

# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE ED  
ELETTRICA E MATEMATICA APPLICATA



Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica

## WARPEX

Nome	Cognome	Matricola	E-Mail
Michele	Martino	0622702424	m.martino48@studenti.unisa.it
Francesco	Quagliuolo	0622702412	f.quagliuolo@studenti.unisa.it
Emanuele	Relmi	0622702368	e.relmi@studenti.unisa.it
Benito	Senese	0622702425	b.senese1@studenti.unisa.it

ANNO ACCADEMICO 2023/2024

---

# INDICE

<b>1</b>	<b>User Stories</b>	<b>3</b>
1.1	US1 - Apertura Cannello . . . . .	3
1.2	US2 - Chiusura Cannello . . . . .	3
1.3	US3 - Regolazione Tempo Chiusura Automatica . . . . .	4
1.4	US4 - Regolazione Tempo Lavoro . . . . .	4
1.5	US5 - Riapertura Automatica con Rilevazione Ostacolo . . . . .	5
1.6	US6 - Gestione Sicura del Cannello in Presenza di Ostacoli . . . . .	5
1.7	US7 - Gestione del sensore di chiusura per determinare lo stato del cancello .	6
1.8	US8 - Errore in caso di malfunzionamento del sensore di chiusura . . . . .	6
1.9	US9 - Avvio Chiusura Cannello senza Sensore Attivo . . . . .	7
1.10	US10 - Indicazione del Cannello in Movimento . . . . .	7
1.11	US11 - Indicazione di Errore di Chiusura . . . . .	8
1.12	US12 - Indicazione di Ostacolo . . . . .	8
1.13	US13 - Indicazione Cannello Chiuso . . . . .	8
1.14	US14 - Indicazione Cannello Aperto . . . . .	9
<b>2</b>	<b>Use Cases</b>	<b>10</b>
2.1	Apertura Cannello [US1-US10-US14] . . . . .	10
2.2	Chiusura Cannello [US2-US10-US13] . . . . .	11
2.3	Regolazione Tempo di Chiusura Automatica [US3] . . . . .	12
2.4	Regolazione Tempo di Lavoro [US4] . . . . .	12
2.5	Riapertura Automatica con Rilevazione Ostacolo [US5-US14] . . . . .	13
2.6	Gestione Richieste in Presenza di Ostacoli [US6-US12] . . . . .	13
2.7	Determinazione e Comunicazione Stato Cannello [US7-US13] . . . . .	14

---

## INDICE

---

2.8	Gestione dello Stato di Errore [US8-US11]	15
2.9	Chiusura automatica all'accensione [US9]	16
2.10	General Use Case	17
<b>3</b>	<b>Activity Diagrams</b>	<b>18</b>
3.1	Apertura e Chiusura Cannello [Scenario 1]	18
3.2	Regolazioni [Scenario 2]	20
3.3	Gestione Stato e Ostacoli [Scenario 3]	22
3.4	Stato di Errore [Scenario 4]	24
3.5	Chiusura Automatica all'accensione [Scenario 5]	26
<b>4</b>	<b>State Diagram</b>	<b>28</b>
4.1	Input, Output e Stati	28
4.2	Logica di Funzionamento	30
4.2.1	Stato <i>Inattivo</i>	30
4.2.2	Macrostatto <i>Chiusura</i>	31
4.2.3	Macrostatto <i>Errore</i>	31
4.2.4	Macrostatto <i>Apertura</i>	32
4.2.5	Macrostatto <i>Ostacolo</i>	33
4.2.6	Macrostatto <i>Regolazioni</i>	33
	<b>Indice delle Figure</b>	<b>35</b>

---

---

# CAPITOLO 1

---

## USER STORIES

### 1.1 US1 - Apertura Cannello

#### Descrizione

**Come** utente,  
**voglio** premere il pulsante B1 quando il cancello è chiuso o in chiusura,  
**al fine di** avviare la fase di apertura del cancello.

#### Criterio di Accettazione

**Dato che** il cancello è chiuso o in fase di chiusura,  
**quando** premo il pulsante B1,  
**allora** il cancello deve iniziare la fase di apertura.

### 1.2 US2 - Chiusura Cannello

#### Descrizione

**Come** utente,  
**voglio** premere il pulsante B1 quando il cancello è in apertura o aperto,  
**al fine di** avviare la fase di chiusura del cancello.

### Criterio di Accettazione

**Dato che** il cancello è aperto o in fase di apertura,  
**quando** premo il pulsante B1,  
**allora** il cancello deve iniziare la fase di chiusura.

## 1.3 US3 - Regolazione Tempo Chiusura Automatica

### Descrizione

**Come** utente,  
**voglio** regolare il tempo di chiusura automatica del cancello premendo il pulsante B2 quando il cancello è chiuso,  
**al fine di** impostare dopo quanto tempo dall'apertura il cancello deve richiudersi.

### Criterio di Accettazione #1

**Dato che** il cancello è chiuso,  
**quando** premo il pulsante B2,  
**se** il tempo di chiusura automatica è inferiore a 120 secondi,  
**allora** il tempo di chiusura automatica aumenta di 10 secondi.

### Criterio di Accettazione #2

**Dato che** il cancello è chiuso,  
**quando** premo il pulsante B2,  
**se** il tempo di chiusura automatica è a 120 secondi,  
**allora** il tempo di chiusura automatica ritorna a 10 secondi.

## 1.4 US4 - Regolazione Tempo Lavoro

### Descrizione

**Come** utente,  
**voglio** regolare la durata delle fasi di apertura e chiusura del cancello premendo il pulsante B3 quando il cancello è chiuso,  
**al fine di** impostare la durata delle fasi di apertura e chiusura del cancello.

### Criterio di Accettazione #1

**Dato che** il cancello è chiuso,  
**quando** premo il pulsante B3,  
**se** il tempo di lavoro è inferiore a 120 secondi,  
**allora** il tempo di lavoro aumenta di 10 secondi.

### Criterio di Accettazione #2

**Dato che** il cancello è chiuso,  
**quando** premo il pulsante B3,  
**se** il tempo di lavoro è 120 secondi,  
**allora** il tempo di lavoro ritorna a 10 secondi.

## 1.5 US5 - Riapertura Automatica con Rilevazione Ostacolo

### Descrizione

**Come** utente,  
**voglio** che il cancello si riapra automaticamente se viene rilevata la presenza di un ostacolo durante la fase di chiusura,  
**in modo da** evitare danni al cancello e garantire la sicurezza delle persone e degli oggetti presenti.

### Criterio di Accettazione

**Dato che** il cancello è in fase di chiusura,  
**quando** il sensore di presenza (P1) rileva un ostacolo,  
**allora** il cancello si riapre automaticamente.

## 1.6 US6 - Gestione Sicura del Cannello in Presenza di Ostacoli

### Descrizione

**Come** utente,  
**voglio** che il dispositivo ignori le richieste di apertura o chiusura del cancello quando il sensore di presenza è attivo,  
**in modo da** prevenire movimenti non sicuri del cancello in presenza di ostacoli o persone.

### Criterio di Accettazione #1

**Dato che** il sensore di presenza (P1) è attivo,  
**quando** c'è una richiesta di apertura o chiusura del cancello,  
**allora** il dispositivo non esegue l'azione richiesta.

### Criterio di Accettazione #2

**Dato** il sensore di presenza (P1),  
**quando** esso non rileva più alcun ostacolo,  
**allora** il dispositivo è nuovamente pronto a ricevere e gestire le richieste di apertura o chiusura del cancello..

## 1.7 US7 - Gestione del sensore di chiusura per determinare lo stato del cancello

### Descrizione

**Come** utente,  
**voglio** che il dispositivo utilizzi il sensore di presenza (P2) come sensore di chiusura del cancello  
**in modo da** determinare affidabilmente lo stato del cancello.

### Criterio di Accettazione

**Dato che** il cancello è in fase di chiusura,  
**quando** il sensore di presenza (P2) è attivo,  
**allora** il cancello si considera chiuso completamente.

## 1.8 US8 - Errore in caso di malfunzionamento del sensore di chiusura

### Descrizione

**Come** utente  
**voglio** che il dispositivo entri in uno stato di errore se il sensore di chiusura (P2) non si attiva dopo il tempo di lavoro previsto durante la fase di chiusura del cancello,  
**in modo da** essere avvisato in caso di malfunzionamento del sensore.

### Criterio di Accettazione

**Dato che** è in corso la fase di chiusura del cancello,  
**quando** il sensore di chiusura (P2) non si attiva entro il tempo di lavoro previsto,  
**allora** il dispositivo entra in uno stato di errore.

## 1.9 US9 - Avvio Chiusura Cannello senza Sensore Attivo

### Descrizione

**Come** utente,  
**voglio** che il dispositivo avvii la procedura di chiusura del cancello quando viene acceso, se il sensore di chiusura (P2) e il sensore di presenza (P1) non sono attivi,  
**in modo da** garantire la chiusura corretta del cancello all'accensione.

