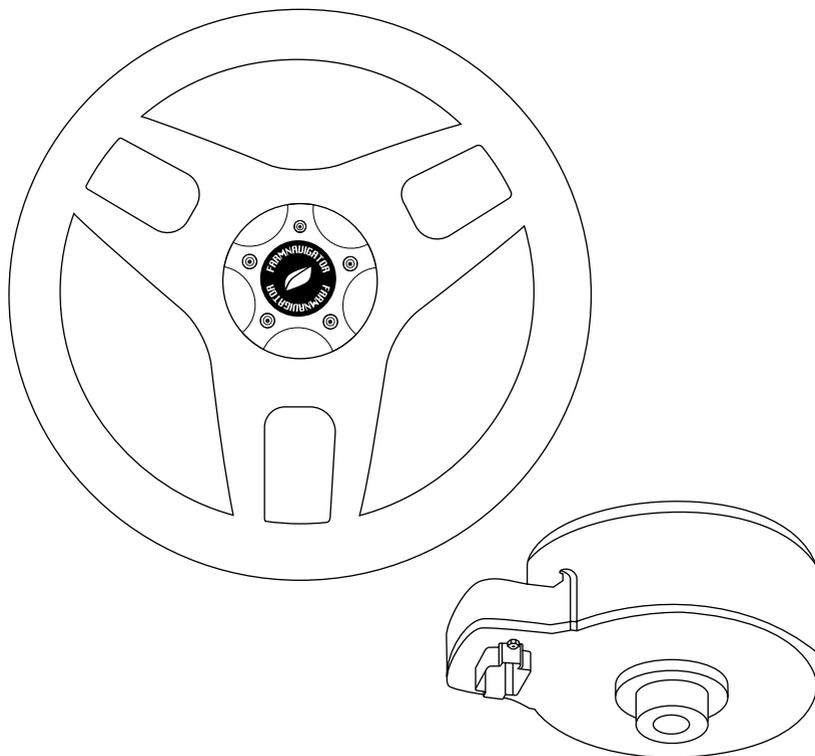




MAP11FMAE011

# FARMNAVIGATOR



# Pilota

MANUALE DI INSTALLAZIONE

# 1. Descrizione del prodotto

---

FARMNAVIGATOR Pilota è un sistema di guida automatica per l'operatore, che fornisce funzionalità aggiuntive per i display FARMNAVIGATOR (G7/G12).

FARMNAVIGATOR Pilota può ricevere informazioni di guida dal display e interfacciarsi con il veicolo per sterzare e visualizzare la funzionalità di guida automatica.

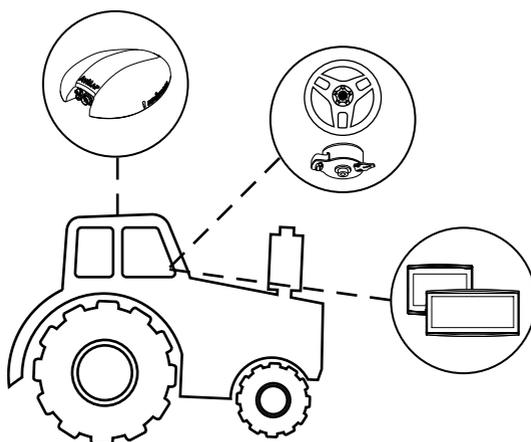
Questo manuale contiene informazioni su come configurare, gestire e regolare i vari parametri del FARMNAVIGATOR Pilota. Per ulteriori informazioni sulla configurazione dei campi, delle aree agricole, dei modelli di guida e delle altre funzioni del display, consultare il manuale utente del display FARMNAVIGATOR (G7/G12).

FARMNAVIGATOR Pilota può essere facilmente installato sulla maggior parte dei veicoli agricoli di tutte le marche e modelli. Questo capitolo fornisce informazioni di base sull'installazione dei componenti di FARMNAVIGATOR Pilota.

