

**Titolo del Progetto:** Sviluppo di un Agente Intelligente per Super Mario Bros: Ottimizzazione delle Prestazioni con Q-learning

### **Obiettivi:**

L'obiettivo di questo progetto è progettare, implementare e addestrare un agente intelligente per una versione semplificata del gioco Super Mario Bros, utilizzando l'algoritmo di apprendimento per rinforzo Q-learning. Gli obiettivi specifici includono:

- **Navigazione Efficace nel Livello:** Creare un agente in grado di attraversare un livello semplificato di Super Mario Bros, evitando ostacoli, nemici e raccogliendo power-up.
- **Ottimizzazione del Movimento:** Addestrare l'agente a imparare un modello di movimento ottimale, comprese azioni come salto, corsa e cambi di direzione per superare ostacoli e raggiungere la fine del livello.
- **Definizione degli Stati e delle Azioni:** Identificare gli stati dell'ambiente, come la posizione di Mario, la presenza di nemici, e definire azioni quali salto, corsa, o inattività.
- **Gestione delle Ricompense e Penalità:** Implementare un sistema di ricompense e penalità per guidare l'apprendimento dell'agente, come ricompensare il raggiungimento di un nuovo livello e penalizzare le collisioni con nemici.

### **Metodologia di Implementazione:**

- **Creazione dell'Ambiente di Super Mario Bros Semplificato:** Implementare un ambiente di gioco semplificato, comprendente piattaforme, ostacoli, nemici e l'obiettivo finale.
- **Implementazione dell'Algoritmo Q-learning:** Sviluppare un agente Q-learning capace di apprendere strategie ottimali per navigare attraverso il livello e raggiungere l'obiettivo.
- **Definizione degli Stati e delle Azioni:** Identificare in modo accurato gli stati dell'ambiente e definire le azioni disponibili per massimizzare le ricompense cumulative e minimizzare le penalità.
- **Addestramento Iterativo:** Condurre sessioni di addestramento iterativo, ottimizzando i pesi dell'agente per migliorare le prestazioni nel completamento del livello.
- **Valutazione delle Prestazioni:** Valutare le prestazioni dell'agente in termini di efficacia nel superare gli ostacoli e raggiungere l'obiettivo finale.

### **Risultati:**

- Dimostrazione dell'abilità dell'agente nel superare ostacoli, evitare nemici e raggiungere l'obiettivo finale.
- Ottimizzazione delle prestazioni dell'agente attraverso l'addestramento iterativo, evidenziando miglioramenti nella navigazione del livello e nel raggiungimento dell'obiettivo.
- Confrontare i risultati ottenuti con quelli prodotti da SARSA.
- Discutere le sfide affrontate durante l'implementazione e come sono state risolte.