

RAPPORTO D'USO

Veicolo: SRBC 17

Data: 24/06/2026

Luogo: La Crau

Missioni: 2

Missione 1

Data della prova 2026-06-24

Luogo La crau, Provence Alpes Côte d'Azur, France

Operatore Johan

Ora di inizio 13:00

Ora di fine 14:59

Meteo

Tipo di precipitazione Nessuna

Temperatura 40 °C

Posizione del sole Zenith

Terreno

Pendenza 1 %

Pendenza trasversale 2 %

Suolo

Struttura Limoso limoso

Dimensione delle particelle dominante Sabbia 0,05-2 mm

Condizione di umidità Secco (duro)

Coltura

Specie Pomme de terre douce

Stadio di crescita Vegetativo precoce

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

Strade	No
Area senza rete	No
Configurazione del robot	
Peso del robot	250 kg
Larghezza del robot	0.64 m
<i>Attrezzo</i>	
Nome dell'attrezzo	Bineuse
Tipo di attrezzo	Portato
Peso dell'attrezzo	30 kg
Lunghezza dell'attrezzo	1.0 m
Larghezza dell'attrezzo	0.6 m
Altezza dell'attrezzo	0.6 m
Lunghezza totale dell'attrezzo	1.1 m
Profondità di lavoro	0.1 m



Figura 1.1: Foto di presentazione della missione

Presentazione della missione

Parametri della missione

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

Organizzazione

Forza lavoro	
Numero totale di dipendenti	1
Superficie	
Superficie appezzamento lavorata	0.022 ha
Frammentazione dei campi	Consolidato (<0,5 km)

