2	
	0b0010		
<b>O</b>	0b0110	2×2	
	0b0110		
<b>S</b>	0b0111	3×2	
	0b0010		
<b>T</b>	0b1100	3×2	
	0b0110		
<b>Z</b>	0b1110	3×2	
	0b1000		

## 4 Ambienti di Sviluppo

Il progetto è stato sviluppato per essere eseguito su:

- **Hardware fisico:** scheda compatibile e moduli connessi
- **Simulatore:** per testare il codice senza hardware fisico su un simulatore software

Per cambiare ambiente di sviluppo è sufficiente cambiare la variabile `PRODUCTION` in nel file sorgente: `PRODUCTION = true` per l'hardware fisico e `PRODUCTION = false` per il simulatore.

Questo serve perché i codici infrarossi inviati dal telecomando IR sono diversi a seconda dell'ambiente di sviluppo.

## 5 Setup Hardware

Questa sezione riporta e descrive come sono stati connessi i vari moduli hardware al microcontrollore.

### 5.1 Display a matrice LED (MAX7219)

Il modulo MAX7219 a matrice 8x8 viene utilizzato per visualizzare il campo di gioco e i tetramini.

Di seguito sono riportate le connessioni tra il modulo e il microcontrollore.

Tabella 2: Connessioni Matrix (MAX7219) - Microcontrollore

Matrix Pin	Microcontrollore Pin
VCC	5V
GND	GND
DIN	Pin 12
CS	Pin 10
CLK	Pin 11

### 5.2 Display LCD 16x2

Il modulo LCD 1602 serve per mostrare punteggio, stato e velocità di gioco.

Di seguito sono riportate le connessioni tra il modulo e il microcontrollore.

Tabella 3: Connessioni LCD Display (16x2) - Microcontrollore

LCD Pin	Microcontrollore Pin
RS	Pin 13
E	Pin 9
D4	Pin 6
D5	Pin 5
D6	Pin 7
D7	Pin 4
VSS	GND
VDD	5V
RW	GND
A (Anodo)	5V (attraverso un resistore da 220 $\Omega$ )
K (Catodo)	GND

### 5.3 Ricevitore Infrarossi (IR)

Il modulo ricevitore IR decodifica i codici inviati dal telecomando per gestire i comandi di gioco.

Di seguito sono riportate le connessioni tra il modulo e il microcontrollore.

Tabella 4: Connessioni IR Receiver Module - Microcontrollore

IR Pin	Microcontrollore Pin
VCC	5V
GND	GND
OUT/Data	Pin 3

### 5.4 Encoder Rotativo

L'encoder rotativo serve per regolare manualmente la velocità di caduta dei tetramini.

Di seguito sono riportate le connessioni tra il modulo e il microcontrollore.

Tabella 5: Connessioni Rotary Encoder Module - Microcontrollore

Encoder Pin	Microcontrollore Pin
CLK	Pin 2
DT	Pin 8
SW (Switch)	Non usato
VCC	5V
GND	GND