### Criterio di Accettazione

**Dato che** il dispositivo è acceso,  
**quando** il sensore di chiusura (P2) e il sensore di presenza (P1) non sono attivi,  
**allora** viene avviata la procedura di chiusura del cancello.

## 1.10 US10 - Indicazione del Cannello in Movimento

### Descrizione

**Come** utente,  
**voglio** che il LED giallo lampeggi mentre il cancello è in apertura o in chiusura,  
**al fine di** avere una conferma visiva dello stato di movimento.

### Criterio di Accettazione

**Dato che** il cancello è in fase di apertura o chiusura,  
**quando** il cancello si muove,  
**allora** il LED giallo lampeggia con una frequenza di 0,5 Hz.



### 1.11 US11 - Indicazione di Errore di Chiusura

#### Descrizione

**Come** utente,  
**voglio** che il LED rosso si accenda se il cancello non si chiude entro 10 secondi dal completamento del tempo di lavoro,  
**al fine di** essere notificato di uno stato di errore.

#### Criterio di Accettazione

**Dato** che il cancello è in fase di chiusura,  
**quando** il cancello non si chiude entro 10 secondi dal completamento del tempo di lavoro,  
**allora** il LED rosso si accende per notificare lo stato di errore.

### 1.12 US12 - Indicazione di Ostacolo

#### Descrizione

**Come** utente,  
**voglio** che il LED verde lampeggi se un ostacolo è presente davanti al sensore P1 quando si richiede l'apertura o la chiusura,  
**al fine di** essere notificato della presenza di un ostacolo.

#### Criterio di Accettazione

**Dato** che viene richiesta l'apertura o la chiusura del cancello,  
**quando** un ostacolo è presente davanti al sensore P1,  
**allora** il LED verde lampeggia con una frequenza di 1 Hz per 30 secondi.

### 1.13 US13 - Indicazione Cannello Chiuso

#### Descrizione

**Come** utente,  
**voglio** che tutti i LED siano spenti quando il cancello è chiuso,  
**al fine di** avere una conferma visiva che il cancello è completamente chiuso.

#### Criterio di Accettazione

**Dato** che la procedura di chiusura del cancello è attiva,  
**quando** il cancello è completamente chiuso,  
**allora** tutti i LED sono spenti.

### 1.14 US14 - Indicazione Cannello Aperto

#### Descrizione

**Come** utente,  
**voglio** che tutti i LED siano accesi senza lampeggiare quando il cancello è aperto,  
**al fine di** avere una conferma visiva che il cancello è completamente aperto.

#### Criterio di Accettazione

**Dato** che la procedura di apertura del cancello è attiva,  
**quando** il cancello è completamente aperto,  
**allora** tutti i LED sono accesi senza lampeggiare.

---

---

# CAPITOLO 2

---

## USE CASES

Per poter rappresentare le user stories sopra descritte, utilizziamo gli Use Case Diagrams, dei diagrammi che rappresentano le interazioni tra gli utenti e il sistema. In questo scenario, l'attore principale è l'utente che interagisce con il sistema del cancello automatico attraverso i pulsanti B1, B2 e B3.

### 2.1 Apertura Cannello [US1-US10-US14]

L'utente ha la possibilità, in prossimità del cancello, di richiederne l'apertura premendo il pulsante B1. Quando il sistema rileva che il pulsante B1 è stato premuto e il cancello è nelle condizioni specificate (chiuso o in chiusura), avvia il processo di apertura del cancello. Il dispositivo inoltre fornisce un feedback visivo ottenuto dall'attivazione di un segnale luminoso, identificato dal lampeggiare di un LED giallo con una frequenza 0.5 Hz. Il dispositivo, inoltre, permette di verificare la completa apertura del cancello tramite l'accensione di tutti i LED: giallo, rosso e verde (figura 2.1).

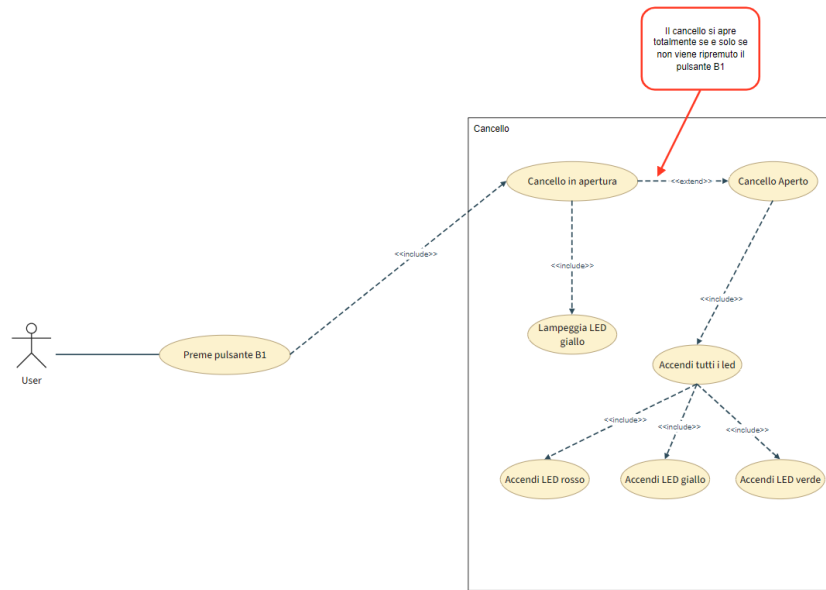


Figure 2.1: Apertura Cannello

## 2.2 Chiusura Cannello [US2-US10-US13]

L'utente ha la possibilità, in prossimità del cancello, di richiederne la chiusura premendo il pulsante B1. Quando il sistema rileva che il pulsante B1 è stato premuto e il cancello è nelle condizioni specificate (aperto o in apertura), avvia il processo di chiusura del cancello. Il dispositivo inoltre fornisce un feedback visivo ottenuto dall'attivazione di un segnale luminoso, identificato dal lampeggiare di un LED giallo con una frequenza 0.5 Hz. Il dispositivo, inoltre, permette di verificare la completa chiusura del cancello tramite lo spegnimento di tutti i LED (figura 2.2).

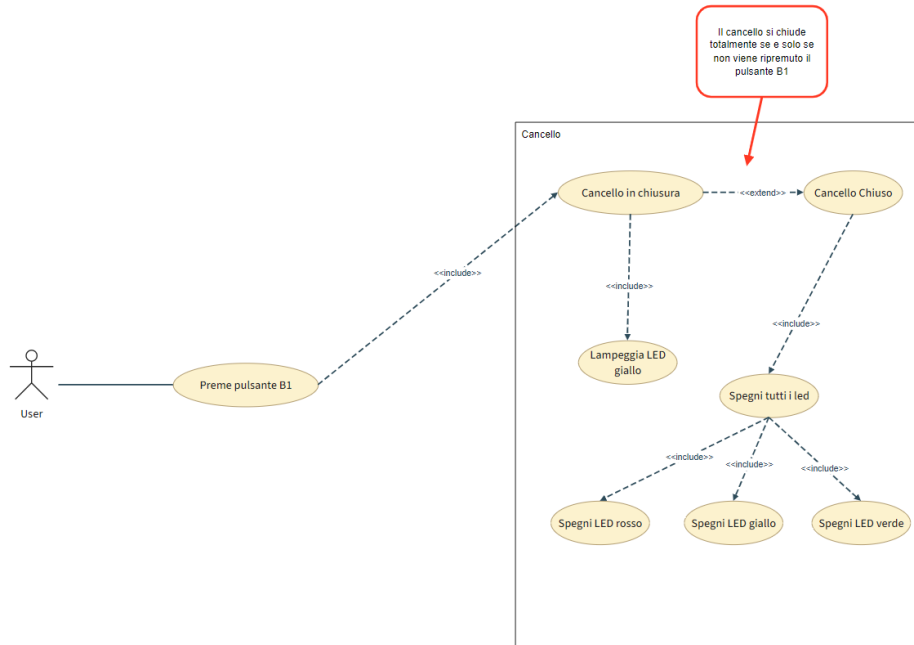


Figure 2.2: Chiusura Cancelli

### 2.3 Regolazione Tempo di Chiusura Automatica [US3]

L'utente ha la possibilità di regolare il tempo di chiusura automatica del cancello andando a determinare quanto esso debba rimanere aperto prima di chiudersi automaticamente. Quando il cancello è chiuso, l'utente preme il pulsante B2 per effettuare la regolazione. Se il tempo di chiusura automatica è inferiore a 120 secondi, ogni pressione del pulsante B2 aumenta il tempo di 10 secondi. Se il tempo è già a 120 secondi, premendo nuovamente B2 il tempo viene riportato a 10 secondi (figura 2.3).

