

Sviluppo del rover prototipale per la scansione elettromagnetica ed il campionamento di suoli agricoli - progetto Consensi

Giacomo Gardini – Evergreen Italia



Rover prototipale - obiettivo



*Mapa di conducibilità elettrica alla profondità
0-50 cm (ECa2)*

- contenuto di argilla e tessitura del suolo
- capacità di scambio cationico (CEC)
- contenuto di sostanza organica
- contenuto di umidità
- porosità
- salinità

Rover prototipale – Ferri icut3



Ferri iCUT 3

- è un porta attrezzi radiocomandato sviluppato per garantire la sicurezza degli operatori in situazioni di lavoro critiche
- Nasce per svolgere lavori di manutenzione del verde di argini e scarpate.

Rover prototipale – Ferri icut3



Motore

- motore diesel ISUZU a 3 cilindri (1642cc) sviluppa 29KW/ 40HP raffreddato ad acqua
- Il serbatoio del gasolio ha capacità di 26,5 L. che garantisce autonomia per mappare oltre 80 ha.

Rover prototipale – Ferri icut3



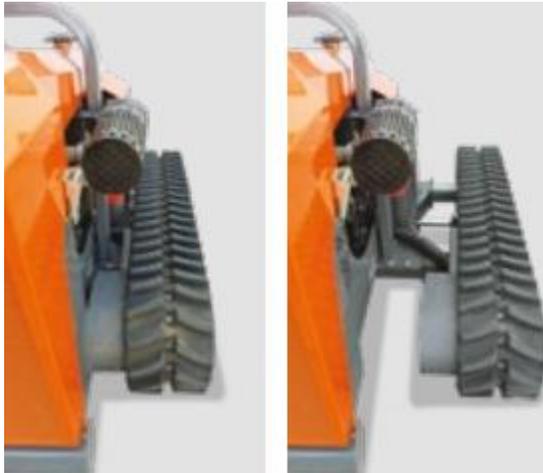
Sistema idraulico



Il sistema idraulico iCut 3 è composto da 4 pompe con circuiti indipendenti:

- 2 pompe a pistone a cilindrata variabile in circuito chiuso alimentano la trasmissione idrostatica per ciascun binario.
- 1 pompa a pistone è dedicata al motore a pistone che controlla il rotore Albero sulla testa del flagello.
- 1 pompa a ingranaggi a circuito aperto che alimenta il blocco collettore per i servizi idraulici di sollevamento.

Rover prototipale – Ferri icut3

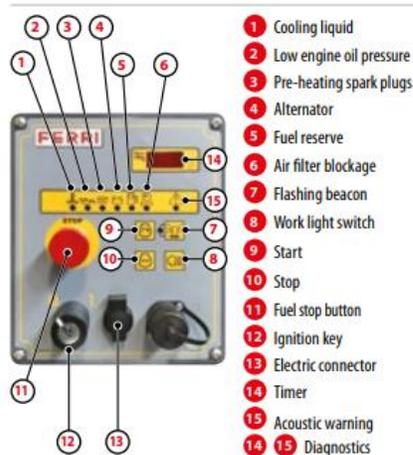


- Carrello regolabile

è possibile aumentare la larghezza dei cingoli mediante azionamento idraulico, portando la larghezza totale della pista da 132 cm a 167 cm

- Sistema diagnostica integrato

La scatola di controllo in caso di errori o problemi visualizza codici che tramite il manuale vengono associati alla natura del guasto.



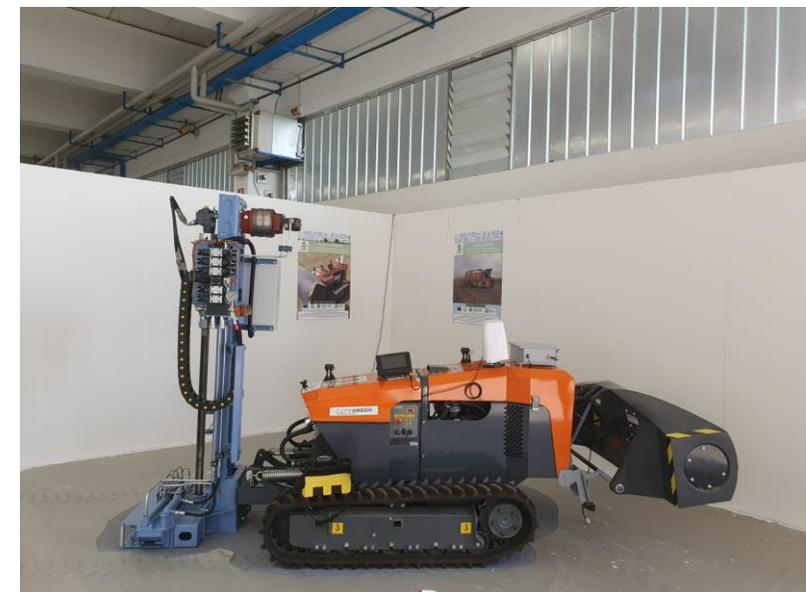
Rover prototipale – implementazioni



Step 1 - Marzo 2021
Sistema guida autonoma



Step 2 - Maggio 2021
Accoppiamento con TSM



Step 3 - Ottobre 2022
Implementazione trivella

Rover prototipale – dispositivi presenti per l'automazione

- **GPS** , sono 2 , una base e una antenna, la linea tra i due GPS è necessaria affinché il mezzo riconosca in che direzione sta andando (necessario non avendo un magnetometro che avrebbe potuto ricevere interferenze dal campo magnetico emesso dal tsm).
- **2 camere** una davanti e dietro (camere RGB) per avere visuale completa
- **Sistema anticollisione**, un laser che ricostruisce una nuvola di punti in 3d per ricostruire (funziona come un sonar)
- **Antenna**, funziona con il radiocomando ma ha il router per funzionare in LTE (4G)
- **Scheda ardupilot** (scheda famiglia di Arduino, sistema open source, customizzabile con Phyton)