## 1.1 Il sistema

Il sistema di guida automatica completo è composto da:

- Sistema di sterzo: FARMNAVIGATOR Pilota
- Antenna GNSS RTK: FARMNAVIGATOR All in One RTK (non inclusa)
- Display: FARMNAVIGATOR G7/G12 (non incluso)



# 2. Procedura di installazione

---

## 2.1 Installazione del motore Pilota (guida automatica)

Questo capitolo spiega come collegare il cablaggio del sistema di guida automatica al veicolo. Per installare il motore sul veicolo, è necessario disporre di attrezzature adeguate per la rimozione corretta del volante senza danneggiare i componenti dello sterzo del veicolo.

Prima di installare il motore elettrico, verificare le condizioni dello sterzo del veicolo: assicurarsi che sia in buone/ottime condizioni e che sia possibile girare completamente il volante sia a destra che a sinistra.

Qui sono descritte le fasi di installazione del motore elettrico:

1. Rimuovere il volante dal veicolo utilizzando gli strumenti appropriati;



2. Una volta rimosso il volante, verificare che il kit di installazione sia corretto. Inserire l'adattatore scanalato nella colonna dello sterzo e controllare il corretto accoppiamento meccanico;



3. Fissare il volante fornito al motore utilizzando le 6 viti incluse;



4. Collegare l'adattatore scanalato al retro del motore elettrico utilizzando le 6 viti fornite;  
**ATTENZIONE:** utilizzare un frenafiletto forte per garantire un fissaggio sicuro;



5. Fissare la staffa di supporto sotto il motore e collegare il perno anti-rotazione;



6. Inserire il motore elettrico completo di volante, adattatore scanalato e perno anti-rotazione sulla colonna dello sterzo del veicolo. Controllare che l'accoppiamento sia ben fatto e privo di gioco;

**ATTENZIONE:** se si nota un gioco eccessivo, i componenti meccanici potrebbero danneggiarsi nel tempo, compromettendo la sicurezza dell'operatore. In tal caso, interrompere l'installazione.



7. Ancorare saldamente la controparte del fissaggio anti-rotazione a un punto fisso e robusto della colonna dello sterzo.

Con il veicolo fermo, girare il volante a sinistra e a destra e verificare:

- Assenza di gioco nell'accoppiamento con la colonna dello sterzo;
- Rotazione centrata e non eccentrica;
- Assenza di ostruzioni nella rotazione fino ai limiti del volante.
- Rotazione fluida e priva di stress dovuti al fissaggio del motore.

## 2.2 Installazione dell'antenna

Per l'installazione dell'antenna, fare riferimento al manuale specifico dell'antenna.

Seguire i seguenti passaggi:

1. Identificare il punto di fissaggio dell'antenna sul tetto del veicolo. Suggerimento: Posizionare l'antenna il più vicino possibile all'asse anteriore dello sterzo;
2. Pulire l'area di montaggio dell'antenna con un panno umido e un detergente;
3. Fissare saldamente l'antenna utilizzando gli accessori inclusi nel pacchetto del display. Preferibilmente, fissarla meccanicamente; in alternativa, utilizzare il biadesivo 3M fornito;
4. Passare saldamente il cavo dall'antenna all'interno della cabina vicino alla posizione del display;
5. Collegare l'antenna al connettore "GPS" del display.

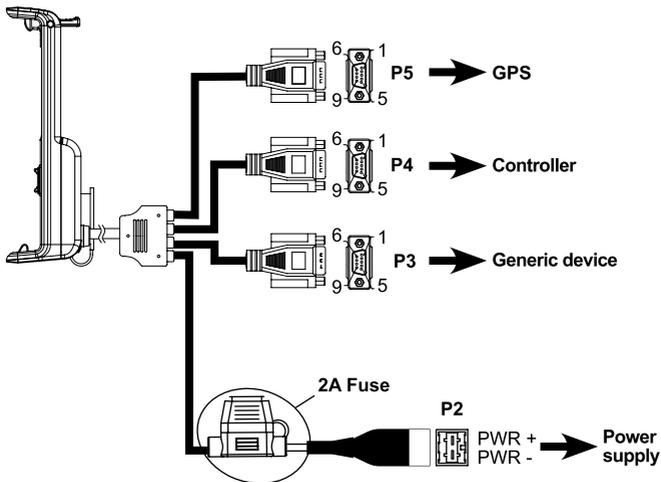


## 2.3 Installazione del display

Per l'installazione del display, fare riferimento al manuale specifico del display.

