

# RAPPORTO D'USO

**Veicolo:** SRBC 17

**Data:** 25/06/2026

**Luogo:** Saint-Bardoux

**Missioni:** 2

## Missione 1

**Data della prova** 2026-06-25

**Luogo** Saint-Bardoux, Auvergne Rhône Alpes, France

**Operatore** Johan

**Ora di inizio** 09:00

**Ora di fine** 10:19

### Meteo

**Tipo di precipitazione** Nessuna

**Temperatura** 40 °C

**Posizione del sole** Zenith

### Terreno

**Pendenza** 7 %

**Pendenza trasversale** 10 %

### Suolo

**Struttura** Limoso limoso

**Dimensione delle particelle dominante** Sabbia 0,05-2 mm

**Condizione di umidità** Secco (duro)

### Coltura

**Specie** Courgettes

**Stadio di crescita** Suolo nudo

**Pressione delle infestanti** 0 %

**Operazione pianificata** Sarchiatura

### Ambiente adiacente

**Vegetazione alta** Sì

**Edifici alti** No

**Strutture metalliche** No

**Fosso o argine** Sì

**Linee ad alta tensione** No

<b>Strade</b>	No
<b>Area senza rete</b>	No
<b>Configurazione del robot</b>	
<b>Peso del robot</b>	250 kg
<b>Larghezza del robot</b>	0.64 m
<i>Attrezzo</i>	
<b>Nome dell'attrezzo</b>	Bineuse
<b>Tipo di attrezzo</b>	Portato
<b>Peso dell'attrezzo</b>	30 kg
<b>Lunghezza dell'attrezzo</b>	1.0 m
<b>Larghezza dell'attrezzo</b>	0.6 m
<b>Altezza dell'attrezzo</b>	0.6 m
<b>Lunghezza totale dell'attrezzo</b>	1.1 m
<b>Profondità di lavoro</b>	0.05 m



*Figura 1.1: Foto di presentazione della missione*

## Presentazione della missione

### Parametri della missione

Compito da eseguire	Binage
Traiettoria	Rectiligne, square turn
Velocità di lavoro	2 km/h
File della missione	Courgettes.json

### Organizzazione

<i>Forza lavoro</i>	
Numero totale di dipendenti	1
<i>Superficie</i>	
Superficie appezzamento lavorata	0.0326 ha
Frammentazione dei campi	Consolidato (<0,5 km)