Traiettoria

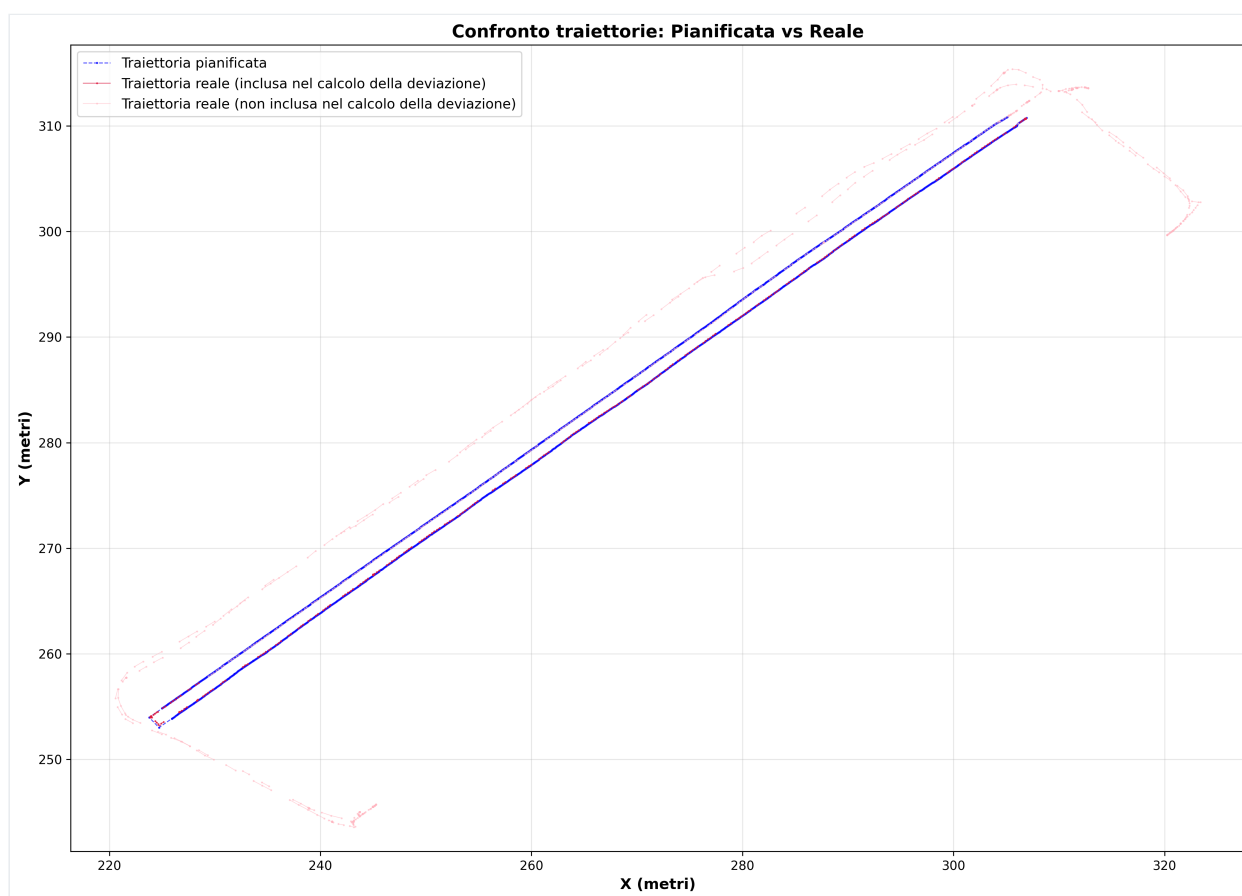


Figura 1.1: Confronto traiettoria pianificata vs reale

Sintesi Agronomica

Energia per ettaro	8.24 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



Indicatori di prestazione

Agronomico ^[1]

Indicatore	Valore	Unità
Specie coltivata	Pomme de terre douce	
Stadio di crescita	Vegetativo precoce	
Struttura del suolo	Limoso limoso	
Umidità del suolo	Secco (duro)	

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

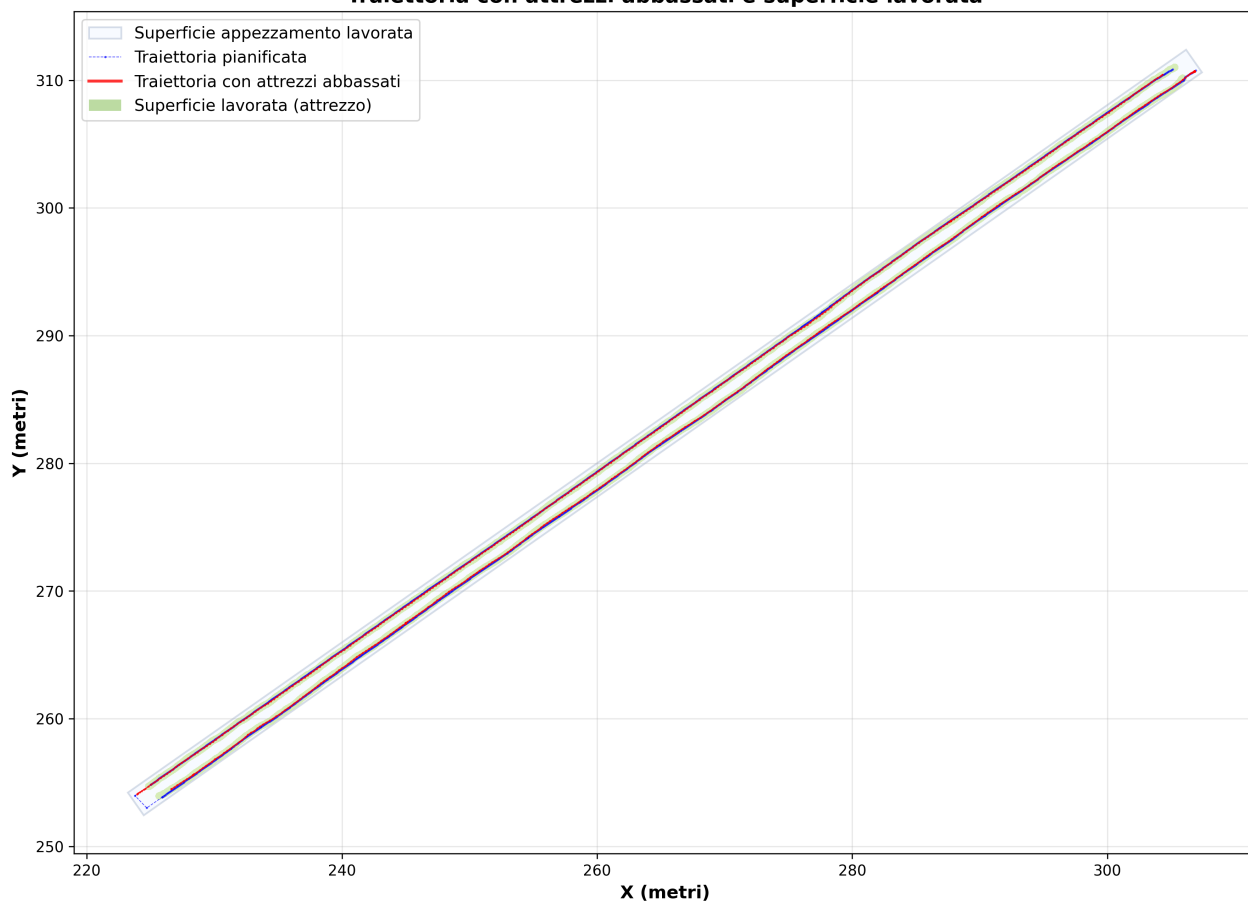
Energia ^[2]