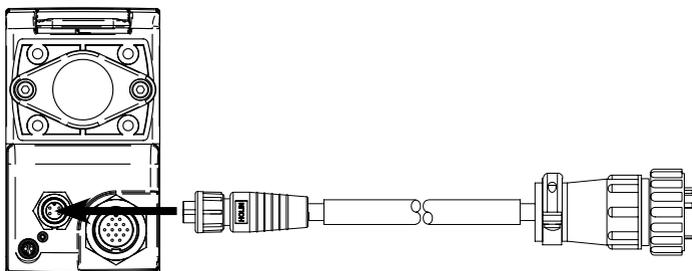
Seguire i seguenti passaggi:

1. Fissare saldamente il display utilizzando gli accessori inclusi nella sua scatola;
2. Collegare il display all'alimentazione tramite il cablaggio fornito;



3. Collegare l'antenna saldamente al connettore "GPS".

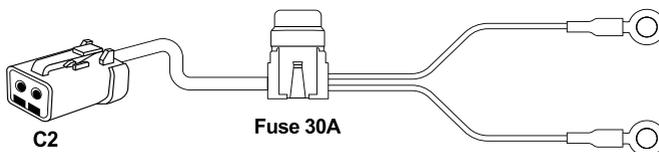
**IMPORTANTE:** collegare il cavo "In-CAB" al display.



## **2.4 Collegamento elettrico**

Ecco i passaggi da seguire per il collegamento elettrico:

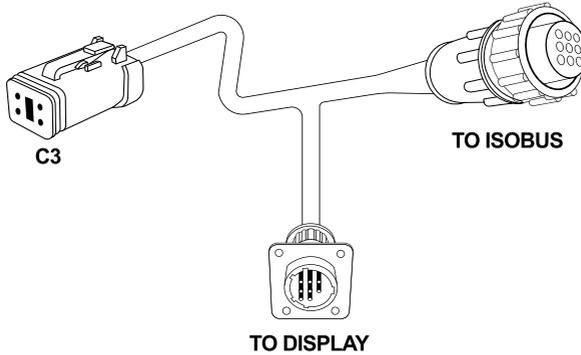
A. Cavo batteria Pilota



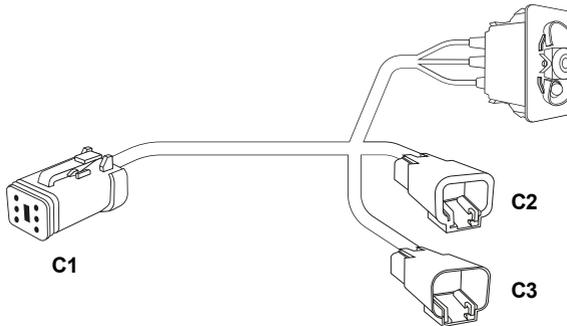
1. Individuare la posizione della batteria all'interno del veicolo e iniziare a instradare il "cavo batteria Pilota". Non collegare i terminali alla batteria;
2. Portare il connettore dal vano batteria all'interno del veicolo. Assicurarsi che il cavo non sia attaccato a elementi meccanici mobili, tubi idraulici in gomma, tubi dell'aria condizionata, componenti ad alta temperatura o in prossimità di alternatori elettrici;
3. Collegare il connettore "C2" al "Cavo principale Pilota" e verificare che sia ben collegato.

## B. Cavo CAN Pilota

Notare che il cavo include una resistenza passiva da 120 Ohm sulla linea CAN.