### Traiettoria

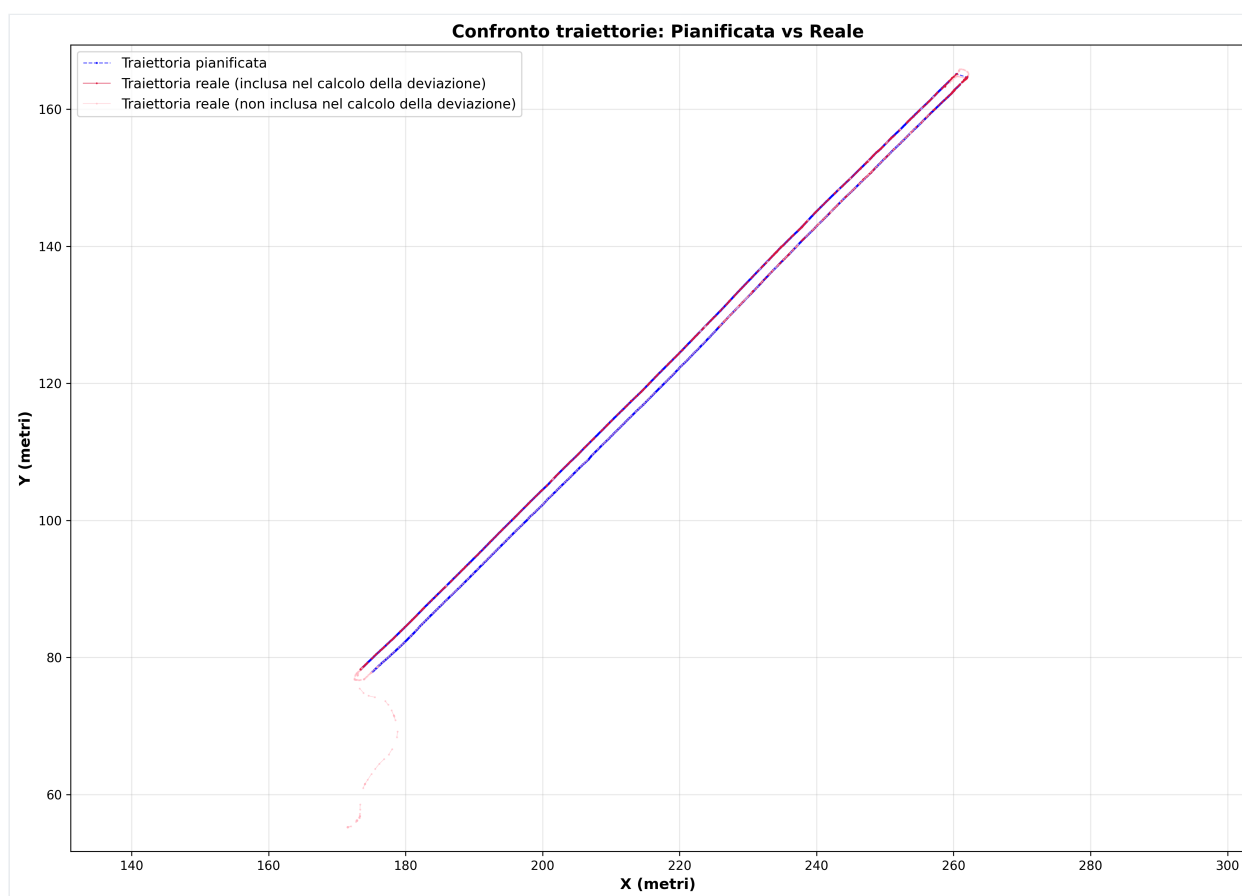


Figura 1.1: Confronto traiettoria pianificata vs reale

## Sintesi Agronomica

Energia per ettaro	8.17 kWh/ha
Rendimento lavorativo (ha/ora)	0.02 ha/h
Autonomia per batteria	0.31 ha/batterie

### Monitoraggio del tempo

Regolazione strumenti	5 min
Attesa connessione GPS	0 min
Attesa connessione Wi-Fi	0 min
Tempo di supervisione	60 min
Tempo di spostamento	0 min
Numero di riavvii	0
Numero di arresti	0

### Valutazione del lavoro

Apprezzamento della qualità	Molto soddisfatto
Danni alle colture	Nessuno

Prima del lavoro



Dopo il lavoro

Dopo il lavoro

## Indicatori di prestazione

### Agronomico <sup>[1]</sup>

Indicatore	Valore	Unità
Specie coltivata	<b>Courgettes</b>	
Stadio di crescita	<b>Suolo nudo</b>	
Struttura del suolo	<b>Limoso limoso</b>	
Umidità del suolo	<b>Secco (duro)</b>	

Indicatore	Valore	Unità
Pressione infestanti	<b>0</b>	%
Operazione pianificata	<b>Sarchiatura</b>	
Apprezzamento qualità lavoro	<b>Molto soddisfatto</b>	
Danni alle colture	<b>Nessuno</b>	

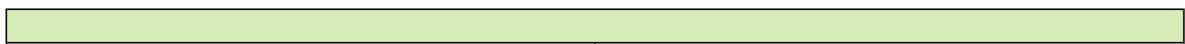
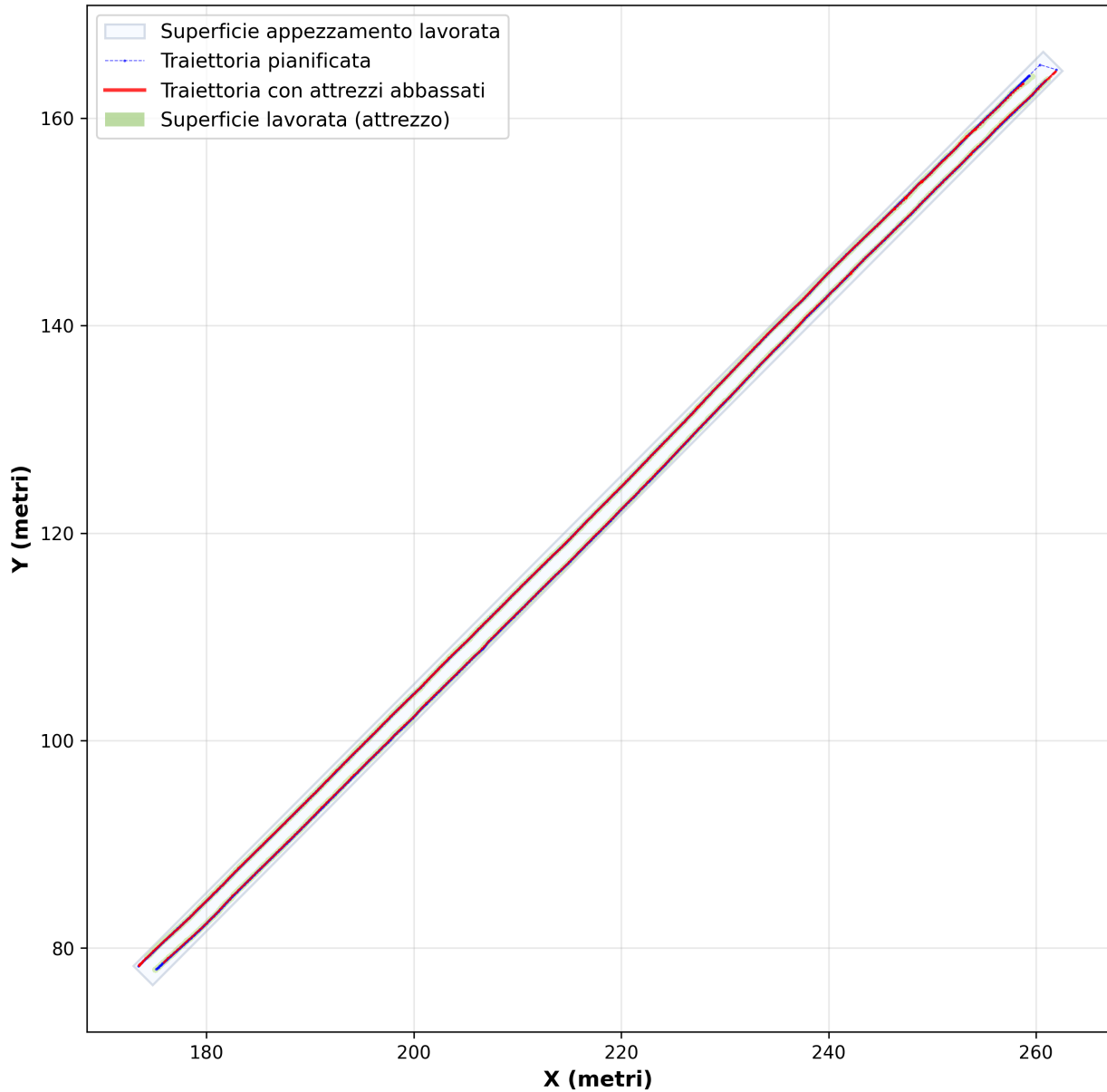
### Energia <sup>[2]</sup>