### 2.4 Regolazione Tempo di Lavoro [US4]

L'utente ha la possibilità di richiedere la regolazione della durata della fasi di apertura e chiusura del cancello premendo l'apposito pulsante (B3) solo quando il cancello è chiuso. Questa azione è essenziale per impostare la durata delle due fasi del cancello. Ogni pressione del pulsante incrementa la durata di 10 secondi e, se il tempo di lavoro è al suo massimo (120 secondi), esso ritorna a 10 secondi (figura 2.3).

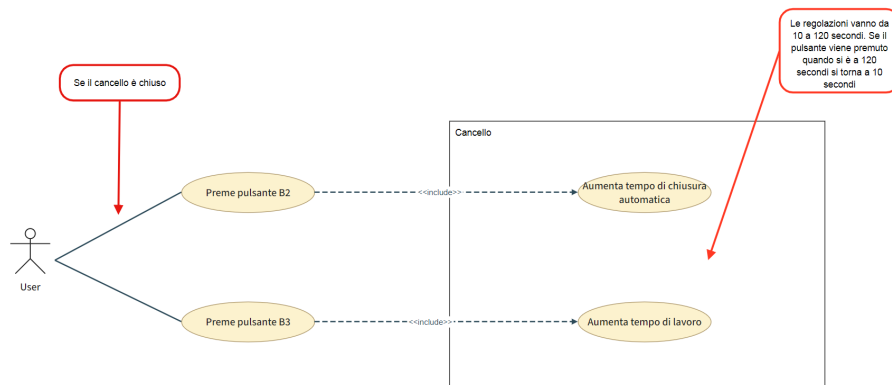


Figure 2.3: Regolazioni

### 2.5 Riapertura Automatica con Rilevazione Ostacolo [US5-US14]

Il dispositivo, in caso di rilevamento, tramite il sensore di presenza (P1), di un ostacolo durante la fase di chiusura, può effettuare la riapertura automatica del cancello. Questa azione è essenziale per evitare danni al cancello e garantire la sicurezza delle persone e degli oggetti presenti. Il dispositivo fornisce un feedback in caso di apertura completa del cancello, dato dall'accensione di tutti i LED (figura 2.4).

### 2.6 Gestione Richieste in Presenza di Ostacoli [US6-US12]

Il dispositivo, nel caso in cui il sensore di presenza (P1) sia attivo, ignora le richieste di apertura o chiusura del cancello. Questa azione è essenziale per prevenire movimenti non sicuri del cancello in presenza di ostacoli o persone. Il dispositivo fornisce un feedback visivo in caso di presenza di un ostacolo, dato dal lampeggio del LED verde con frequenza di 1 Hz per un tempo di 30 secondi o finché l'ostacolo non viene più rilevato (figura 2.4).

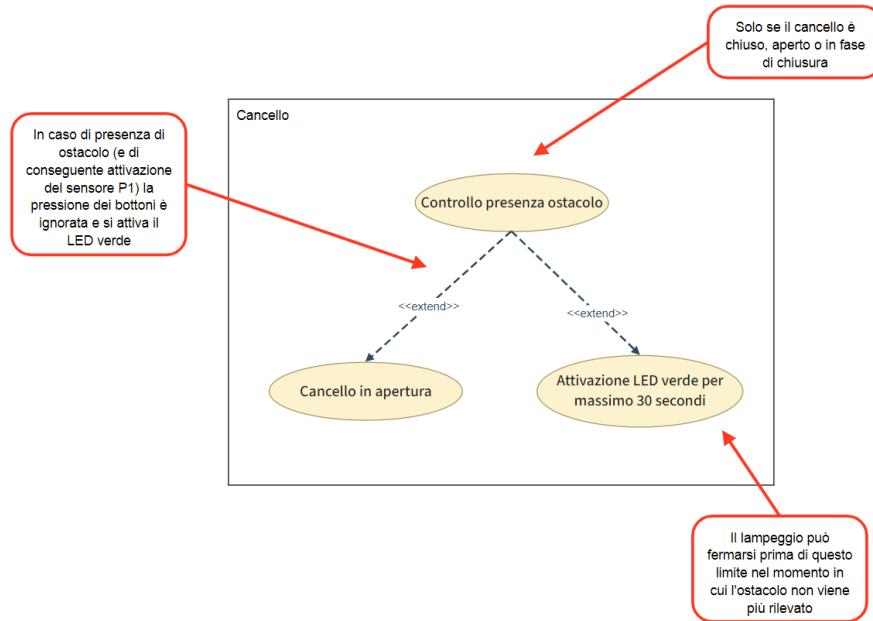


Figure 2.4: Controllo Ostacolo e Gestione Richieste

## 2.7 Determinazione e Comunicazione Stato Cannello [US7-US13]

Il dispositivo, tramite il sensore di presenza (P2), decreta lo stato di chiusura completa del cancello. Questa azione è essenziale per determinare correttamente lo stato del cancello che si considera chiuso quando il sensore è attivo (figura 2.5). Il dispositivo fornisce un feedback visivo in caso il cancello risulti completamente chiuso, dato dallo spegnimento di tutti i LED.

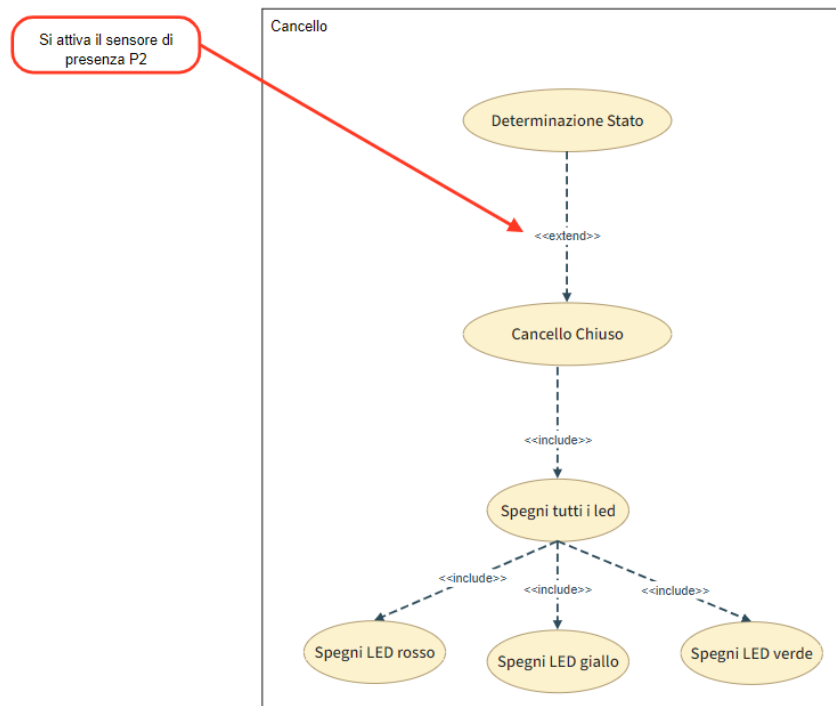


Figure 2.5: Determinazione Stato

### 2.8 Gestione dello Stato di Errore [US8-US11]

Il dispositivo entra in uno stato di errore nel caso in cui il sensore di presenza (P2) non si attivi dopo il tempo di lavoro previsto durante la fase di chiusura del cancello. Questa azione è essenziale per far sì che l'utente venga avvisato in caso di malfunzionamento del sensore. Il dispositivo fornisce un feedback visivo dello stato di errore, dato dall'accensione del LED rosso nel caso in cui il cancello non si chiuda entro 10 secondi dal completamento del tempo di lavoro (figura 2.6).



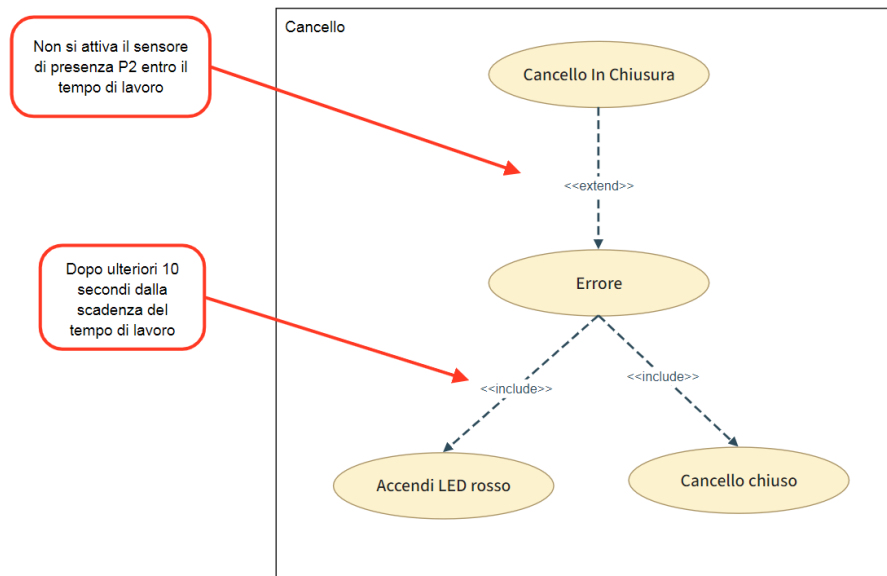


Figure 2.6: Stato di Errore

### 2.9 Chiusura automatica all'accensione [US9]

L'utente ha la possibilità di richiedere che il dispositivo avvii la procedura di chiusura del cancello automatico quando il dispositivo viene acceso per la prima volta, solo se i due sensori di presenza P1 e P2 non sono attivi. Questa azione è essenziale per garantire la corretta chiusura del cancello all'accensione del dispositivo.