1. Il connettore "TO DISPLAY" deve essere collegato al cavo "In-CAB" del display G7 o G12;
  2. Il connettore "TO ISOBUS" rimane disponibile se è necessario collegare apparecchiature ISOBUS al sistema di sterzo;
  3. Il connettore "C3" deve essere collegato al "Cavo principale Pilota";
- C. Cavo principale Pilota



1. Collegare il connettore "C1" al motore, assicurandosi che sia ben fissato;
2. Instradare il cavo e installare l'interruttore per disattivare il sistema in posizione stradale in un luogo accessibile, ben visibile e saldamente fissato;
3. Collegare saldamente il connettore "C2" al "Cavo batteria Pilota";
4. Collegare saldamente il connettore "C3" al "Cavo CAN Pilota".

## **2.5 Collegamento alla batteria**

Collegare il sistema alla batteria:

1. Quando tutto è correttamente e saldamente fissato, collegare i terminali alla batteria;
2. Collegare prima il connettore negativo (nero) al terminale negativo della batteria

**ATTENZIONE:** non collegare il connettore negativo a bulloni o parti del telaio del veicolo;

3. Collegare il connettore positivo (rosso) al terminale positivo della batteria.

**ATTENZIONE:** se è installato un isolatore di batteria, si consiglia di collegare il connettore positivo al terminale dell'isolatore di batteria.

## **3. Procedura di configurazione e calibrazione della guida automatica**

Al termine dell'installazione di tutti i componenti, è necessario configurare e calibrare i componenti sul veicolo. Ogni veicolo infatti ha dimensioni geometriche e caratteristiche idrauliche differenti, pertanto, va eseguita una calibrazione dei sensori seguendo le procedure descritte sotto. Si prega di attenersi in modo preciso alle istruzioni fornite per ottenere un risultato di guida corretto, conforme e sicuro alle specifiche del prodotto.

### **3.1 Creazione di un nuovo veicolo**

Affinché il sistema di guida automatica funzioni correttamente, il veicolo deve essere configurato.

La configurazione del veicolo consiste nell'inserire le misure geometriche del veicolo e la posizione dell'antenna rispetto al centro e all'asse posteriore del veicolo.

Ecco i passaggi:

1. Dal menu DATABASE si accede al menu "VEICOLI";



Figura 3.1.a - Menu Veicoli

2. Creare un nuovo veicolo assegnando un nome univoco;
3. Seguire la schermata e inserire tutti i valori richiesti. Prestare attenzione a selezionare correttamente se:
  - L'antenna è installata davanti o dietro l'assale posteriore;
  - L'antenna è installata a destra o a sinistra dell'asse centrale del veicolo;
  - Le misure dell'antenna vanno riferite ai tre indicatori riportati sulla plastica dell'antenna, quello frontale per il centro e quelli laterali per la posizione dell'antenna rispetto all'asse posteriore.

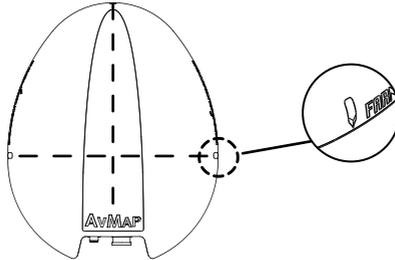


Figura 3.1.b - Indicatori per la misura sull'antenna

- Le misure devono essere inserite con una precisione di  $\pm 1$  cm per garantire risultati ottimali sul campo;

VEICOLO
KUBOTA
Attivo

01	Asse anteriore a posteriore	2.30 m	✓
02	Altezza	2.50 m	✓
03	Spostamento laterale	0.00 m	✓
04	Asse posteriore ad antenna	1.20 m	✓
05	Asse posteriore a gancio traino	0.50 m	✓
06	Rear axle to 3 points hitch	0.50 m	✓
07	Raggio minimo di sterzata	5.00 m	✓

Antenna	
✓	Anteriore
	Posteriore

Antenna	
	Sinistro
✓	Destro

▶

Attiva

✕

Cancella

Figura 3.1.c - Misure geometriche veicolo.

- Una volta inserite le misure, attivare il veicolo premendo il pulsante “ATTIVA”. Il veicolo attivo è riconoscibile da una spunta verde a fianco del nome.