Indicatore	Valore	Unità
SOC inizio missione	<b>52.61</b>	%
SOC fine missione	<b>44.77</b>	%
Scarica totale <sup>[3]</sup> <i>Per una capacità del pacco batteria di: 2.54 kWh</i>	<b>10.04</b>	%
Energia totale consumata	<b>0.26</b>	kWh
Potenza media	<b>0.19</b>	kW
Energia per ettaro	<b>8.17</b>	kWh/ha
Autonomia per batteria <i>Batteria di riferimento: 2.54 kWh</i>	<b>0.31</b>	ha/batterie

### Rendimento lavorativo <sup>[4]</sup>

Indicatore	Valore	Unità
Rendimento lavorativo (ha/ora) <sup>[5]</sup>	<b>0.02</b>	ha/h
Superficie percorsa <sup>[6]</sup>	<b>0.03</b>	ha
Superficie appezzamento lavorata <sup>[7]</sup>	<b>0.03</b>	ha
Superficie lavorata <sup>[8]</sup>	<b>0.01</b>	ha
Superficie effettiva <sup>[9]</sup>	<b>0.01</b>	ha
Tasso di copertura <sup>[10]</sup>	<b>0.00</b>	%
Velocità media (km/h)	<b>0.60</b>	km/h
Velocità massima (km/h)	<b>3.50</b>	km/h

### Traiettoria con attrezzi abbassati e superficie lavorata



1

Nombre de recouvrements

#### Economico <sup>[11]</sup>

Indicatore	Valore	Unità
Prezzo elettricità	<b>0.19</b>	€/kWh
Costo manodopera/ora	<b>18.00</b>	€/h
Dipendenti assegnati	<b>0</b>	
Costo manodopera/ha	<b>0.00</b>	€/ha
Costo energia	<b>0.05</b>	€
Costo energia/ha	<b>1.55</b>	€/ha

Indicatore	Valore	Unità
Costo totale	<b>0.05</b>	€
Costo totale/ha	<b>1.55</b>	€/ha

### Ambientale <sup>[12]</sup>

Indicatore	Valore	Unità
Temperatura	<b>40</b>	°C
Tipo di precipitazione	<b>Nessuna</b>	
Emissioni di CO <sub>2</sub> <sup>[13]</sup> <i>Fattore di emissione applicato: 317 g CO<sub>2</sub> per kWh.</i>	<b>0.08</b>	kg
Frammentazione parcella	<b>Consolidato (&lt;0,5 km)</b>	