Rover prototipale - operatività



- Il passaggio dal sistema di guida della casa madre a quello a guida autonoma si effettua scollegando la centralina Ferri e connettendo quella sviluppata da MondoNovo.
- Il passaggio da un sistema di guida all'altro comporta che si debba utilizzare il telecomando associato alla centralina in uso in quel momento

Rover prototipale - operatività



Mission Planner 1.3.74 build 1.3.7734.14772

ARDUPILOT UDPCI 11520

UDPCI15550-1-G DISCONNECT

MISSION Zoom GEC 45.3486675 9.1631824 97.11m SRTM

Grid View KML Google Satellite Map Status: loaded tiles Load File Save File Leggi i Wp Scrivi i WPs Write Fast

Posizione della Home Lat 45.3489121 Lunghezza 9.1626313 Alt (abs) 96.78

Distanza: 0.0885 km Prev: 32.76 m AZ: 107 Home: 50.99 m

0 sysid: 1 name

debug build

Raggio WP Raggio Loiter Alt di default Relative Verify Height Aggiungi Sotto Alt Warn 0.5 100 0

| | Comando | Delay | | | Lat | Long | Alt | Frame | Cancel | SU | Giù | Grad | Angle | Dist | AZ |
|---|-----------------|-------|---|---|-----|------------|-----------|-------|----------|----|-----|------|-------|-------|-----|
| 1 | DO_CHANGE_SPEED | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Relative | X | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | WAYPOINT | 0 | 0 | 0 | 0 | 45.3488735 | 9.1626940 | 100 | Relative | X | | 153 | 86.3 | 100.2 | 131 |
| 3 | WAYPOINT | 0 | 0 | 0 | 0 | 45.3489061 | 9.1628232 | 100 | Relative | X | | 0.0 | 0.0 | 10.7 | 70 |
| 4 | WAYPOINT | 0 | 0 | 0 | 0 | 45.3489686 | 9.1628642 | 100 | Relative | X | | 0.0 | 0.0 | 5.3 | 142 |

Scrive qui per eseguire la ricerca

7°C Nuvoloso 15:29 28/01/2022

Rover prototipale – mission planner



Mission Planner 1.3.74 build 1.3.7734.14772

ARDUPILOT UDPCI 115201

Stats... UDPCI15550-1-G DISCONNECT

S 195 210 SW 240 255 W 265 300

100% 17:53:44

0m/s 10 5 0 -5 -10

Bad Compass Health

AS 0.4m/s GS 0.4m/s Auto 7m>3

Bat 12.37v 0.0 A 99%EKF Vibe GPS: 3D dans GPS2: rtk Fixer

Quick Azioni Messages PreFlight Strumenti Stato Servo

| | | | | | |
|--------|---------------|----------|-------------------------------|-----|-----------------|
| Loiter | Fai un Azione | Auto | Imposta la quota della "Home" | 100 | Change |
| 1 | Imposta WP | Manuale | Riavvia Missione | 100 | Change Alt. |
| Auto | Imposta Modo | RTL | Vista RAW del Sensore | 100 | Set Loiter |
| Retra | Set Mount | Joystick | Arma / Disarma | | Pulisci Traccia |
| | | | Resume Mission | | Abort Landing |

hdop: 0.5

Sats: 30 Current Heading Direct to current WP Target Heading GPS Track (Black)

©2021 Google - Map data ©2021 Imagery ©2021

GEC 45.3487966 9.1628446 -3.35m Tuning Auto PanoraZoom 20.0

Rover prototipale - obiettivo



Rover prototipale – trivella campionatrice



Trivella campionatrice

- Raggiunto il punto di prelievo la trivella si abbassa, effettua il carotaggio in maniera lineare inizialmente per poi agire in maniera pneumatica.
- Raccolta la carota effettua una torsione per svuotarsi e raccogliere il campione nei cassettei.
- La piastra è larga il doppio rispetto i cassettei per la raccolta dei campioni (4), per permette che si possano spostare per ricevere i differenti campioni
- Nel caso fossero necessari più di 4 campioni, il rover torna alla base dove viene svuotato manualmente per ricominciare la campionatura
- Trivella raggiunge 60 cm di profondità



Rover prototipale – sequenza campionamento



Sequenza campionamento

1. Il percorso viene caricato, il rover lo segue effettuando la scansione elettromagnetica.
2. Terminata la scansione i dati vengono acquisiti e viene creata la mappa che viene inviata tramite usb o cloud messo a disposizione da Geoprospector.
3. Apposito algoritmo identifica i punti di campionamento.
4. Le coordinate inviate sotto forma di shapefile, queste vengono importate su ardupilot.
5. Raggiunto il punto prestabilito il campionamento viene effettuato.

Rover prototipale – prospettive di impiego future



SPANDICONCIME ELETTRONICO:

- Gruppo spargitore controllato da GPS bordo trattore
- Sistema elettronico di spandimento con valvola proporzionale
- Sistema di pesatura e controllo con celle di carico



**Grazie per
l'attenzione.**

giacomo.gardini@agromatrici.it