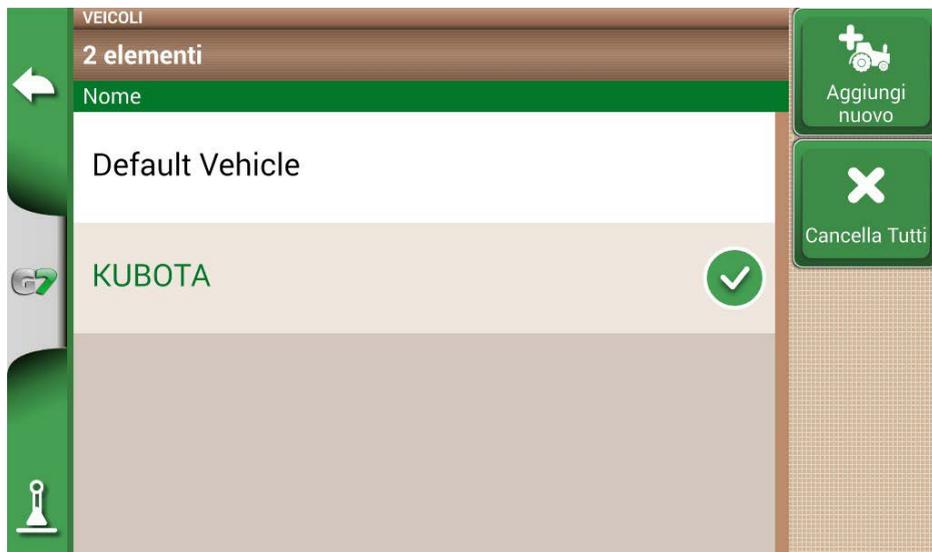


Figure 3.1.d - Il nuovo veicolo è attivo

A questo punto, il display utilizza le configurazioni geometriche fornite sia per la guida automatica sia per tutte le altre applicazioni (ISOBUS, controllo sezioni, ecc).

### **3.2 Calibrazione sensore antenna**

Un componente fondamentale del sistema di guida automatica è il sensore di posizione, ovvero l'antenna che riceve la posizione. L'antenna include una piattaforma inerziale che permette al veicolo di guidare e mantenere la direzione e posizione di guida in modo preciso. E' molto importante eseguire la calibrazione in modo accurato.

La calibrazione va eseguita:

- Su una superficie perfettamente piana;
- Con il veicolo acceso in parcheggio (P);
- Senza attrezzatura collegata.

Dal menu CONFIGURA > SATELLITI > COMPENSAZIONE TERRENO, attivare la compensazione selezionando ON e poi "Inizia calibrazione";



*Figure 3.2.a - Attivazione compensazione terreno e inizio calibrazione*

La calibrazione è divisa in due parti:

1. Parte 1: posizionare il veicolo su una superficie perfettamente piana, in posizione di parcheggio (P).  
Quindi premere "Imposta livello zero 1";