### Missione <sup>[14]</sup>

Indicatore	Valore	Unità
Distanza pianificata <sup>[15]</sup>	<b>247.34</b>	m
Distanza effettuata <sup>[16]</sup>	<b>488.32</b>	m
Deviazione distanza	<b>240.98</b>	m
Distanza effettuata (%)	<b>197.43</b>	%
Deviazione laterale media <i>Fuori da media rotazione</i>	<b>3.22</b>	cm
Deviazione laterale massima <i>Fuori da media rotazione</i>	<b>19.97</b>	cm
Deviazione laterale media (attrezzo) <i>Senza mezza rotazione, distanza attrezzo: 110 cm</i>	<b>4.46</b>	cm
Deviazione laterale massima (attrezzo) <i>Senza mezza rotazione, distanza attrezzo: 110 cm</i>	<b>19.98</b>	cm
File lavorate <sup>[17]</sup>	<b>2</b>	

### Operativo <sup>[18]</sup>

Indicatore	Valore	Unità
Peso robot	<b>250.00</b>	kg
Peso attrezzo	<b>30.00</b>	kg
Peso totale	<b>280.00</b>	kg
Energia/kg/ha	<b>0.03</b>	kWh/kg/ha
Coppia media al lavoro (% nominale) <sup>[19]</sup> <i>Coppia nominale di riferimento: 2.39 N·m — Numero di motori: 2.</i>	<b>35.81</b>	%

## Sicurezza <sup>[20]</sup>

Indicatore	Valore	Unità
Uscite da geofencing	<b>1</b>	
Tempo fuori dal geofencing (s)	<b>2645.52</b>	s
Tempo fuori dal geofencing (h)	<b>0.73</b>	h
Arresti di emergenza locali	<b>0</b>	
Arresti di emergenza a distanza	<b>0</b>	
Attivazioni bumper	<b>0</b>	

## Affidabilità <sup>[21]</sup>

Indicatore	Valore	Unità
Errori uscite	<b>0</b>	
Errori ingressi	<b>0</b>	
Errori batteria	<b>0</b>	
Errori motori	<b>1</b>	
Errori cilindri	<b>1</b>	
Errori totali	<b>2</b>	
Tempo in errore uscite (s)	<b>0.00</b>	s
Tempo in errore ingressi (s)	<b>0.00</b>	s
Tempo in errore batteria (s)	<b>0.00</b>	s
Tempo in errore motori (s)	<b>12.17</b>	s
Tempo in errore cilindri (s)	<b>11.84</b>	s
Tempo totale in errore (s)	<b>12.48</b>	s
Tasso di errore/ora	<b>1.52</b>	/h
Disponibilità sistema	<b>99.74</b>	%

## Localizzazione <sup>[22]</sup>

Indicatore	Valore	Unità
Errori di localizzazione	<b>2</b>	
Tempo in errore (s)	<b>12.29</b>	s
Tempo in errore (h)	<b>0.00</b>	h

## Tempo <sup>[23]</sup>

Indicatore	Valore	Unità
Durata totale	<b>4741.92</b>	s

Indicatore	Valore	Unità
Durata totale (ore)	<b>1.32</b>	h
Tempo attivo	<b>2417.17</b>	s
Tempo attivo (ore)	<b>0.67</b>	h
Tempo inattivo	<b>2324.75</b>	s
Tempo inattivo (ore)	<b>0.65</b>	h
Tempo attivo (%)	<b>50.97</b>	%
Tempo inattivo (%)	<b>49.03</b>	%

## Missione 2

<b>Data della prova</b>	2026-06-25
<b>Luogo</b>	Saint-Bardoux, Auvergne Rhône Alpes, France
<b>Operatore</b>	Johan
<b>Ora di inizio</b>	10:20
<b>Ora di fine</b>	11:46

### Meteo

<b>Tipo di precipitazione</b>	Nessuna
<b>Temperatura</b>	40 °C
<b>Posizione del sole</b>	Zenith

### Terreno

<b>Pendenza</b>	3 %
<b>Pendenza trasversale</b>	3 %

### Suolo

<b>Struttura</b>	Limoso limoso
<b>Dimensione delle particelle dominante</b>	Sabbia 0,05-2 mm
<b>Condizione di umidità</b>	Secco (duro)

### Coltura

<b>Specie</b>	Courgettes
<b>Stadio di crescita</b>	Suolo nudo
<b>Pressione delle infestanti</b>	0 %
<b>Operazione pianificata</b>	Semina

### Ambiente adiacente

<b>Vegetazione alta</b>	Sì
<b>Edifici alti</b>	No
<b>Strutture metalliche</b>	No
<b>Fosso o argine</b>	Sì
<b>Linee ad alta tensione</b>	No
<b>Strade</b>	No
<b>Area senza rete</b>	No