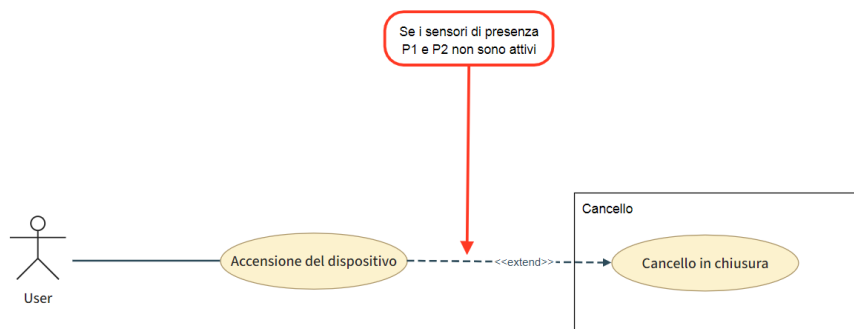


Figure 2.7: Chiusura Automatica

## 2.10 General Use Case

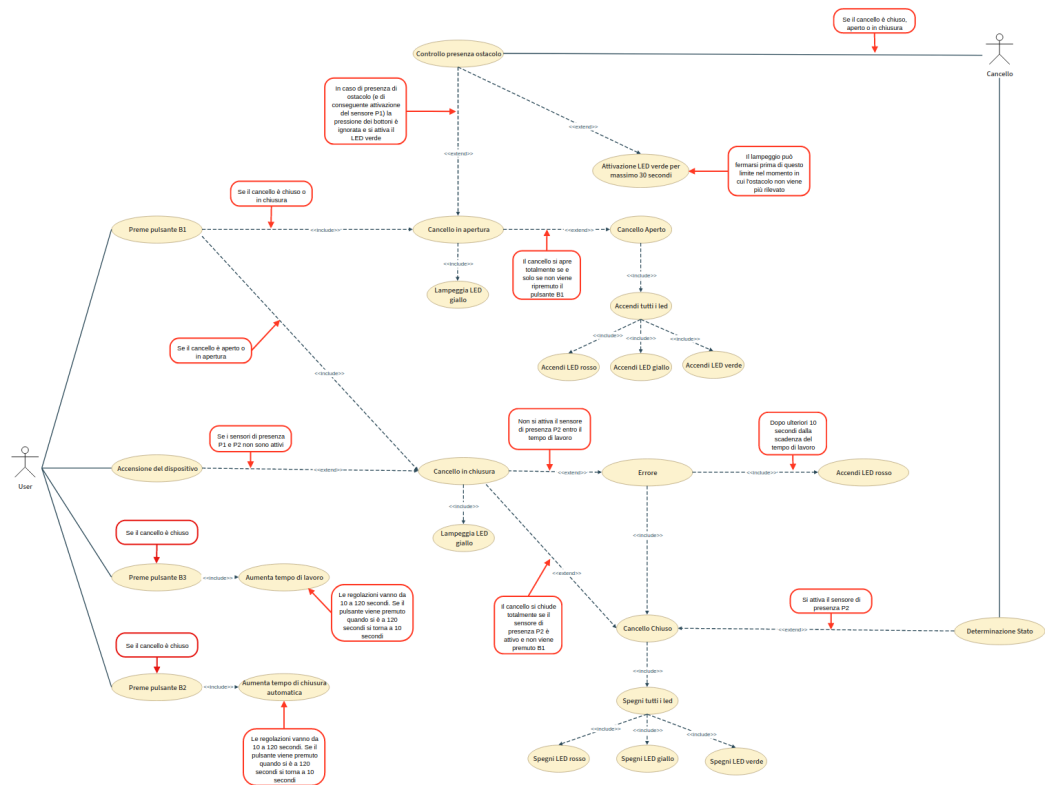


Figure 2.8: Use Cases Generale

---

---

## CAPITOLO 3

---

# ACTIVITY DIAGRAMS

### 3.1 Apertura e Chiusura Cannello [Scenario 1]

Questo scenario, illustrato in figura 3.1, descrive in sequenza le azioni che l'utente compie per aprire e chiudere il cancello, dalle fasi iniziali di richiesta tramite il pulsante B1, fino al feedback visivo che conferma l'operazione completata. Di seguito vengono presentati i flussi di azioni associati allo scenario corrente.

Apertura del Cannello:

1. L'utente decide di aprire il cancello e si avvicina ad esso;
2. Per avviare il processo di apertura, l'utente preme il pulsante B1;
3. Il sistema rileva che il pulsante B1 è stato premuto;
4. Il sistema verifica che il cancello sia chiuso o in chiusura;
5. Il sistema avvia il processo di apertura del cancello;
6. Durante l'apertura, il dispositivo fornisce un feedback visivo attivando il lampeggiamento del LED giallo con frequenza 0.5 Hz;
7. Una volta completata l'apertura, tutti i LED (giallo, rosso e verde) si accendono staticamente per indicare la completa apertura del cancello.

Chiusura del Cannello:

### 3. ACTIVITY DIAGRAMS

---

1. L'utente decide di chiudere il cancello e si avvicina ad esso;
2. Per avviare il processo di chiusura, l'utente preme il pulsante B1;
3. Il sistema rileva che il pulsante B1 è stato premuto;
4. Il sistema verifica che il cancello sia aperto o in apertura;
5. Il sistema avvia il processo di chiusura del cancello;
6. Durante la chiusura, il dispositivo fornisce un feedback visivo attivando il lampeggiamento del LED giallo con frequenza 0.5 Hz;
7. Una volta completata la chiusura, tutti i LED (giallo, rosso e verde) si spengono per indicare la completa chiusura del cancello.