Figura 3.2.b - Imposta livello zero 1

2. Confermare l'impostazione del nuovo livello zero, premendo SÌ;

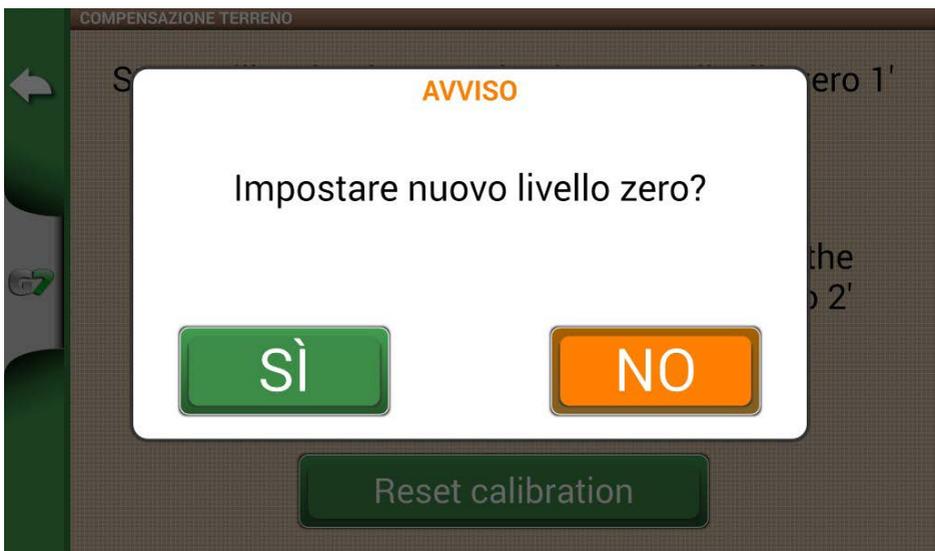


Figura 3.2.c - Conferma impostazione livello zero

3. Attendere 10 secondi fino al completamento della calibrazione;



Figura 3.2.d - Attendere il completamento della fase 1

4. Parte 2 muovere il veicolo e ruotare di 180° rispetto alla posizione precedente e riposizionarsi nella stessa punto;

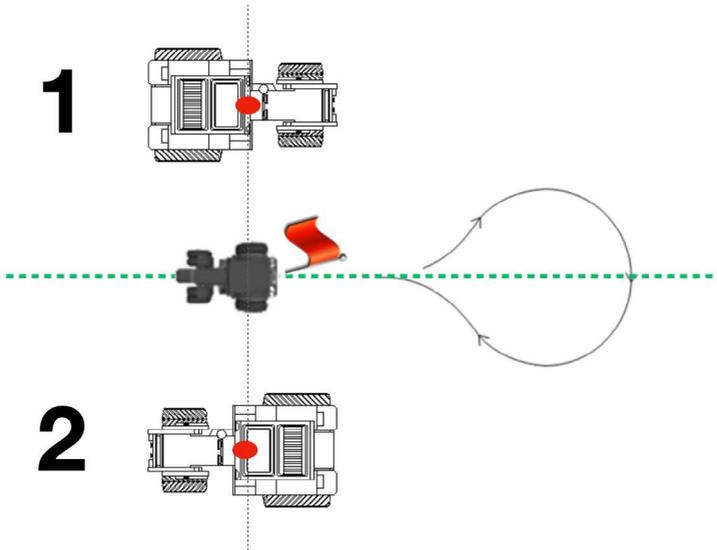


Figura 3.2.e - Ruotare il veicolo di 180°

5. Mettersi in parcheggio (P) e premere "Imposta livello zero 2";



Figura 3.2.f - Impostare il livello zero 2

6. Attendere 10 secondi fino al completamento della calibrazione;



Figura 3.2.g - Calibrazione completata con successo

7. A questo punto l'antenna è calibrata.  
Si ricorda che, ad ogni modifica o cambiamento della posizione dell'antenna, è necessario eseguire nuovamente i passaggi di calibrazione.

### **3.3. Calibrazione banda morta del motore**

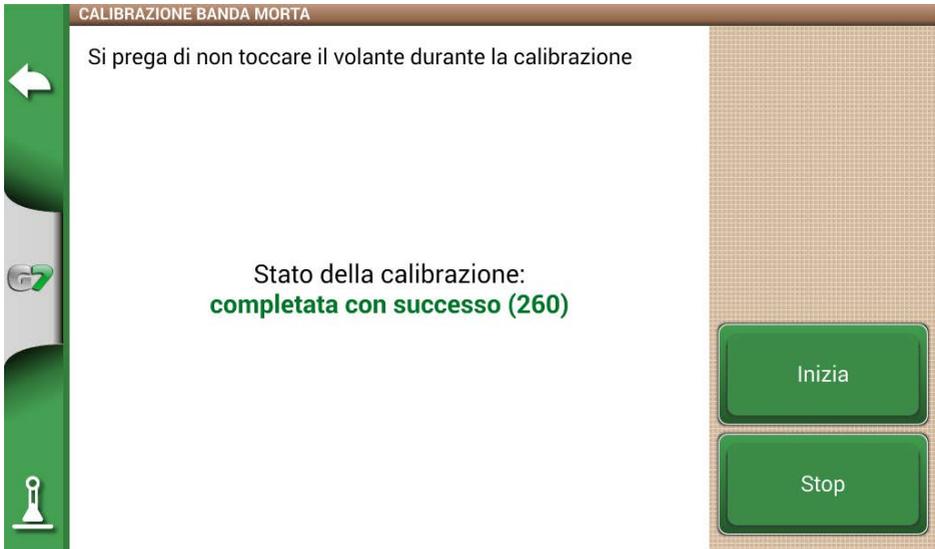
La calibrazione della banda morta permette di stabilire il valore minimo necessario per ruotare il volante.