### Configurazione del robot

<b>Peso del robot</b>	250 kg
<b>Larghezza del robot</b>	0.64 m

## Attrezzo

<b>Nome dell'attrezzo</b>	Semoir
<b>Tipo di attrezzo</b>	Portato
<b>Peso dell'attrezzo</b>	10 kg
<b>Lunghezza dell'attrezzo</b>	1.0 m
<b>Larghezza dell'attrezzo</b>	0.2 m
<b>Altezza dell'attrezzo</b>	0.6 m
<b>Lunghezza totale dell'attrezzo</b>	1.1 m
<b>Profondità di lavoro</b>	0.05 m



Figura 2.1: Foto di presentazione della missione

## Presentazione della missione

### Parametri della missione

<b>Compito da eseguire</b>	Semis
<b>Traiettoria</b>	Rectiligne, square turn
<b>Velocità di lavoro</b>	0.8 km/h
<b>File della missione</b>	Semis courgette .json

### Organizzazione

### Forza lavoro

**Numero totale di dipendenti** 1

### Superficie

**Superficie appezzamento lavorata** 0.0331 ha

**Frammentazione dei campi** Consolidato (<0,5 km)

## Traiettoria

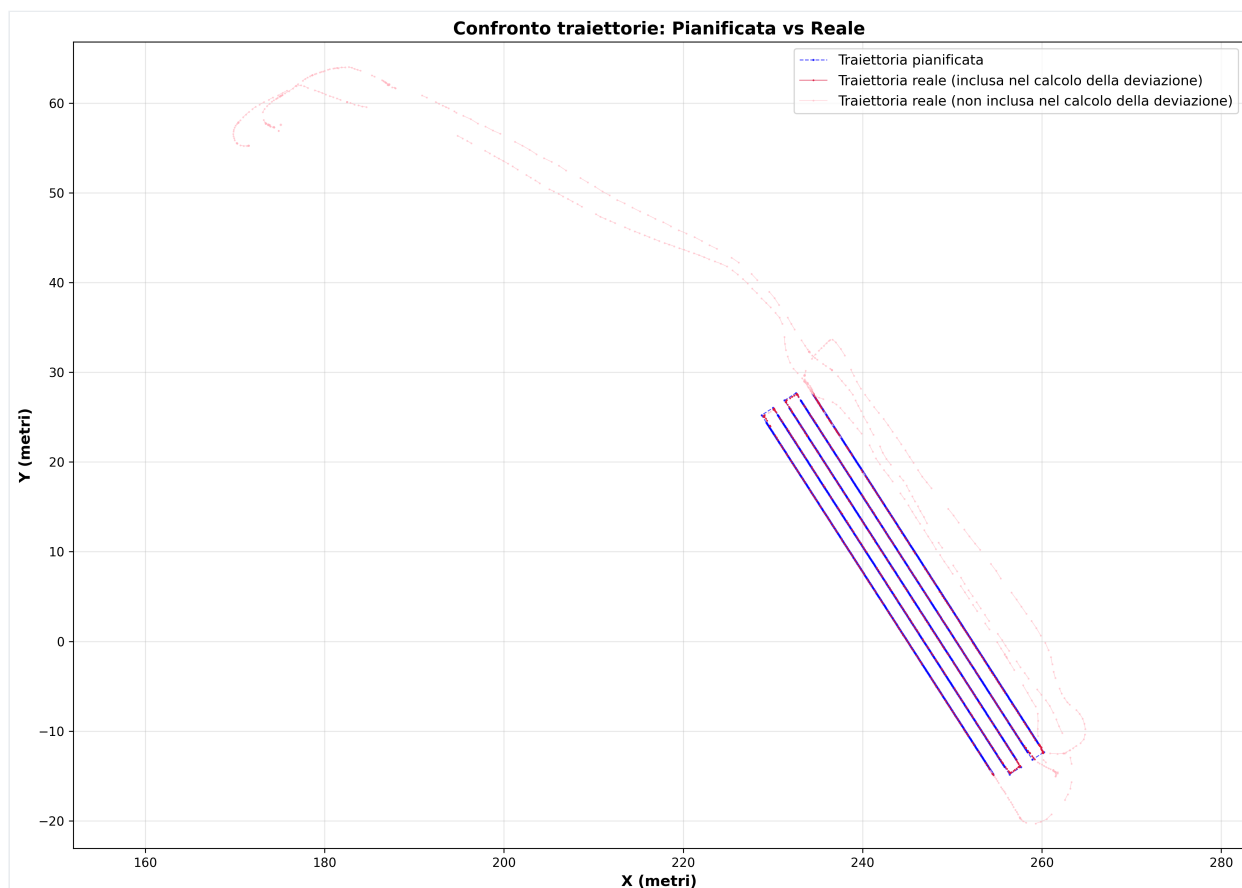


Figura 2.1: Confronto traiettoria pianificata vs reale

## Sintesi Agronomica

**Energia per ettaro** 4.91 kWh/ha

**Rendimento lavorativo (ha/ora)** 0.03 ha/h

**Autonomia per batteria** 0.52 ha/batterie

### Monitoraggio del tempo

**Regolazione strumenti** 5 min

**Attesa connessione GPS** 0 min

Attesa connessione Wi-Fi	0 min
Tempo di supervisione	60 min
Tempo di spostamento	0 min
Numero di riavvii	0
Numero di arresti	0