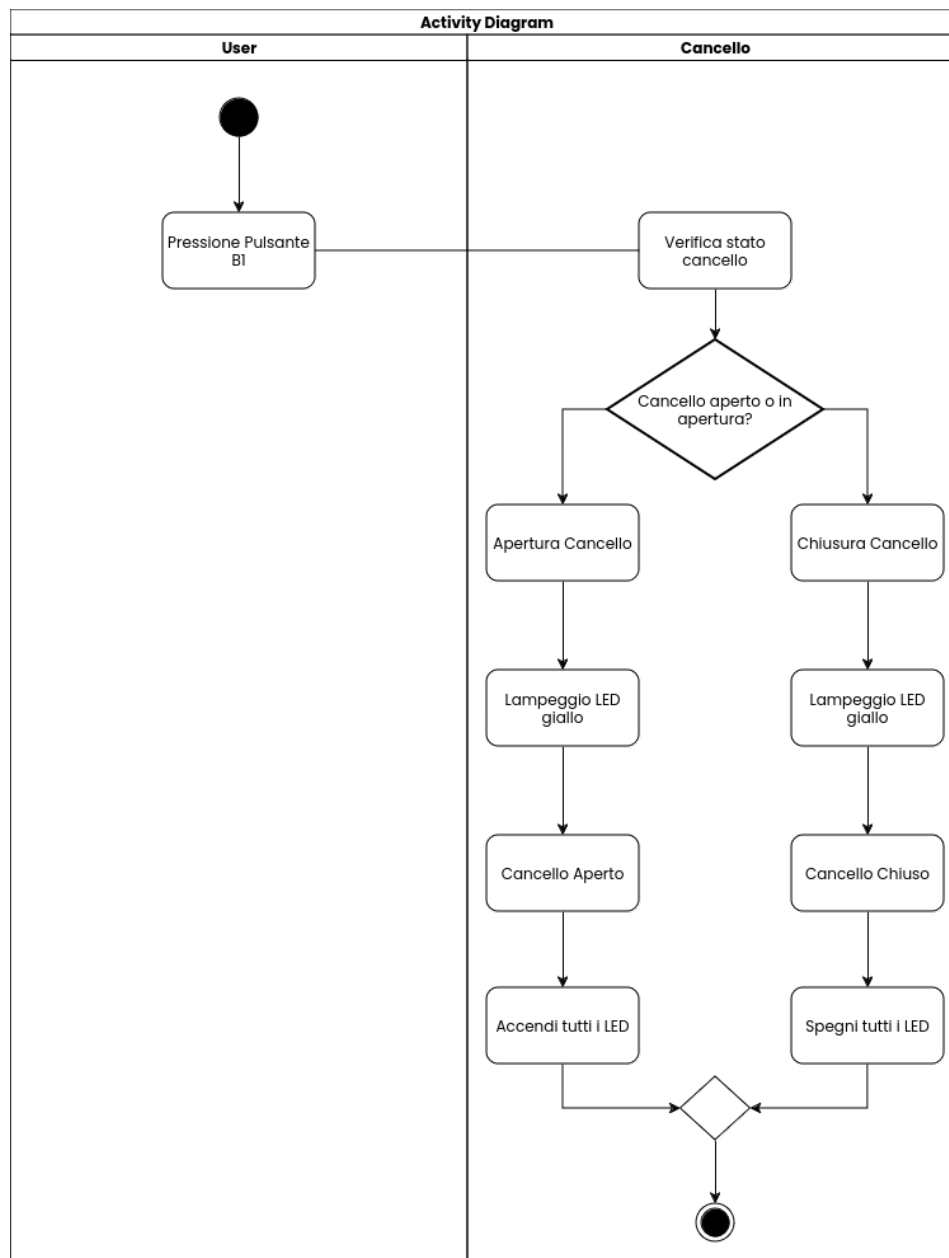


Figure 3.1: Scenario 1

## 3.2 Regolazioni [Scenario 2]

Questo scenario è suddiviso in due parti, entrambe ricostruite in figura 3.2, poiché i diagrammi di entrambe le parti sono identici sotto il profilo funzionale, è stato preferito l'inserimento di un singolo diagramma esemplificativo per entrambi.

La prima parte dello scenario descrive sequenzialmente le azioni che l'utente compie per regolare il tempo di chiusura automatica del cancello. Di seguito viene presentato il

---

### 3. ACTIVITY DIAGRAMS

---

flusso di azioni associato alla sezione corrente.

Regolazione Tempo di Chiusura Automatica:

1. L'utente decide di regolare il tempo di chiusura automatica del cancello;
2. L'utente si avvicina al cancello chiuso;
3. Per avviare il processo di regolazione, l'utente preme il pulsante B2;
4. Il sistema rileva che il pulsante B2 è stato premuto;
5. Il tempo di chiusura automatica viene così gestito:
  - (a) Se il tempo di chiusura automatica è inferiore a 120 secondi, ogni pressione del pulsante B2 aumenta il tempo di 10 secondi;
  - (b) Se il tempo di chiusura automatica è già a 120 secondi, premendo nuovamente B2 il tempo viene riportato a 10 secondi.

La seconda parte descrive, invece, le azioni che l'utente compie per regolare la durata delle fasi di apertura e chiusura del cancello.

Regolazione Tempo di Lavoro:

1. L'utente decide di regolare la durata delle fasi di apertura e chiusura del cancello;
2. L'utente si avvicina al cancello chiuso;
3. Per avviare il processo di regolazione, l'utente preme il pulsante B3;
4. Il sistema rileva che il pulsante B3 è stato premuto;
5. Il tempo per la regolazione delle fasi viene così gestito:
  - (a) Se il tempo di chiusura automatica è inferiore a 120 secondi, ogni pressione del pulsante B3 aumenta il tempo di 10 secondi;
  - (b) Se il tempo di chiusura automatica è già a 120 secondi, premendo nuovamente B3 il tempo viene riportato a 10 secondi.

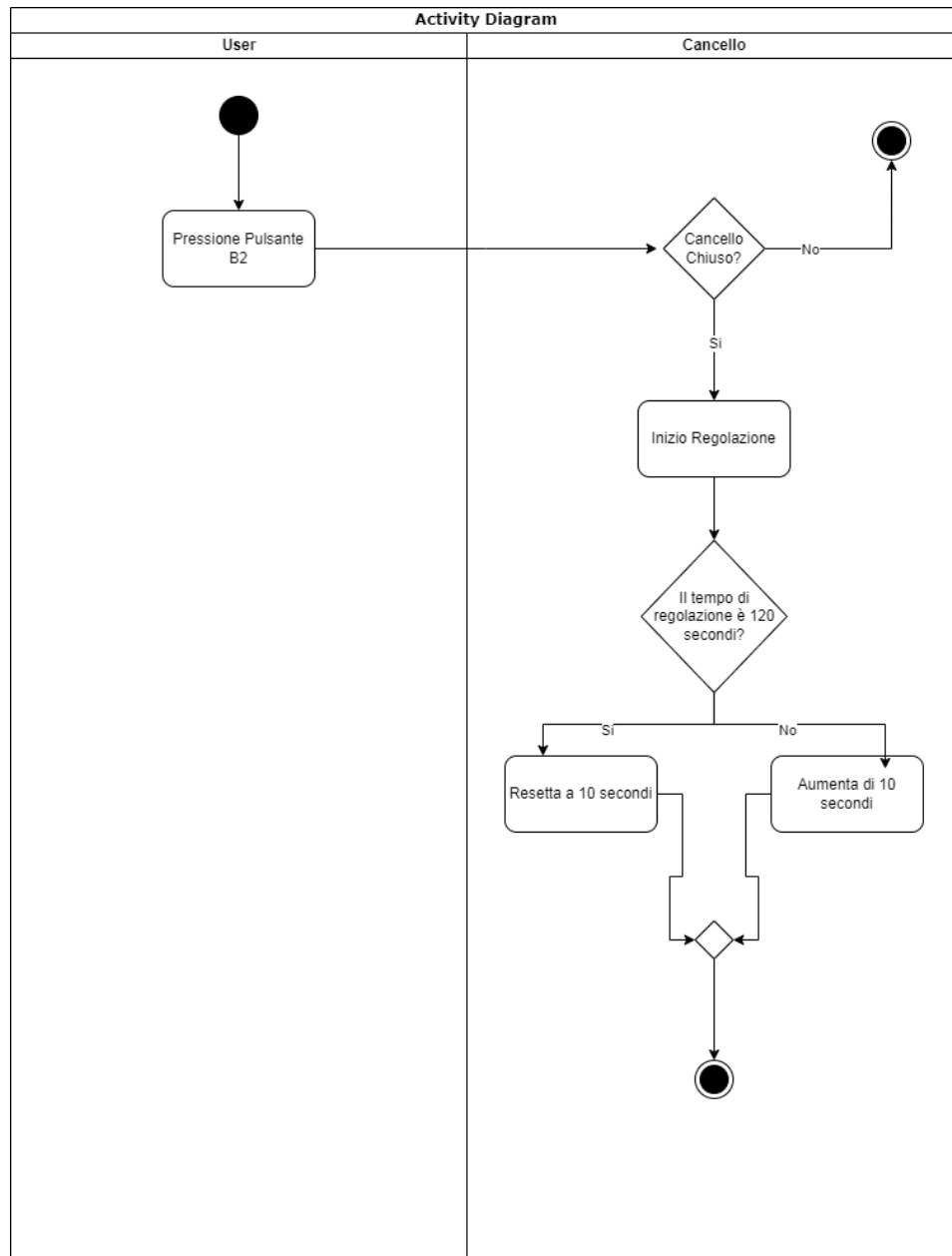


Figure 3.2: Scenario 2

### 3.3 Gestione Stato e Ostacoli [Scenario 3]

Lo scenario attuale, ritratto in figura 3.3, è anch'esso suddiviso in due sezioni differenti.

La prima parte descrive in modo consecutivo le azioni relative alla riapertura automatica del cancello, attuata dal dispositivo, in presenza di un ostacolo. Di seguito è presentato il flusso di azioni associato allo scenario corrente.

### 3. ACTIVITY DIAGRAMS

---

Riapertura Automatica con Rilevazione Ostacolo:

1. Il sistema rileva un ostacolo tramite il sensore di presenza (P1) durante la fase di chiusura del cancello;
2. Il sistema avvia la riapertura automatica del cancello per evitare danni e garantire la sicurezza;
3. Il dispositivo fornisce un feedback visivo in caso di apertura completa del cancello, accendendo tutti i LED (giallo, rosso e verde);
4. Se il sistema non rileva alcun ostacolo procederà con la chiusura del cancello e l'attivazione del sensore di presenza P2.

La seconda parte descrive, invece, le azioni compiute dal sistema per gestire l'apertura o la chiusura del cancello in presenza di ostacoli. Di seguito viene presentato il flusso di azioni associato allo scenario corrente.

Gestione Richieste in Presenza di Ostacoli:

1. Il sistema rileva la presenza di un ostacolo tramite il sensore P1;
2. Il sistema ignora le richieste di apertura o chiusura del cancello per prevenire movimenti non sicuri;
3. Il dispositivo fornisce un feedback visivo della presenza di un ostacolo, facendo lampeggiare il LED verde con una frequenza di 1 Hz per un massimo di 30 secondi o finché l'ostacolo non viene più rilevato.