Indicatore	Valore	Unità
SOC inizio missione	70.23	%
SOC fine missione	62.39	%
Scarica totale ^[3] <i>Per una capacità del pacco batteria di: 2.54 kWh</i>	11.40	%
Energia totale consumata	0.29	kWh
Potenza media	0.15	kW
Energia per ettaro	8.24	kWh/ha
Autonomia per batteria <i>Batteria di riferimento: 2.54 kWh</i>	0.31	ha/batterie

Rendimento lavorativo ^[4]

Indicatore	Valore	Unità
Rendimento lavorativo (ha/ora) ^[5]	0.02	ha/h
Superficie percorsa ^[6]	0.04	ha
Superficie appezzamento lavorata ^[7]	0.02	ha
Superficie lavorata ^[8]	0.01	ha
Superficie effettiva ^[9]	0.01	ha
Tasso di copertura ^[10]	0.00	%
Velocità media (km/h)	0.87	km/h
Velocità massima (km/h)	3.60	km/h

Traiettoria con attrezzi abbassati e superficie lavorata



Economico ^[11]

Indicatore	Valore	Unità
Prezzo elettricità	0.19	€/kWh
Costo manodopera/ora	18.00	€/h
Dipendenti assegnati	0	
Costo manodopera/ha	0.00	€/ha
Costo energia	0.06	€
Costo energia/ha	1.56	€/ha
Costo totale	0.06	€
Costo totale/ha	1.56	€/ha

Ambientale ^[12]

Indicatore	Valore	Unità
Temperatura	40	°C

Indicatore	Valore	Unità
Tipo di precipitazione	Nessuna	
Emissioni di CO ₂ ^[13] <i>Fattore di emissione applicato: 317 g CO₂ per kWh.</i>	0.09	kg
Frammentazione parcella	Consolidato (<0,5 km)	

Missione ^[14]

Indicatore	Valore	Unità
Distanza pianificata ^[15]	201.12	m
Distanza effettuata ^[16]	549.97	m
Deviazione distanza	348.85	m
Distanza effettuata (%)	273.45	%
Deviazione laterale media <i>Fuori da media rotazione</i>	4.63	cm
Deviazione laterale massima <i>Fuori da media rotazione</i>	19.99	cm
Deviazione laterale media (attrezzo) <i>Senza mezza rotazione, distanza attrezzo: 110 cm</i>	12.05	cm
Deviazione laterale massima (attrezzo) <i>Senza mezza rotazione, distanza attrezzo: 110 cm</i>	19.79	cm
File lavorate ^[17]	2	