#### Valutazione del lavoro

Apprezzamento della qualità	Molto soddisfatto
Danni alle colture	Nessuno

Prima del lavoro



Dopo il lavoro

Dopo il lavoro

## Indicatori di prestazione

### Agronomico <sup>[1]</sup>

Indicatore	Valore	Unità
Specie coltivata	<b>Courgettes</b>	
Stadio di crescita	<b>Suolo nudo</b>	
Struttura del suolo	<b>Limoso limoso</b>	
Umidità del suolo	<b>Secco (duro)</b>	
Pressione infestanti	<b>0</b>	%
Operazione pianificata	<b>Semina</b>	
Apprezzamento qualità lavoro	<b>Molto soddisfatto</b>	
Danni alle colture	<b>Nessuno</b>	

### Energia <sup>[2]</sup>

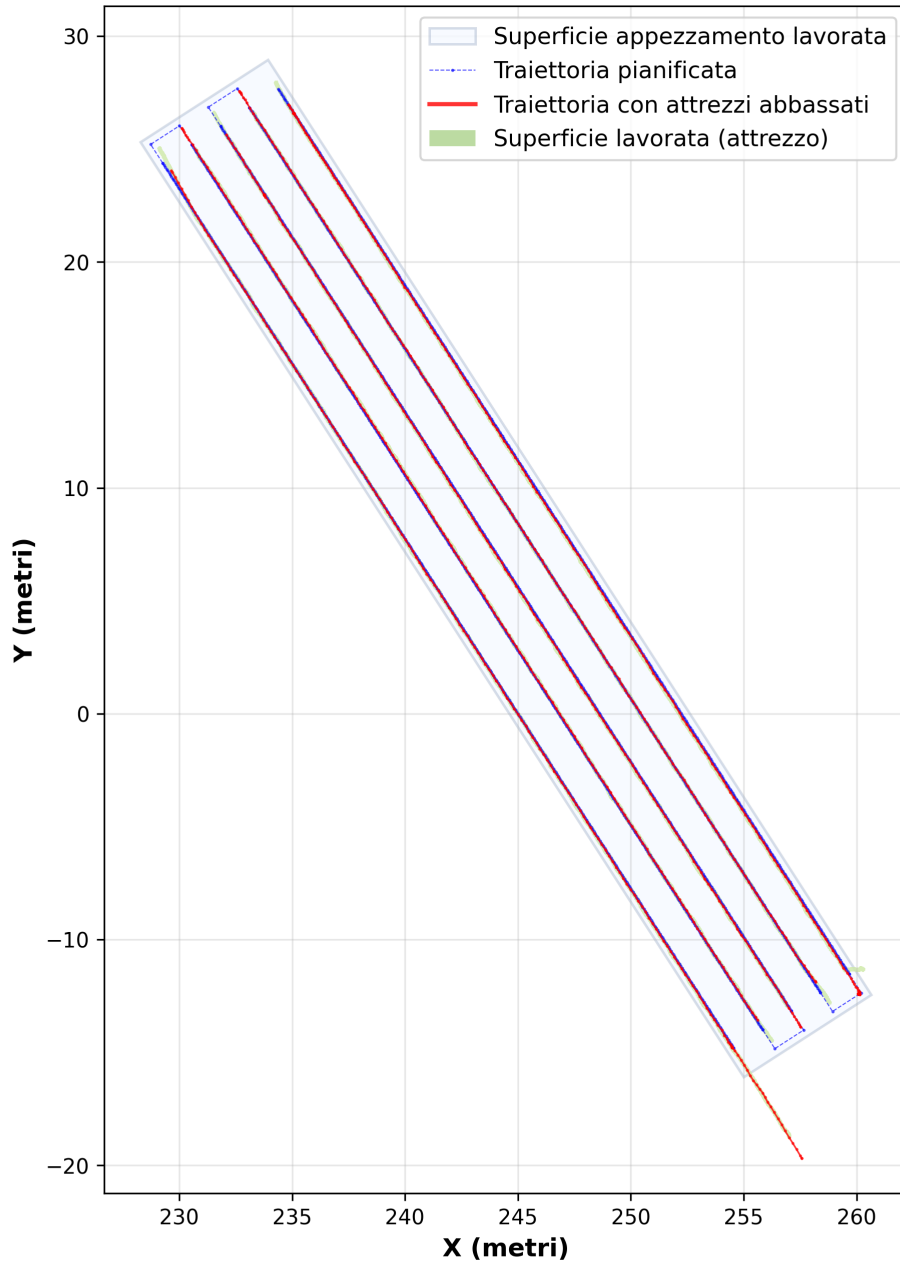
Indicatore	Valore	Unità
SOC inizio missione	<b>44.77</b>	%

