# **SCHEMA LOGICA ROBOTINO**

## **SCHEMA A FUNZIONALE**

Lo schema rappresenta le principali funzioni e i relativi componenti che il robot Arduino deve integrare per operare correttamente. Ogni funzionalità è associata a specifici sensori o moduli, con i dettagli dei collegamenti ai PIN di Arduino:

* **Movimento del Robot:** Due motori controllati da Arduino, ciascuno connesso a 3 PIN, permettono al robot di spostarsi e cambiare direzione.
* **Evitamento Ostacoli:** Un sensore a ultrasuoni (4 PIN) rileva la presenza di ostacoli e invia comandi per evitarli.
* **Rilevamento Linea:** Tre sensori a infrarossi (4 PIN totali) seguono il percorso tracciato da una linea, influenzando la velocità e direzione delle ruote.
* **Rilevamento Luce:** Un sensore a infrarossi (2 PIN) rileva l'intensità luminosa per eseguire azioni basate su condizioni ambientali.
* **Rilevamento NFC:** Un lettore NFC permette al robot di leggere tag e interagire con segnali specifici.
* **Comunicazione:** Un modulo Bluetooth consente la comunicazione remota tra il robot e altri dispositivi.
* **Feedback Sistema:** Il robot si arresta automaticamente quando rileva che tutte le luci sono spente.
* **Indicazione Stato Visivo e Sonoro:** Un LED e un buzzer, ciascuno connesso a 2 PIN, forniscono feedback visivi e sonori in base alle condizioni operative.

Questa configurazione consente al robot di seguire percorsi definiti, evitare ostacoli, reagire a condizioni esterne, e fornire interazione con l'ambiente circostante in modo autonomo ed efficiente.

(La parte del Rilevamento Linea non è stata implementata)

## **SCHEMA SULLA LOGICA DEL ROBOT**

**Inizio del Sistema**

* **Avvio iniziale del robot**
  + Inizializzazione dei moduli e dei sensori:
    - Sensori di Movimento (motori, giroscopi)
    - Sensori di Prossimità (ultrasuoni o IR per evitare ostacoli)
    - Sensore NFC (per leggere TAG)
    - Sensore di Luce (per rilevare le sorgenti luminose)
  + Avvio del Modulo Bluetooth:
    - Connessione al sistema di controllo remoto (Arduino Uno)
    - Verifica della connessione
  + Diagnostica Iniziale:
    - Verifica del funzionamento dei sensori
    - Test della capacità di movimento (rotazioni e movimenti avanti ecc.)

**Inizio della Navigazione**

* **Ricerca e rilevamento delle sorgenti luminose**
  + Movimento autonomo all’interno del campo delimitato:
    - Scansione dell’ambiente alla ricerca di sorgenti luminose
    - Uso del sensore di luce per indentificare le direzioni delle fonti
  + Se viene **rilevata una sorgente luminosa**:
    - Orientamento verso la luce
    - **Avvicinamento alla sorgente** con movimenti precisi
      * Verifica continua della distanza per evitare collisioni
  + Se **non viene rilevata** alcuna luce:
    - **Scansione continua** dell’area di movimento
      * Seguire una possibile traccia (**FACOLTATIVO**)
      * Utilizzo di un algoritmo di esplorazione
* **Rilevamento e lettura dei TAG NFC**
  + Posizionamento preciso del robot vicino alla luce:
    - Distanza del TAG NFC: il sensore deve essere a circa 35 mm dal piano
  + **Lettura TAG NFC:**
    - Se il codice NFC viene letto correttamente:
      * Invio immediato del codice al sistema di controllo remoto via Bluetooth
      * Attesa del feedback dal sistema per confermare la validità del codice
        + Se il codice è corretto:

Il sistema remoto spegne la luce associata

Il robot si prepara a lasciare l’area

* + - * + Se il codice è errato o la luce non viene spenta:

Nuovo tentativo di lettura o riposizionamento

* + - Se il TAG NFC non viene letto:
      * Il robot si riposiziona in modo da avvicinarsi correttamente al TAG
      * Effettua una nuova lettura
* **Rilevamento e gestione degli ostacoli**
  + Durante il movimento, il robot utilizza sensori a ultrasuoni o infrarossi per rilevare ostacoli fissi:
    - Se **viene rilevato un ostacolo** (ad esempio blocco bianco):
      * Fermo immediato per evitare collisione
      * Attivazione del calcolo del percorso alternativo:
        + Eseguire una manovra di aggiramento dell’ostacolo
        + Continuare la scansione e la ricerca di sorgenti luminose dopo l’ostacolo
    - Se **non vengono rilevati ostacolo:**
      * Continuazione del movimento lungo la traiettoria pianificata

**Comunicazione con il sistema di controllo remoto**

* **Trasmissione dei dati:**
  + Il robot invia i codici dei TAG NFC al sistema remoto tramite Bluetooth:
    - Ogni volta che un TAG viene letto, il codice viene trasmesso al sistema di controllo Arduino
    - Il sistema remoto verifica il codice e:
      * Se corretto, spegne la luce associata
      * Se errato, richiede una nuova lettura
  + Feedback di conferma:
    - Il robot riceve una conferma dal sistema remoto che la luce è stata spenta
    - Se non riceve la conferma:
      * Ripete l’operazione di lettura del TAG NFC e tentare nuovamente la trasmissione
  + Registrazione dei TAG letti:
    - Il robot tiene traccia dei TAG già letti per evitare di rileggere gli stessi TAG

**Ricerca Autonoma**

* **Gestione dell’esplorazione del campo:**
  + Il robot esplora l’intero campo di movimento (1,5\*1,5 metri):
    - Utilizza algoritmi di ricerca per coprire l’intera area
    - Evita di ripetere la scansione delle stesse aree già esplorate
  + **Utilizzo delle tracce nere (facoltativo):**
    - Se una traccia nera è presente, il robot può seguire questa linea per facilitare la navigazione verso le sorgenti luminose
    - Se non è presente una traccia nera, il robot esplora in modo indipendente
* **Gestione dell’autonomia:**
  + Il robot continua la ricerca fino a quando non vengono rilevate tutte le sorgenti luminose e i TAG NFC
  + Il sistema remoto conferma la conclusione dell’attività quando tutte le luci sono spente
  + Se il numero di sorgenti luminose è sconosciuto, il robot continua a esplorare fiano a quando non riceve un segnale di fine attività

**Fine della navigazione**

* **Conclusione dell’attività:**
  + Quando tutte le sorgenti luminose sono state spente e il sistema remoto conferma la conclusione:
    - Il robot interrompe la ricerca
    - Ritorna alla posizione di partenza o si ferma
  + **Spegnimento dei sistemi:**
    - Spegnimento dei motori
    - Disconnessione del modulo Bluetooth
    - Spegnimento dei sensori e chiusura del sistema
  + **Report Finale:**
    - Il robot invia un report finale al sistema di controllo remoto per confermare che tutte le operazioni sono state completate correttamente