Operativo ^[18]

Indicatore	Valore	Unità
Peso robot	250.00	kg
Peso attrezzo	30.00	kg
Peso totale	280.00	kg
Energia/kg/ha	0.03	kWh/kg/ha
Coppia media al lavoro (% nominale) ^[19] <i>Coppia nominale di riferimento: 2.39 N·m — Numero di motori: 2.</i>	31.16	%

Sicurezza ^[20]

Indicatore	Valore	Unità
Uscite da geofencing	5	
Tempo fuori dal geofencing (s)	2244.43	s
Tempo fuori dal geofencing (h)	0.62	h
Arresti di emergenza locali	0	

Indicatore	Valore	Unità
Arresti di emergenza a distanza	0	
Attivazioni bumper	0	

Affidabilità ^[21]

Indicatore	Valore	Unità
Errori uscite	0	
Errori ingressi	0	
Errori batteria	0	
Errori motori	1	
Errori cilindri	1	
Errori totali	2	
Tempo in errore uscite (s)	0.00	s
Tempo in errore ingressi (s)	0.00	s
Tempo in errore batteria (s)	0.00	s
Tempo in errore motori (s)	0.31	s
Tempo in errore cilindri (s)	0.06	s
Tempo totale in errore (s)	0.37	s
Tasso di errore/ora	1.06	/h
Disponibilità sistema	99.99	%

Localizzazione ^[22]

Indicatore	Valore	Unità
Errori di localizzazione	2	
Tempo in errore (s)	53.53	s
Tempo in errore (h)	0.01	h

Tempo ^[23]

Indicatore	Valore	Unità
Durata totale	6788.68	s
Durata totale (ore)	1.89	h
Tempo attivo	1249.33	s
Tempo attivo (ore)	0.35	h
Tempo inattivo	5539.35	s
Tempo inattivo (ore)	1.54	h

Indicatore	Valore	Unità
Tempo attivo (%)	18.40	%
Tempo inattivo (%)	81.60	%

Missione 2

Data della prova 2026-06-24

Luogo La crau, Provence Alpes Côte d'Azur, France

Operatore Johan

Ora di inizio 15:00

Ora di fine 16:43

Meteo

Tipo di precipitazione Nessuna

Temperatura 40 °C

Posizione del sole Zenith

Terreno

Pendenza 1 %

Pendenza trasversale 2 %

Suolo

Struttura Limoso limoso

Dimensione delle particelle dominante Sabbia 0,05-2 mm

Condizione di umidità Secco (duro)

Coltura

Specie Carotte

Stadio di crescita Suolo nudo

Pressione delle infestanti 0 %

Operazione pianificata Semina

Ambiente adiacente

Vegetazione alta Sì

Edifici alti No

Strutture metalliche No

Fosso o argine Sì

Linee ad alta tensione No

Strade No

Area senza rete No

Configurazione del robot

Peso del robot 250 kg

Larghezza del robot 0.64 m

Attrezzo

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



Figura 2.1: Foto di presentazione della missione

Presentazione della missione

Parametri della missione

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

Organizzazione

Forza lavoro

Numero totale di dipendenti 1

Superficie

Superficie appezzamento lavorata 0.0141 ha

Frammentazione dei campi Consolidato (<0,5 km)

