

AgriMaRo.Q (AGRIcultural MAtE ROBot) for testing fertilizers in horticultural and greenhouse crops and for experimental verification of the effectiveness of the fertilizers produced in the task 8.3.1



Politecnico di Torino

Quaglia G, Visconte C, Botta A, Tagliavini L, Chionetti F

Department of Mechanical and Aerospace Engineering Politecnico Di Torino, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129, Torino, Italy

E-mail:
giuseppe.quaglia@polito.it

carmen.visconte@polito.it
andrea.botta@polito.it

SPOKE, WP E TASK DI APPARTENENZA

Spoke 8 – “New models of circular economy in agriculture through waste valorization and recycling”
WP 3 – “Nutrient and organic matter recovery from wastes to reduce the use of agrochemicals and closing waste cycle”
Task 8.3.1 – “Nutrient recovery from wastes to produce mineral fertilisers and promoting water recover”

ABSTRACT/INTRODUZIONE/BACKGROUND E SCOPO DEL LAVORO

AgriMaRo.Q è un nuovo robot mobile omnidirezionale progettato per l'agricoltura di precisione nelle serre o in campi relativamente piccoli. Il robot è principalmente pensato per il monitoraggio attivo e continuo dello stato delle colture e del suolo e la distribuzione di fertilizzante in modo controllato e mirato per massimizzarne l'efficacia riducendo al minimo gli sprechi. Combinando le attività di monitoraggio con la distribuzione di fertilizzanti innovativi è anche possibile valutare l'efficacia di quest'ultimi in modo sistematico. Il robot ha una struttura a portale ed è dotato di tre motoruote indipendenti per un agile movimento omnidirezionale e incorpora un meccanismo per riconfigurare l'ingombro del robot, consentendo di regolare la larghezza della carreggiata a differenti colture. Questo design, con la sua architettura flessibile e modulare, facilita le applicazioni versatili, rendendo il robot efficace per vari compiti di monitoraggio e coltivazione in colture protette.

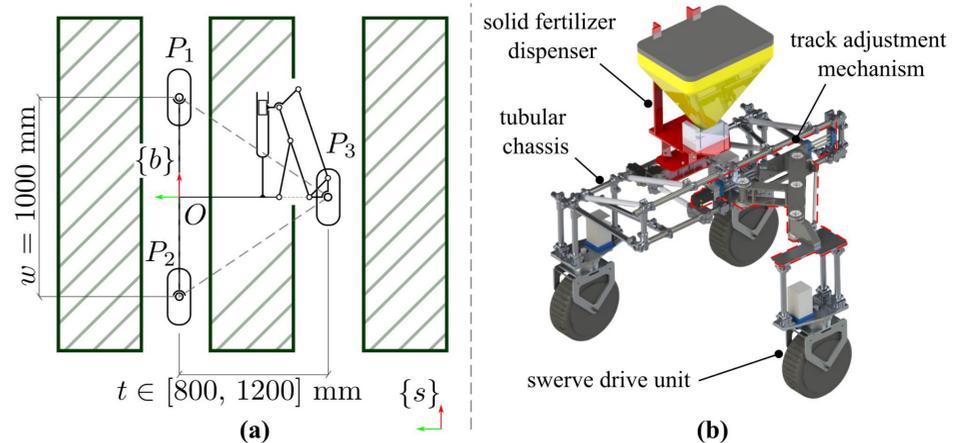
MATERIALI/METODI/WORKFLOW CON EVENTUALI GRAFICI/FIGURE/TABELLE/IMMAGINI

La progettazione di AgriMaRo.Q è indirizzata alla realizzazione di un nuovo robot, riconfigurabile e modulare, per:

- Adattarsi a differenti tipologie e tecniche di fertilizzazione
- Monitorare e valutare l'efficacia di fertilizzanti innovativi attraverso una loro applicazione programmata e sistematica

La progettazione del robot è stata condotta per soddisfare i seguenti requisiti:

- Architettura riconfigurabile (carreggiata, altezza) per adattarsi a differenti coltivazioni, anche nello stesso sito
- Elevata modularità per permettere l'integrazione o l'utilizzo di attrezzi, sensori e strumenti differenti a seconda delle necessità o funzionalità richieste
- Dimensioni e peso ridotti
- Architettura pseudo-omnidirezionale per ottenere ottima navigabilità in ambienti come le serre



(a) Vista in pianta schematica di AgriMaRo.Q tra dei filari (b) Modello 3D del prototipo di AgriMaRo.Q con tramoggia per la distribuzione di fertilizzante

RISULTATI CON EVENTUALI GRAFICI/FIGURE/TABELLE/IMMAGINI

Un primo prototipo di AgriMaRo.Q è stato realizzato. Il robot pesa circa 70kg ha un passo di 1000mm e la carreggiata è variabile tra 765mm e 1190mm (variazione di 425mm) grazie ad un meccanismo opportunamente progettato. L'attuale struttura a portale permette di operare con colture alte fino a circa 800mm.

Il robot ha tre motoruote sterzanti indipendenti che permettono di realizzare una navigazione pseudo-omnidirezionale.

È in corso l'integrazione del sistema di controllo e dei test preliminari per verificare le funzionalità principali del robot.



REFERENZE

1. AGRIMARO.Q, A Service Robot for Precision Agriculture in Greenhouses. Colucci G, Botta A, Tagliavini L, Baglieri L, Duretto S, Quaglia G. Advances in Italian Mechanism Science. Cham: Springer Nature Switzerland; 2024. p. 292–9.
2. Development of a Novel Reconfigurable Omnidirectional Robot for Precision Agriculture in Greenhouses. Quaglia G, Colucci G, Botta A, Tagliavini T. Robotics and Mechatronics – Proceedings of ISRM 2024. Cham: Springer Nature Switzerland; 2024.
3. Orchard digital twin: a prototype for smart agricultural monitoring. Smith K, Botta A, Colucci G, Piras M, Quaglia G, Belcore E. Proceedings of Agricultural Engineering challenges in existing and new agroecosystems - AgEng2024. 2024.