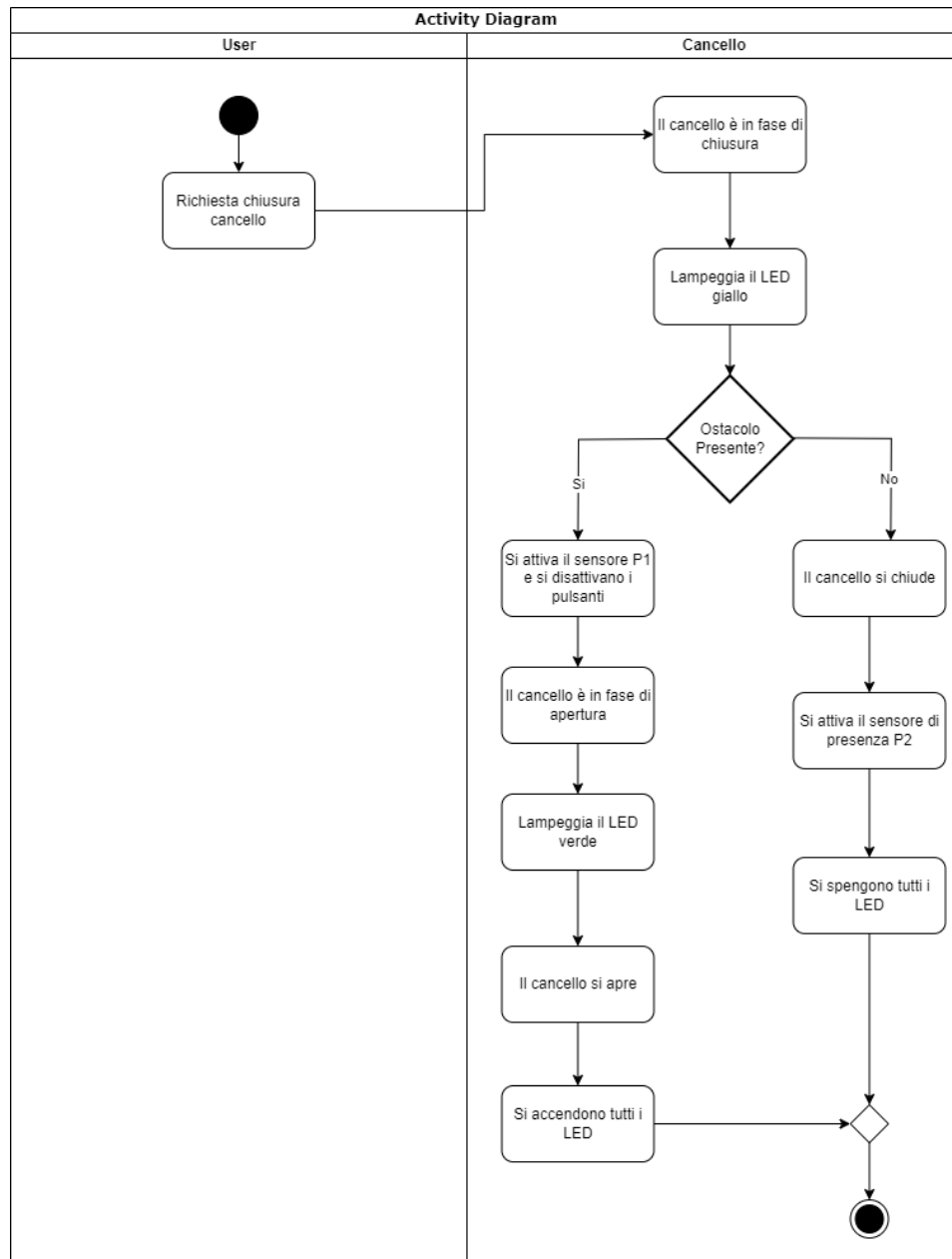


Figure 3.3: Scenario 3

### 3.4 Stato di Errore [Scenario 4]

Questo scenario, riprodotto in figura 3.4, descrive in modo seriale le azioni che portano il dispositivo in uno stato di errore. Di seguito viene presentato il flusso di azioni associato allo scenario corrente.

Stato di Errore con Rilevazione Malfunzionamento del Sensore:

1. L'utente richiede la chiusura del cancello tramite il pulsante B1;

### 3. ACTIVITY DIAGRAMS

2. Il sistema rileva che il sensore di presenza (P2) non si è attivato dopo il tempo di lavoro previsto durante la fase di chiusura del cancello;
3. Il sistema entra in uno stato di errore per avvisare l'utente;
4. Il dispositivo fornisce un feedback visivo dello stato di errore accendendo il LED rosso se il cancello non si chiude entro 10 secondi dalla scadenza del tempo di lavoro.

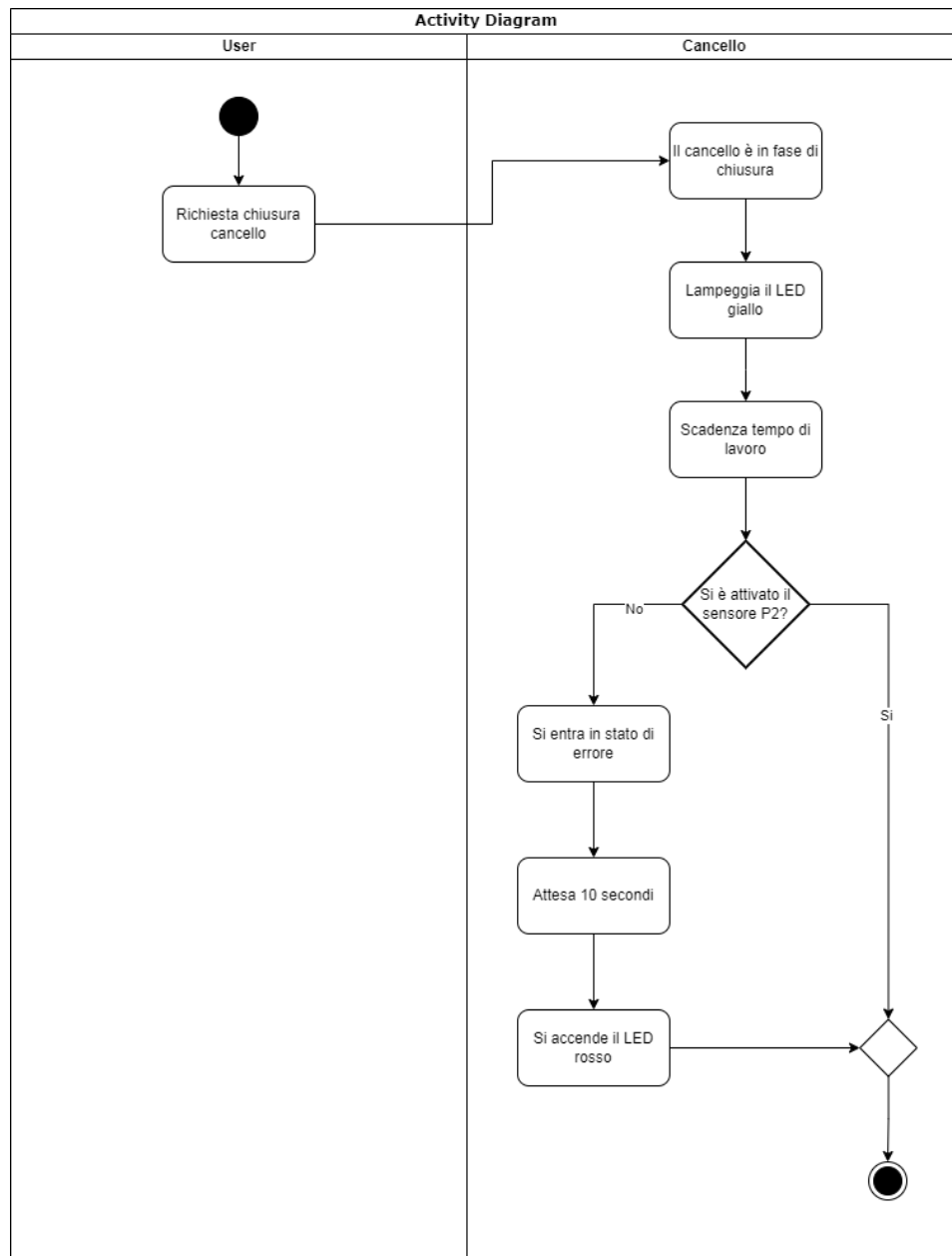


Figure 3.4: Scenario 4

## 3.5 Chiusura Automatica all'accensione [Scenario 5]

Questo scenario, rappresentato in figura 3.5, descrive in successione le azioni necessarie per la chiusura automatica del cancello all'accensione del dispositivo. Nell'elenco sottostante è presentato il flusso di azioni associato allo scenario corrente.