Traiettoria

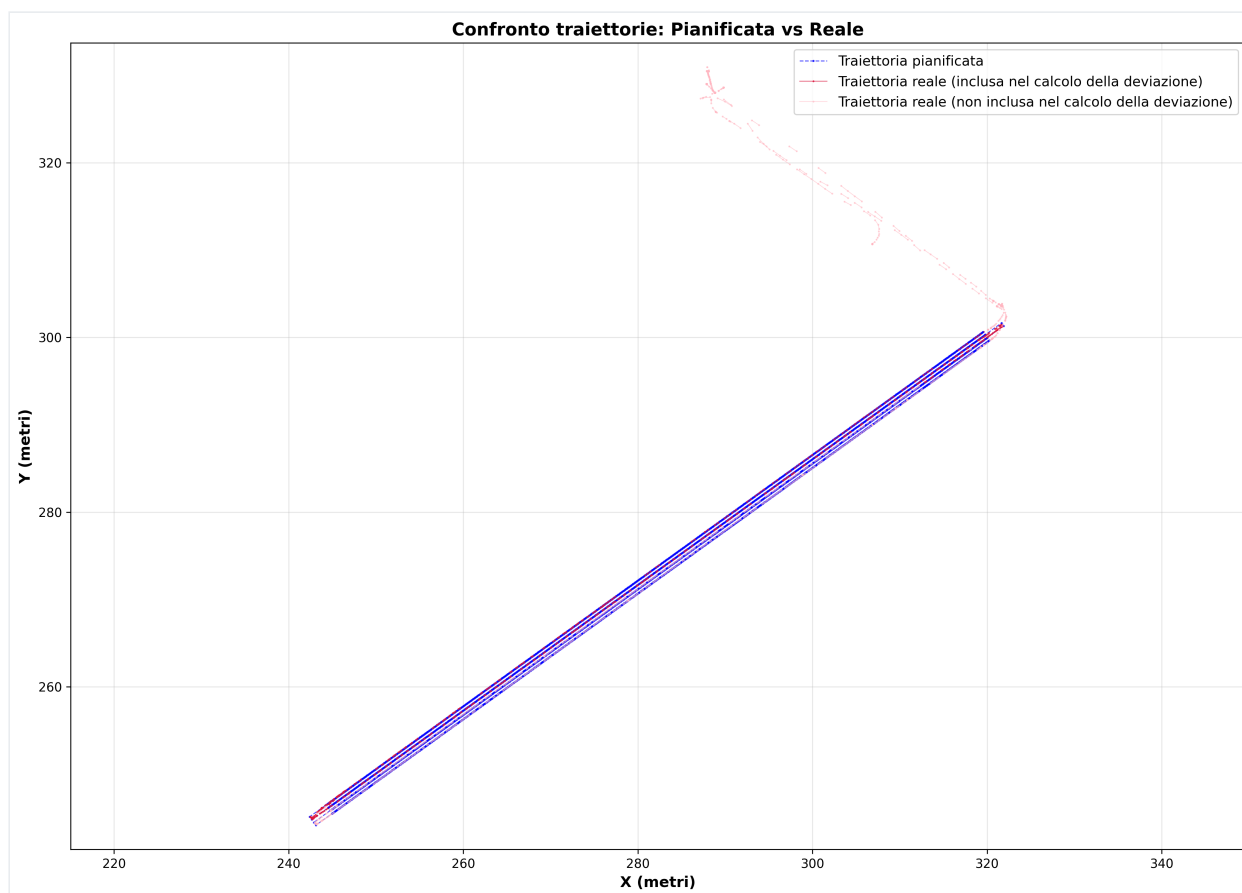


Figura 2.1: Confronto traiettoria pianificata vs reale

Sintesi Agronomica

Energia per ettaro 9.92 kWh/ha

Rendimento lavorativo (ha/ora) 0.02 ha/h

Autonomia per batteria 0.26 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 ^[1]

