

|  |  |
| --- | --- |
| Dipartimento di  INGEGNERIA GESTIONALE, DELL’INFORMAZIONE E DELLA PRODUZIONE | |
| Corso di laurea in  INGEGNERIA INFORMATICA | |
| Classe n. | |
| Sviluppo e analisi prestazionale di una Serra Automatizzata con Raspberry | |
| Candidato: *Andrea Lenzi* | Relatore: *Chiar.mo Prof. Davide Brugali* |
| Matricola n.  1066922 |  |
|  |  |
|  |  |
| Anno Accademico  2021/2022 | |

Indice da fare

Elenco delle figure da fare

Figura 1 Raspberry Pi (logo ufficiale e dispositivo)

**Capitolo 1  
Introduzione**

**1.1 Introduzione alla automazione**

Quando si parla di automazione, in genere ci si riferisce all’insieme di tecnologie e sistemi in grado di gestire macchinari e linee di produzione in modo intelligente. Ciò significa, programmare una macchina fisica affinché esegua un’azione automatizzata in totale autonomia. Parte del significato di automazione si trova nel concetto di robotica: una branca dell’automazione che prevede l’esecuzione di un lavoro attraverso appositi sistemi automatici, ovvero i robot, in grado di sostituire al meglio l’attività umana. In questo senso l’automazione robotica prevede uno svolgimento più rapido, sicuro ed efficiente di alcune attività specifiche.

Le evidenti qualità dell’automazione riguardano la facilità di gestire, modificare e adeguare non solo l’infrastruttura IT, ma molti dei processi produttivi. A spingere verso questo cambiamento c’è da un lato la necessità di ridurre il gap con la digital trasformation e dall’altra la volontà, da parte delle aziende, di posizionarsi come innovatori nel proprio settore di appartenenza.

Tra i vantaggi troviamo una maggiore produttività del lavoratore che può dedicare il proprio tempo ad altre attività lavorative mentre il software lavora su operazioni ripetitive. Automatizzare tali attività consente di ridurre i margini di errore e i rischi alimentando una maggiore affidabilità. Infine, codificare i processi li rende più sicuri.

Sebbene i vantaggi siano evidenti ci sono degli elementi da valutare e affrontare in questa importante trasformazione, il costo è uno di questi. Le creazioni di soluzioni automatizzare richiede tempo, risorse economiche e valutazioni tecniche. In merito a quest’ultimo punto, infatti, è opportuno verificare quali siano i processi da automatizzare. L’automazione non è una strategia applicabile ovunque è perciò necessario valutare rischi e vantaggi.

**1.2 Introduzione al progetto**

L’obbiettivo di questa tesi è quello di, attraverso un progetto proposto, svolto e pubblicizzato dalla scuola agraria I.I.S. Mario Rigoni Stern, sviluppare un prototipo di serra automatizzata attraverso l’utilizzo di un raspberry Pi, al fine di: innanzi tutto, verificare se questa soluzione possa essere o meno una valida alternativa alla coltivazione tradizionale, sia a livello economico che qualitativo del prodotto, e in secondo luogo, avvicinare le nuove generazioni ad un possibile nuovo approccio, più vicino ai giorni d’oggi, dove la tecnologia e la automazione dei processi produttivi sono alla base di gran parte delle aziende.

Lo scopo ë quindi quello di pensare, progettare una serra automatizzata che sia il più intuitiva possibile e disponibile per qualsiasi utenza e, anche grazie ai ragazzi frequentanti l’istituto agrario che parteciperanno al corso, valutare se questa possa essere o meno una soluzione sviluppabile in un futuro.

Divisione in capitoli???boh

**Capitolo 2  
Overview dei materiali e tool utilizzati**

**2.1 Raspberry Pi**

Il Raspberry Pi è un computer a scheda singola sviluppato nel Regno Unito il 29 febbraio 2012. La scheda è stata progettata per ospitare sistemi operativi basati sul kernel Linux. È stato concepito un sistema operativo appositamente dedicato, chiamato Raspberry Pi OS.

A livello hardware il progetto si basa su un system-on-a-chip che incorpora un processore, una GPU, e una memoria da 256 Megabyte a 1 Gigabyte dipendentemente dalla versione del dispositivo. Il progetto non prevede né hard disk né unità a stato solido, affidandosi solamente a una scheda SD per il boot e per la memoria non volatile.

![Immagine che contiene elettronico, circuito

Descrizione generata automaticamente]()Per quanto riguarda il software invece, la Raspberry Pi Foundation diffonde ufficialmente sistemi operativi basati su GNU/Linux, fra cui NOOBS e Raspbian, NOOBS contiene un installer semplificato mentre Raspbian propone un procedimento di installazione testuale come Debian. Si tende a preferire un ambiente con funzionalità minime e prediligendo un utilizzo puramente incentrato sulle prestazioni della macchina.