Chiusura Automatica all'Accensione del Dispositivo:

1. L'utente accende il dispositivo per la prima volta;
2. Il sistema verifica che i sensori di presenza P1 e P2 non siano attivi;
3. Il sistema avvia la procedura di chiusura del cancello;
4. Il dispositivo garantisce la corretta chiusura del cancello all'accensione.

### 3. ACTIVITY DIAGRAMS

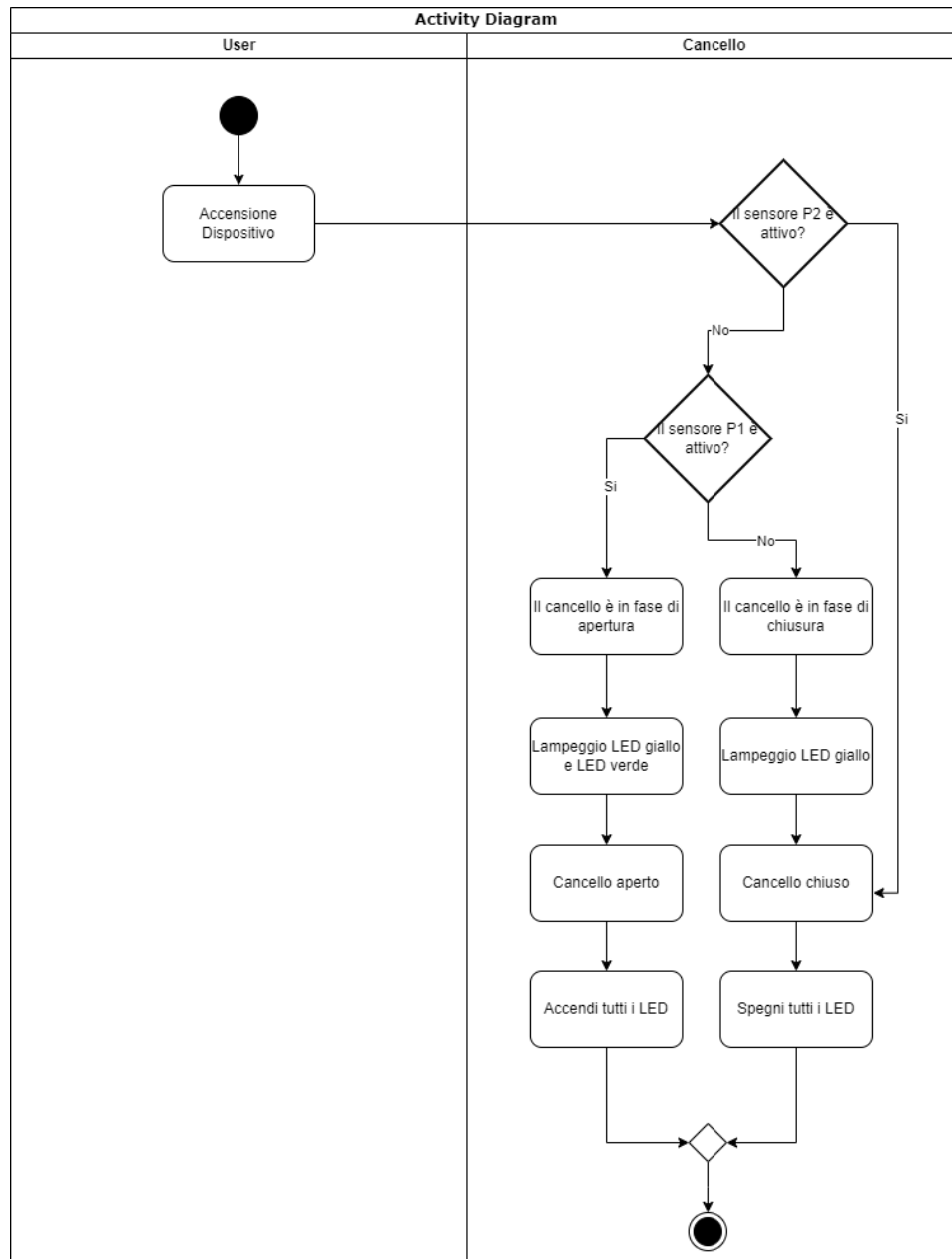


Figure 3.5: Scenario 5

---

---

# CAPITOLO 4

---

## STATE DIAGRAM

### 4.1 Input, Output e Stati

Lo **state diagram** è una rappresentazione grafica che mostra i differenti stati in cui un sistema può trovarsi e le transizioni tra questi ultimi, in funzione di variabili esterne.

Gli input del diagramma principale sono:

- **B1**: bottone per la chiusura e apertura del cancello
- **B2**: bottone per la regolazione del tempo di chiusura automatica del cancello
- **B3**: bottone per la regolazione del tempo di lavoro del cancello
- **P1**: sensore di presenza per la rilevazione di ostacoli
- **P2**: sensore di presenza per la rilevazione della chiusura completa del cancello
- $T_L$ : timer relativo al tempo di lavoro
- $T_C$ : timer relativo al tempo di chiusura automatica

Gli output del diagramma sono:

- **Led Green**
- **Led Yellow**
- **Led Red**

Gli stati del diagramma sono:

---

## 4. STATE DIAGRAM

---

- **Inattivo:** è lo stato iniziale del sistema, disponibile appena dopo l'accensione, durante il quale viene controllata l'attivazione dei due sensori di presenza **P1** e **P2** per garantire una corretta chiusura del cancello dopo l'accensione dello stesso;
- **Chiusura:** macrostato esterno che raggruppa al suo interno:
  - **In Chiusura:** raffigura lo stato secondo cui il cancello si sta chiudendo, durante il quale si controlla l'eventuale presenza di ostacoli. Si controlla anche che il cancello si chiuda entro il tempo di lavoro ( $T_L$ ) prestabilito;
  - **Chiuso:** rappresenta lo stato per cui il cancello risulta completamente chiuso;
  - **Errore:** macrostato relativo alla gestione degli errori, suddiviso in:
    - \* **In Errore:** simboleggia lo stato di errore che si verifica nel momento in cui il cancello risulta non chiuso dopo il tempo prestabilito ( $T_L$ );
    - \* **LED Rosso Errore:** simboleggia lo stato in cui il dispositivo entra quando il cancello risulta non chiuso dopo il tempo prestabilito ( $T_L$ ) più 10 secondi di attesa. È connotato dall'accensione del LED rosso.
- **Apertura:** macrostato contenente i seguenti stati:
  - **In Apertura:** delinea lo stato di apertura in corso del cancello;
  - **Aperto:** rappresenta lo stato in cui il cancello risulta completamente aperto;
- **Ostacolo:** macrostato relativo alla gestione degli ostacoli. Gli stati interni sono:
  - **Fermo:** rappresenta lo stato di attesa in cui si trova il cancello prima dell'attivazione del pulsante **B1** e/o dopo lo scadere dei 30 secondi di *blinking* del LED verde o dopo la rimozione dell'ostacolo;
  - **Ostacolo presente:** descrive lo stato durante il quale il cancello è aperto/chiuso/inattivo ma è stata rilevata la presenza di un ostacolo dal sensore **P1** e, dunque, non vi è possibilità di movimento;
- **Regolazioni:** macrostato contenente gli stati addetti alla regolazione dei tempi di chiusura ( $T_C$ ) e di lavoro ( $T_L$ ). Contiene:
  - **Tempo Lavoro:** imposta il tempo di lavoro iniziale ad una quantità pari a 10 secondi;
  - **Aggiunta Tempo Lavoro:** incrementa il tempo di lavoro di 10 secondi ad ogni interazione fino al raggiungimento dei 120 secondi, dopo i quali riparte da 10;
  - **Tempo Chiusura:** imposta il tempo di chiusura iniziale ad una quantità pari a 10 secondi;



### 4.2.2 Macrostatto *Chiusura*

All'interno del macrostatto in esame sono presenti diverse strutture, in particolare due stati interni (**In Chiusura** e **Chiuso**) e un macrostatto sottostante **Errore** (quest'ultimo analizzato nel paragrafo 4.2.3).

La transizione in uscita da questo macrostatto è la seguente:

- *Chiusura*  $\rightarrow$  *Apertura*: se l'utente preme il bottone **B1** senza che vi sia la rilevazione di ostacoli dal sensore **P1** o se viene rilevato un ostacolo senza la pressione del pulsante mentre si è nello stato **In Chiusura**, si passa al macrostatto **Apertura**;

Di seguito sono trattati gli stati interni.

#### Stato *In Chiusura*

In questo stato viene innanzitutto iniziato il conteggio del timer relativo al tempo di lavoro ( $T_L$ ). Durante la persistenza dello stato, viene inoltre attivato il *blink* del LED giallo ad una frequenza pari a 0.5Hz per segnalare il movimento del cancello. All'uscita dallo stato, il LED giallo viene spento e il timer di  $T_L$  viene resettato.