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

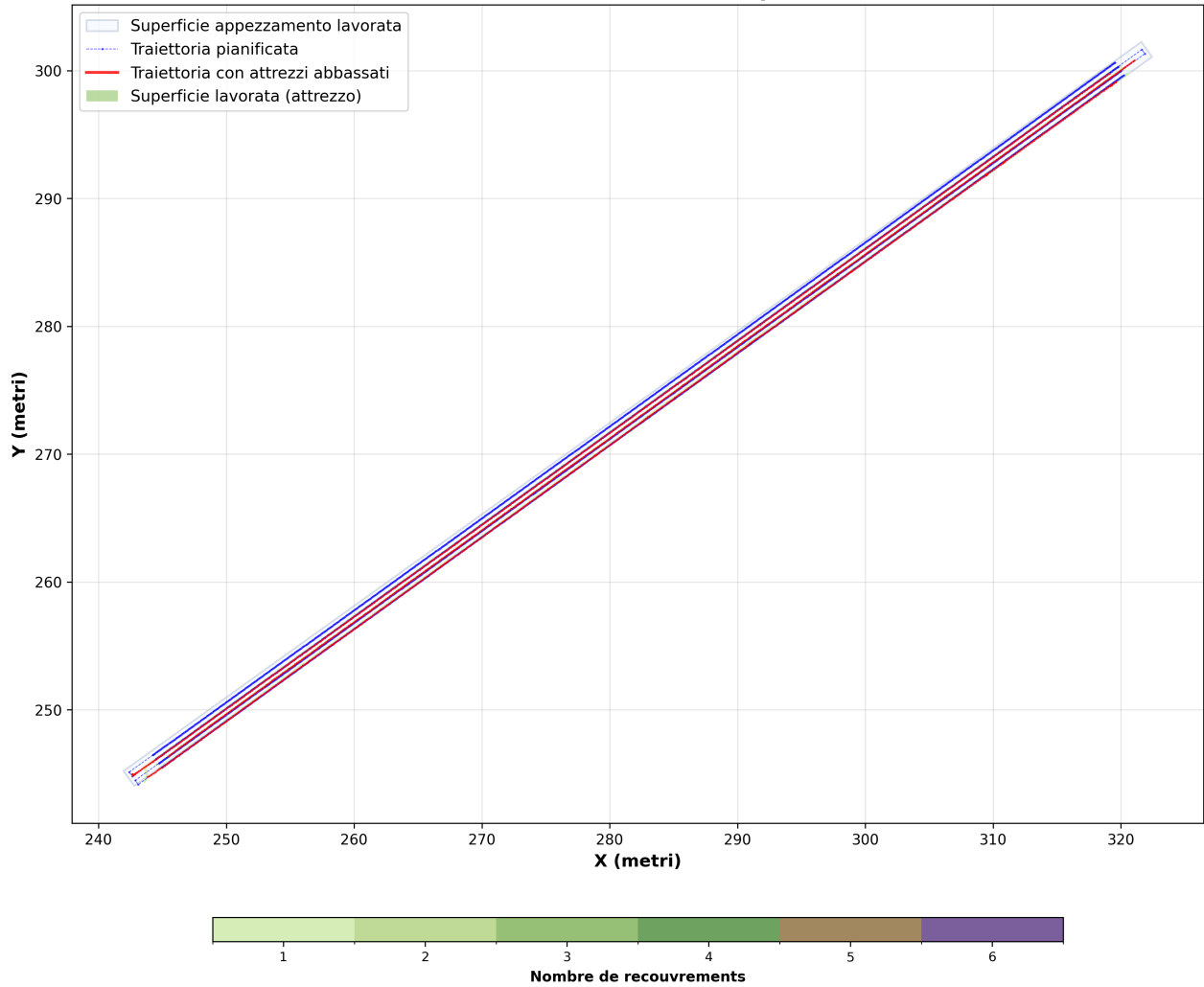
Energia ^[2]

Indicatore	Valore	Unità
SOC inizio missione	62.39	%
SOC fine missione	55.34	%
Scarica totale ^[3] <i>Per una capacità del pacco batteria di: 2.54 kWh</i>	13.64	%
Energia totale consumata	0.35	kWh
Potenza media	0.20	kW
Energia per ettaro	9.92	kWh/ha
Autonomia per batteria <i>Batteria di riferimento: 2.54 kWh</i>	0.26	ha/batterie

Rendimento lavorativo ^[4]