Indicatore	Valore	Unità
SOC fine missione	<b>36.70</b>	%
Scarica totale <sup>[3]</sup> <i>Per una capacità del pacco batteria di: 2.54 kWh</i>	<b>7.65</b>	%
Energia totale consumata	<b>0.19</b>	kWh
Potenza media	<b>0.14</b>	kW
Energia per ettaro	<b>4.91</b>	kWh/ha
Autonomia per batteria <i>Batteria di riferimento: 2.54 kWh</i>	<b>0.52</b>	ha/batterie

#### Rendimento lavorativo <sup>[4]</sup>

Indicatore	Valore	Unità
Rendimento lavorativo (ha/ora) <sup>[5]</sup>	<b>0.03</b>	ha/h
Superficie percorsa <sup>[6]</sup>	<b>0.04</b>	ha
Superficie appezzamento lavorata <sup>[7]</sup>	<b>0.03</b>	ha
Superficie lavorata <sup>[8]</sup>	<b>0.00</b>	ha
Superficie effettiva <sup>[9]</sup>	<b>0.00</b>	ha
Tasso di copertura <sup>[10]</sup>	<b>0.00</b>	%
Velocità media (km/h)	<b>1.17</b>	km/h
Velocità massima (km/h)	<b>3.50</b>	km/h

### Traiettoria con attrezzi abbassati e superficie lavorata



1

Nombre de recouvrements

#### Economico <sup>[11]</sup>

Indicatore	Valore	Unità
Prezzo elettricità	0.19	€/kWh
Costo manodopera/ora	18.00	€/h
Dipendenti assegnati	0	
Costo manodopera/ha	0.00	€/ha

Indicatore	Valore	Unità
Costo energia	<b>0.04</b>	€
Costo energia/ha	<b>0.93</b>	€/ha
Costo totale	<b>0.04</b>	€
Costo totale/ha	<b>0.93</b>	€/ha

### Ambientale <sup>[12]</sup>

Indicatore	Valore	Unità
Temperatura	<b>40</b>	°C
Tipo di precipitazione	<b>Nessuna</b>	
Emissioni di CO <sub>2</sub> <sup>[13]</sup> <i>Fattore di emissione applicato: 317 g CO<sub>2</sub> per kWh.</i>	<b>0.06</b>	kg
Frammentazione parcella	<b>Consolidato (&lt;0,5 km)</b>	

### Missione <sup>[14]</sup>

Indicatore	Valore	Unità
Distanza pianificata <sup>[15]</sup>	<b>247.23</b>	m
Distanza effettuata <sup>[16]</sup>	<b>619.08</b>	m
Deviazione distanza	<b>371.86</b>	m
Distanza effettuata (%)	<b>250.41</b>	%
Deviazione laterale media <i>Fuori da media rotazione</i>	<b>6.32</b>	cm
Deviazione laterale massima <i>Fuori da media rotazione</i>	<b>19.94</b>	cm
Deviazione laterale media (attrezzo) <i>Senza mezza rotazione, distanza attrezzo: 110 cm</i>	<b>5.80</b>	cm
Deviazione laterale massima (attrezzo) <i>Senza mezza rotazione, distanza attrezzo: 110 cm</i>	<b>19.99</b>	cm
File lavorate <sup>[17]</sup>	<b>5</b>	

### Operativo <sup>[18]</sup>

Indicatore	Valore	Unità
Peso robot	<b>250.00</b>	kg
Peso attrezzo	<b>10.00</b>	kg
Peso totale	<b>260.00</b>	kg
Energia/kg/ha	<b>0.02</b>	kWh/kg/ha

Indicatore	Valore	Unità
Coppia media al lavoro (% nominale) <sup>[19]</sup> <i>Coppia nominale di riferimento: 2.39 N·m — Numero di motori: 2.</i>	<b>31.82</b>	%

### Sicurezza <sup>[20]</sup>

Indicatore	Valore	Unità
Uscite da geofencing	<b>0</b>	
Tempo fuori dal geofencing (s)	<b>0.00</b>	s
Tempo fuori dal geofencing (h)	<b>0.00</b>	h
Arresti di emergenza locali	<b>0</b>	
Arresti di emergenza a distanza	<b>0</b>	
Attivazioni bumper	<b>0</b>	