Le transizioni in uscita da questo stato sono:

- *In Chiusura*  $\rightarrow$  *Chiuso*: se termina il tempo di lavoro ( $T_L$ ) e si attiva il sensore di presenza **P2** e non vi è rilevazione di ostacoli dal sensore **P1**, allora si passa allo stato **Chiuso**;
- *In Chiusura*  $\rightarrow$  *Errore*: se dovesse scadere il tempo di lavoro ( $T_L$ ), ma senza alcuna attivazione del sensore di presenza **P2**, si passerebbe al macrostatto di **Errore**.

#### Stato *Chiuso*

Questo stato interno rappresenta lo stato di chiusura avvenuta del cancello, rilevata dall'attivazione del sensore **P2**. Non vi sono transizioni in uscita e l'unica azione effettuata da questo stato è quella di spegnere tutti i LED.

### 4.2.3 Macrostatto *Errore*

Nel macrostatto attuale, contenuto nel macrostatto esterno **Chiusura**, ci si occupa della gestione dello stato di errore, nello specifico sono presenti due stati interni (**In Errore** e **LED Rosso Errore**)

L'unica transizione in uscita è:

- *Errore*  $\rightarrow$  *Chiuso*: se il sensore **P2** rileva l'avvenuta chiusura del cancello è possibile uscire dallo stato di errore.

Di seguito sono trattati gli stati interni.



### Stato *In Errore*

In questo stato è ancora presente il *blinking* del LED giallo ad una frequenza di 0.5Hz, il quale viene spento soltanto all'uscita. È possibile entrare nel poc'anzi citato stato nel momento in cui scade la durata del tempo di lavoro ( $T_L$ ) e non vi è ancora alcuna segnalazione da parte del sensore di chiusura **P2**.

La transizione in uscita è:

- *In Errore*  $\rightarrow$  *LED Rosso Errore*: se dopo la scadenza del tempo di lavoro ( $T_L$ ) e una successiva attesa di 10 secondi, non è stata ancora segnalata la chiusura dal sensore **P2**, allora si entra nello stato **LED Rosso Errore**.

### Stato *LED Rosso Errore*

Quando si entra in questo stato avviene l'accensione del LED rosso, a indicare che sono trascorsi 10 secondi dalla scadenza del tempo di lavoro ( $T_L$ ) e non è ancora pervenuta nessuna segnalazione da parte del sensore di chiusura (**P2**). Non sono presenti transizioni in uscita da questo stato.

#### 4.2.4 Macrostatto *Apertura*

Nel macrostatto di cui si sta trattando ora, è possibile osservare l'esistenza di due stati interni (**In Apertura** e **Aperto**).

L'unica transizione in uscita è:

- *Apertura*  $\rightarrow$  *Chiusura*: se l'utente preme il bottone **B1** o se scade il tempo di chiusura ( $T_C$ ) senza che vi sia la rilevazione di un ostacolo da parte del sensore **P1**, allora si entra nel macrostatto **Chiusura**.

Di seguito sono trattati gli stati interni.

### Stato *In Apertura*

In questo stato viene dapprima avviato il conteggio del timer relativo al tempo di lavoro ( $T_L$ ). Durante la persistenza dello stato, viene inoltre attivato il *blink* del LED giallo ad una frequenza pari a 0.5Hz per segnalare il movimento del cancello. All'uscita dallo stato, viene spento il LED giallo e si resetta il timer  $T_L$ .

La transizione in uscita da questo stato è la seguente:

- *In Apertura*  $\rightarrow$  *Aperto*: se dovesse scadere il tempo di lavoro ( $T_L$ ) senza alcuna pressione del bottone **B1**, si entrerebbe nello stato **Aperto**.

### Stato *Aperto*

Nello stato in essere vengono accesi staticamente tutti i LED per segnalare la corretta apertura del cancello ed inoltre viene attivato anche il timer relativo alla chiusura ( $T_C$ ). Inoltre, non sono presenti transizioni in uscita dallo stato, ma in uscita dallo stesso vengono spenti tutti i LED e il timer del tempo di chiusura ( $T_C$ ) viene resettato.

### 4.2.5 Macrostatto *Ostacolo*

In questo macrostatto ci sono due stati interni (**Fermo** e **Ostacolo**), oltretutto non sono presenti transizioni in uscita.

Di seguito sono trattati gli stati interni.

#### Stato *Fermo*

Questo stato indica che il sistema attende la pressione del pulsante **B1** da parte dell'utente. Ci si trova in questo stato quando o il cancello è inattivo/chiuso/aperto o dopo che sono trascorsi 30 secondi di lampeggio del LED verde o dopo la rimozione dell'ostacolo dalla fotocellula **P1**.

La transizione in uscita è:

- *Fermo*  $\rightarrow$  *Ostacolo presente*: se il dispositivo si trova nello stato *Inattivo* o *Chiuso* o *Aperto* e l'utente preme il bottone **B1** in presenza di ostacolo, rilevato dal sensore **P1**, si passa allo stato **Ostacolo presente**.

#### Stato *Ostacolo presente*

Questo stato si occupa della gestione del LED verde, attivandone il *blinking* ad una frequenza di 1Hz fintantoché l'ostacolo è presente dinanzi alla fotocellula **P1** per un massimo di 30 secondi.

La transizione in uscita è:

- *Ostacolo presente*  $\rightarrow$  *Fermo*: si passa allo stato **Fermo** una volta passati i 30 secondi di *blinking* del LED verde o nel momento in cui l'ostacolo non viene più rilevato.

### 4.2.6 Macrostatto *Regolazioni*

In questo macrostatto l'utente può regolare sia il tempo di chiusura ( $T_C$ ) che il tempo di lavoro ( $T_L$ ) tramite, rispettivamente, la pressione dei bottoni **B2** e **B3**, modificandone la durata in un range che spazia dai 10 secondi ai 120 secondi. Non vi sono transizioni in uscita e la pressione dei due bottoni **B2** e **B3** è ignorata in tutti gli altri stati.

Di seguito sono analizzati gli stati interni.

### Tempo di Chiusura

- **Stato *Tempo Chiusura***

L'azione principale di questo stato è impostare il tempo di chiusura ( $T_C$ ) a 10 secondi.

La transizione in uscita è:

- *Tempo Chiusura*  $\rightarrow$  *Aggiunta Tempo Chiusura*: se il cancello si trova nello stato **Chiuso**, l'utente preme il bottone **B2** e il tempo di chiusura ( $T_C$ ) attuale è inferiore a 120 secondi, allora si entra nello stato **Aggiunta Tempo Chiusura**.

- **Stato *Aggiunta Tempo Chiusura***

In questo stato si incrementa, ad ogni iterazione, la durata del tempo di chiusura ( $T_C$ ) di 10 secondi. La transizione in uscita è:

- *Aggiunta Tempo Chiusura*  $\rightarrow$  *Tempo Chiusura*: se il cancello è **Chiuso**, l'utente preme il bottone **B2** e il tempo di chiusura ( $T_C$ ) attuale è uguale a 120 secondi, anziché aumentare, esso viene ripristinato a 10 secondi entrando nello stato **Tempo Chiusura**.

### Tempo di Lavoro

- **Stato *Tempo Lavoro***

L'azione principale di questo stato è impostare il tempo di lavoro ( $T_L$ ) a 10 secondi.

La transizione in uscita è:

- *Tempo Lavoro*  $\rightarrow$  *Aggiunta Tempo Lavoro*: se il cancello si trova nello stato **Chiuso**, l'utente preme il bottone **B3** e il tempo di lavoro ( $T_L$ ) attuale è inferiore a 120 secondi, allora si entra nello stato **Aggiunta Tempo Lavoro**.

- **Stato *Aggiunta Tempo Lavoro***

In questo stato si incrementa, ad ogni iterazione, la durata del tempo di lavoro ( $T_L$ ) di 10 secondi. La transizione in uscita è:

- *Aggiunta Tempo Lavoro*  $\rightarrow$  *Tempo Lavoro*: se il cancello si trova nello stato **Chiuso**, l'utente preme il bottone **B3** e il tempo di lavoro ( $T_L$ ) attuale è uguale a 120 secondi, allora si entra nello stato **Tempo Lavoro**.

---

# INDICE DELLE FIGURE

2.1	Apertura Cannello . . . . .	11
2.2	Chiusura Cannello . . . . .	12
2.3	Regolazioni . . . . .	13
2.4	Controllo Ostacolo e Gestione Richieste . . . . .	14
2.5	Determinazione Stato . . . . .	15
2.6	Stato di Errore . . . . .	16
2.7	Chiusura Automatica . . . . .	16
2.8	Use Cases Generale . . . . .	17
3.1	Scenario 1 . . . . .	20
3.2	Scenario 2 . . . . .	22
3.3	Scenario 3 . . . . .	24
3.4	Scenario 4 . . . . .	25
3.5	Scenario 5 . . . . .	27
4.1	State Diagram . . . . .	30