Figura Raspberry Pi (logo ufficiale e dispositivo)

**2.1.1 Confronto tra Raspberry Pi e Arduino**La differenza principale tra Arduino e Raspberry Pi consiste nel fatto che il primo è un microcontrollore, che può eseguire solo il codice C compilato, mentre l’altro funziona (se richiesto) anche come sistema autonomo. Tuttavia il Raspberry Pi non è sempre la scelta migliore per qualsiasi tipo di progetto, come vedremo analizzando vantaggi e svantaggi e le possibilità di applicazione.

Arduino gode delle seguenti caratteristiche:

* Fornisce un processore integrato comprensivo di periferiche (entrate, uscite e interfacce),
* L'ambiente di sviluppo basato sull'hardware che fornisce un'interfaccia di programmazione con diverse librerie già pronte, che facilitano notevolmente la programmazione.
* L'ambiente di sviluppo integrato è un grande aiuto per il controllo dell'hardware, ma è difficile che i neofiti della programmazione imparino qualcosa sulla scrittura del classico codice (uno fornisce un setup dell'hardware già pronto, cosa che semplifica il processo dispendioso di assemblaggio della base tecnica per i progetti.

Mentre Raspberry Pi si differenzia in quanto:

* Fornisce un setup dell'hardware già pronto, cosa che semplifica il processo dispendioso di assemblaggio della base tecnica per i progetti.
* Dispone già di tutti i componenti necessari per far funzionare il mini computer autonomamente. Inoltre la maggior parte dei modelli riesce a connettersi di default alla rete (il che renderebbe facile la connessione ad un eventuale DB interno alla scuola).
* Il software non è già incluso nel pacchetto e deve essere perciò scaricato e configurato dall'utente.

Sebbene anche Arduino sarebbe stata una ottima soluzione per il mio caso di studio, si è deciso di sfruttare la architettura di Raspberry Pi per vari motivi: La connessione ad internet e l’interfaccia grafica che il minicomputer fornisce semplificano molto sia il lavoro di setup che la comprensione da parte dei ragazzi del progetto, e soprattutto, volendo insegnare a dei neofiti delle basi di programmazione, il codice python usato per Raspberry diviene sicuramente più utile in un futuro che il singolo sketch di Arduino (sempre in un ottica educativa).

**2.2 Controllori sfruttati per Progetto**

Per far si che la nostra macchina fosse messa in comunicazione con l’esterno, è stato necessario l’utilizzo di controllori. Essendo il nostro scopo riprodurre delle coltivazioni non in uso nei nostri territori, dopo una ricerca si è concluso che, al fine di monitorare al meglio le piante, è necessario controllare: la luce che queste assorbono (sia in quantità che in che frequenza), la quantità di acqua di cui queste hanno bisogno e l’umidita e la temperatura a cui hanno la necessita di stare.

**2.2.1 Sensore temperatura e umidita aria DH11**Il sensore DHT11 è un sensore di temperatura e umidità con uscita dei dati in formato digitale di facile gestione con la scheda Raspberry e simili. Il sensore viene alimentato attraverso il pin da 5V e utilizza una tecnica digitale esclusiva che unita alla tecnologia di rilevamento dell’umidità, ne garantisce l’affidabilità e la stabilità. I suoi elementi sensibili sono connessi con un processore 8-bit single-chip.

**Immagine che contiene elettronico

Descrizione generata automaticamente**Le sue piccole dimensioni e suo basso consumo unite alla lunga distanza di trasmissione (20m) permettono al sensore DHT11 di essere adatto per molti tipi di applicazioni; inoltre il package con quattro pin in linea rende facile la connessione alla scheda.

Figura 2 Sensore DHT11

A livello prestazionale, ha un range di misurazione dell’umidità che va da 20%RH al 90%RH (con una precisione di 5%RH) e di temperatura da 0 a 50°C (con una precisione di 2°C) queste caratteristiche, e il costo non elevato ci hanno fatto pensare che fosse la scelta più adatta al nostro progetto.

**2.2.1 Sensore umidita del terreno**Il sensore DHT11 è un sensore di temperatura e umidità con uscita dei dati in formato digitale di facile gestione con la scheda Raspberry e simili. Il sensore viene alimentato attraverso il pin da 5V e utilizza una tecnica digitale esclusiva che unita alla tecnologia di rilevamento dell’umidità, ne garantisce l’affidabilità e la stabilità. I suoi elementi sensibili sono connessi con un processore 8-bit single-chip.

Convertitore analogico digirale adc ads1115

Bibliografia da fare

Automazione wikipedia <https://it.wikipedia.org/wiki/Au>

Raspbarry contro arduino https://www.ionos.it/digitalguide/server/know-how/arduino-vs-raspberry-pi/

tomazione