

Requisiti - Sistema di Gestione Serra Smart

Samuel Gherardi

Giugno 2025

1 Introduzione

Questo progetto riguarda la realizzazione di un sistema intelligente per la gestione di una serra agricola, denominato ***Serra Smart***. L'obiettivo principale è sviluppare un modello astratto e una specifica formale che permettano di monitorare e controllare in modo automatico i parametri ambientali fondamentali per la crescita delle piante, quali temperatura, umidità e illuminazione.

La serra smart è dotata di **sensori** che rilevano in tempo reale lo stato dell'ambiente interno e **attuatori** che permettono di intervenire automaticamente o manualmente per mantenere condizioni ottimali di crescita.

Il sistema deve inoltre gestire stati di allarme e configurazioni personalizzabili, offrendo all'utente la possibilità di monitorare e intervenire agevolmente.

2 Requisiti Funzionali

I **requisiti funzionali** descrivono le capacità e i comportamenti che il sistema *Serra Smart* deve possedere per soddisfare le esigenze dell'utente e garantire il corretto funzionamento.

Essi definiscono in dettaglio quali azioni il sistema deve essere in grado di eseguire, quali condizioni deve monitorare e quali risposte deve attivare in base alle variazioni ambientali o alle richieste manuali.

I principali requisiti funzionali riguardano:

- **monitoraggio ambientale;**
- **controllo attuatori;**
- **stati della serra;**
- **configurazioni;**
- **gestione manuale;**
- **modalità di controllo.**

2.1 Monitoraggio Ambientale

Il sistema deve:

- rilevare in tempo reale la temperatura interna della serra;
- rilevare l'umidità del terreno;
- rilevare l'intensità luminosa nella serra.

2.2 Controllo Attuatori

Il sistema deve:

- attivare l'irrigazione quando l'umidità del terreno scende sotto una soglia configurabile;
- accendere o spegnere le luci artificiali in base all'intensità luminosa esterna;
- attivare la ventilazione se la temperatura interna supera una soglia configurabile.

Gli attuatori sono distinti in:

- 5 luci controllabili individualmente (ACCESA/SPENTA);
- 3 irrigatori con livello di apertura regolabile (0–100%);
- 2 ventilatori con stato ON/OFF.

2.3 Stati Della Serra

La serra può trovarsi nei seguenti stati in base ai parametri rilevati:

- *Normale*;
- *Allarme temperatura*;
- *Allarme umidità*;
- *Allarme luce*.

Il sistema deve segnalare gli allarmi all'utente (tramite interfaccia o notifiche).

2.4 Configurazioni

L'utente può effettuare diverse configurazioni, in particolare per specificare le soglie di:

- temperatura;
- umidità;
- luce.

Il sistema deve memorizzare queste soglie come valori statici o modificabili.

2.5 Gestione Manuale

L'utente può forzare **manualmente** l'attivazione oppure la disattivazione di ogni attuatore specificando:

- l'elemento su cui intervenire (luci, irrigatori, ventilatori);
- l'azione desiderata (es. `accendiLuce`, `impostaIrrigatore`, `attivaVentilatore`).

2.6 Modalità Di Controllo

Il sistema opera in due modalità:

1. **automatico**: interviene autonomamente se un parametro è fuori soglia;
2. **manuale**: segue le azioni richieste dall'utente.

Se la modalità è automatico:

- se temperatura è superiore alla soglia massima → attiva i ventilatori;
- se umidità è inferiore alla soglia minima → attiva gli irrigatori;
- se luce è inferiore soglia minima → accende tutte le luci.

3 Requisiti non funzionali

I **requisiti non funzionali** definiscono le proprietà qualitative del sistema *Serra Smart*, come le performance, l'affidabilità, la tempestività delle risposte e la facilità d'uso.

Essi sono fondamentali per garantire che il sistema non solo realizzi le funzionalità richieste, ma lo faccia in modo efficiente, sicuro e robusto, offrendo un'esperienza utente soddisfacente e mantenendo elevati standard di qualità.

I principali requisiti non funzionali sono i seguenti:

- il sistema deve aggiornare le misurazioni e lo stato ogni minuto;
- la risposta alle condizioni critiche deve avvenire entro 1 minuto;
- il sistema deve essere affidabile e tollerante a brevi malfunzionamenti dei sensori;
- la comunicazione con l'utente deve essere chiara e tempestiva.

4 Tabelle - Soglie Configurabili

Per permettere un controllo efficace e personalizzato dell'ambiente della serra, il sistema prevede la configurazione di soglie per i principali parametri monitorati. Queste soglie rappresentano i valori minimi e massimi accettabili che determinano il comportamento automatico degli attuatori e la generazione di eventuali allarmi.

La seguente tabella riassume i parametri configurabili con i relativi valori di riferimento e le unità di misura.

Parametro	Valore minimo	Valore massimo	Unità	Descrizione
Temperatura	10	40	°C	Temperatura interna
Umidità	0	100	%	Umidità del terreno
Luce	0	10000	Lux	Intensità luminosa

5 Diagramma Stato/Azione

Il seguente diagramma rappresenta come la serra smart cambia stato in base agli input (sensori e azioni utente) e quali azioni vengono attivate.

Stati principali della serra:

- **Normale**: condizioni ambientali entro i limiti configurati;
- **Allarme temperatura**: temperatura fuori soglia (troppo alta o troppo bassa);
- **Allarme umidità**: umidità del terreno fuori soglia (troppo bassa);
- **Allarme luce**: intensità luminosa fuori soglia (troppo bassa).

Azioni associate:

- in **Normale**: il sistema monitora e mantiene gli attuatori spenti o in modalità standard;
- in **Allarme temperatura**: attiva la ventilazione se troppo caldo, o segnala l'allarme se troppo freddo;
- in **Allarme umidità**: attiva l'irrigazione automatica;
- in **Allarme luce**: accende le luci artificiali.

Questo schema è utile per supportare la fase di modellazione ASMETA, il disegno degli scenari di test e la validazione dei requisiti.