Indicatore	Valore	Unità
Rendimento lavorativo (ha/ora) ^[5]	0.02	ha/h
Superficie percorsa ^[6]	0.03	ha
Superficie appezzamento lavorata ^[7]	0.01	ha
Superficie lavorata ^[8]	0.01	ha
Superficie effettiva ^[9]	0.01	ha
Tasso di copertura ^[10]	0.01	%
Velocità media (km/h)	0.75	km/h
Velocità massima (km/h)	3.60	km/h

Traiettoria con attrezzi abbassati e superficie lavorata



Economico ^[11]

Indicatore	Valore	Unità
Prezzo elettricità	0.19	€/kWh
Costo manodopera/ora	18.00	€/h
Dipendenti assegnati	0	
Costo manodopera/ha	0.00	€/ha
Costo energia	0.07	€
Costo energia/ha	1.88	€/ha
Costo totale	0.07	€
Costo totale/ha	1.88	€/ha

Ambientale ^[12]

Indicatore	Valore	Unità
Temperatura	40	°C

Indicatore	Valore	Unità
Tipo di precipitazione	Nessuna	
Emissioni di CO ₂ ^[13] <i>Fattore di emissione applicato: 317 g CO₂ per kWh.</i>	0.11	kg
Frammentazione parcella	Consolidato (<0,5 km)	

Missione ^[14]

Indicatore	Valore	Unità
Distanza pianificata ^[15]	385.88	m
Distanza effettuata ^[16]	546.76	m
Deviazione distanza	160.88	m
Distanza effettuata (%)	141.69	%
Deviazione laterale media <i>Fuori da media rotazione</i>	6.55	cm
Deviazione laterale massima <i>Fuori da media rotazione</i>	19.98	cm
Deviazione laterale media (attrezzo) <i>Senza mezza rotazione, distanza attrezzo: 110 cm</i>	6.40	cm
Deviazione laterale massima (attrezzo) <i>Senza mezza rotazione, distanza attrezzo: 110 cm</i>	19.88	cm
File lavorate ^[17]	2	

Operativo ^[18]

Indicatore	Valore	Unità
Peso robot	250.00	kg
Peso attrezzo	10.00	kg
Peso totale	260.00	kg
Energia/kg/ha	0.04	kWh/kg/ha
Coppia media al lavoro (% nominale) ^[19] <i>Coppia nominale di riferimento: 2.39 N·m — Numero di motori: 2.</i>	31.11	%

Sicurezza ^[20]

Indicatore	Valore	Unità
Uscite da geofencing	0	
Tempo fuori dal geofencing (s)	0.00	s
Tempo fuori dal geofencing (h)	0.00	h
Arresti di emergenza locali	0	

Indicatore	Valore	Unità
Arresti di emergenza a distanza	0	
Attivazioni bumper	0	

Affidabilità ^[21]

Indicatore	Valore	Unità
Errori uscite	0	
Errori ingressi	0	
Errori batteria	0	
Errori motori	3	
Errori cilindri	4	
Errori totali	7	
Tempo in errore uscite (s)	0.00	s
Tempo in errore ingressi (s)	0.00	s
Tempo in errore batteria (s)	0.00	s
Tempo in errore motori (s)	1470.44	s
Tempo in errore cilindri (s)	1471.61	s
Tempo totale in errore (s)	1472.45	s
Tasso di errore/ora	4.08	/h
Disponibilità sistema	76.16	%

Localizzazione ^[22]

Indicatore	Valore	Unità
Errori di localizzazione	40	
Tempo in errore (s)	309.41	s
Tempo in errore (h)	0.09	h

Tempo ^[23]

Indicatore	Valore	Unità
Durata totale	6175.21	s
Durata totale (ore)	1.72	h
Tempo attivo	2720.39	s
Tempo attivo (ore)	0.76	h
Tempo inattivo	3454.83	s
Tempo inattivo (ore)	0.96	h

Indicatore	Valore	Unità
Tempo attivo (%)	44.05	%
Tempo inattivo (%)	55.95	%

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 CO₂ 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.