### Affidabilità <sup>[21]</sup>

Indicatore	Valore	Unità
Errori uscite	<b>0</b>	
Errori ingressi	<b>0</b>	
Errori batteria	<b>0</b>	
Errori motori	<b>0</b>	
Errori cilindri	<b>0</b>	
Errori totali	<b>0</b>	
Tempo in errore uscite (s)	<b>N/A</b>	s
Tempo in errore ingressi (s)	<b>N/A</b>	s
Tempo in errore batteria (s)	<b>N/A</b>	s
Tempo in errore motori (s)	<b>N/A</b>	s
Tempo in errore cilindri (s)	<b>N/A</b>	s
Tempo totale in errore (s)	<b>N/A</b>	s
Tasso di errore/ora	<b>0.00</b>	/h
Disponibilità sistema	<b>N/A</b>	%

### Localizzazione <sup>[22]</sup>

Indicatore	Valore	Unità
Errori di localizzazione	<b>27</b>	
Tempo in errore (s)	<b>697.00</b>	s
Tempo in errore (h)	<b>0.19</b>	h

**Tempo** [23]

Indicatore	Valore	Unità
Durata totale	<b>4796.16</b>	s
Durata totale (ore)	<b>1.33</b>	h
Tempo attivo	<b>2344.30</b>	s
Tempo attivo (ore)	<b>0.65</b>	h
Tempo inattivo	<b>2451.86</b>	s
Tempo inattivo (ore)	<b>0.68</b>	h
Tempo attivo (%)	<b>48.88</b>	%
Tempo inattivo (%)	<b>51.12</b>	%

## Descriptions degli indicatori

I numeri tra parentesi quadre rimandano a definizioni, ipotesi e fonti riportate sotto.

- [1] Indicatore agronomico: valore dal contesto della prova registrato.
- [2] Indicatore energetico: derivato da misure elettriche, consumo e SOC in missione.
- [3] Scarica totale (%): energia consumata in missione (variazione del cumulo di energia in kWh) divisa per la capacità nominale del pacco batteria (kWh), moltiplicata per 100. Questo indicatore non si basa sul SOC iniziale o finale; la capacità di riferimento del pacco è indicata nella nota quando è nota.
- [4] Indicatore di resa di lavoro: derivato da superfici, velocità e tempo in campo.
- [5] Rendimento lavorativo: quantità di lavoro svolta per unità di tempo, in ha/h. Rendimento orario = superficie percorsa (ha) ÷ durata totale della missione (h).
- [6] Superficie percorsa: è la superficie spazzata dal robot = distanza odometrica cumulata × larghezza del robot.
- [7] Superficie appezzamento lavorata: superficie dell'appezzamento lavorata dal robot. Modellata come bounding box orientata (OBB) con margine pari a metà larghezza robot attorno alla traiettoria pianificata che è stata lavorata.
- [8] Superficie lavorata: superficie lavorata dall'attrezzo (larghezza di lavoro × lunghezza del percorso con attrezzo abbassato). Ogni passaggio conta; le sovrapposizioni si sommano.
- [9] Superficie effettiva: superficie lavorata dall'attrezzo escludendo le sovrapposizioni.
- [10] Tasso di copertura: rapporto tra superficie lavorata ed effettiva.  $(\text{lavorata} - \text{effettiva}) / \text{effettiva} \times 100$ . Un valore alto indica molti passaggi sulle stesse zone.
- [11] Indicatore economico: calcolato da costi e aggregati energia/tempo di missione.
- [12] Indicatore ambientale: derivato da contesto meteo o consumo secondo il metodo documentato.
- [13] Emissioni di CO<sub>2</sub> dall'elettricità di rete consumata in missione (kWh × 0,317 kg/kWh). Fonte: Statistiche dello sviluppo sostenibile — Cifre chiave sul clima (edizione digitale), capitolo emissioni GHG dell'industria / produzione elettrica (statistiques.developpement-durable.gouv.fr).
- [14] Indicatore missione: derivato da percorso reale, piano e scostamenti geometrici.
- [15] Distanza teorica della missione: lunghezza cumulata della traiettoria pianificata dal file JSON di missione. Non corrisponde al percorso reale del robot.
- [16] Distanza realmente percorsa dal robot. Può includere spostamenti prima dell'inizio effettivo della missione e dopo la fine, a seconda dei dati registrati.
- [17] Numero di file distinte lavorate (attrezzo abbassato).
- [18] Indicatore operativo: derivato da cinematica, attrezzo o masse documentate.
- [19] Media delle coppie motore in valore assoluto solo con attrezzo abbassato, in percentuale della coppia nominale dei motori.
- [20] Indicatore sicurezza: derivato da eventi e tempi legati alle funzioni di sicurezza.
- [21] Indicatore affidabilità: derivato da codici guasto e tempo in errore per sottosistema.
- [22] Indicatore di localizzazione: derivato da errori o tempi senza localizzazione valida.
- [23] Indicatore temporale: derivato da timestamp e stati di attività.