La calibrazione va eseguita:

- Su una superficie perfettamente piana (possibilmente cemento);
- Con il veicolo acceso;
- Senza attrezzatura collegata;
- Con motore elettrico acceso.

Dal menu CONFIGURA > Guida autom. selezionare CALIBRAZIONE BANDA MORTA.

1. Premere Inizia, NON TOCCARE il volante durante la calibrazione;



*Figura 3.3.a- Inizio calibrazione banda morta*

2. Il volante inizia a girare molto lentamente, attendere fino al messaggio di avvenuta calibrazione;

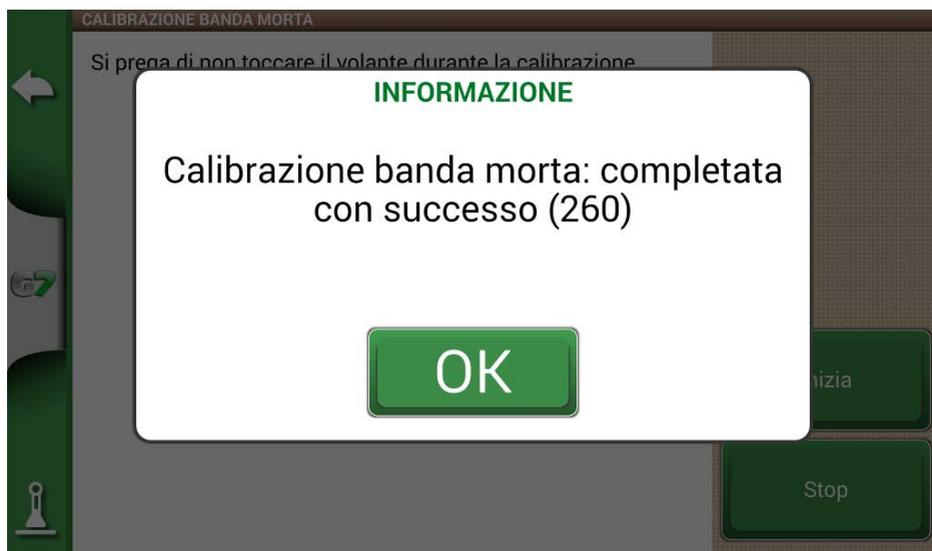


Figura 3.3.b - Calibrazione completata con successo

3. Questa calibrazione risulta eseguita con successo. È possibile passare alla prossima.

### **3.4 Calibrazione del volante**

Questa calibrazione, permette di associare il funzionamento del motore elettrico con l'idraulica e la meccanica del veicolo. È importante per definire le prestazioni della guida automatica.

La calibrazione va eseguita:

- Su una superficie perfettamente piana, possibilmente un campo (200m x 200m);
- Con 1500 giri motore, velocità tra 4 e 8Km/h;
- Senza attrezzatura collegata.

Durante il processo di calibrazione, il veicolo effettuerà in modo automatico delle sterzate a destra e sinistra. E' possibile interrompere la calibrazione in qualsiasi momento fermando il veicolo, girando il volante o premendo il tasto Stop.

Dal menu CONFIGURA > Guida autom. selezionare CALIBRAZIONE DEL VOLANTE.

1. Allineare le ruote del veicolo, quindi guidare in un range di velocità da 4 a 8 Km/h;
2. Premere Inizia, NON TOCCARE il volante durante la calibrazione;

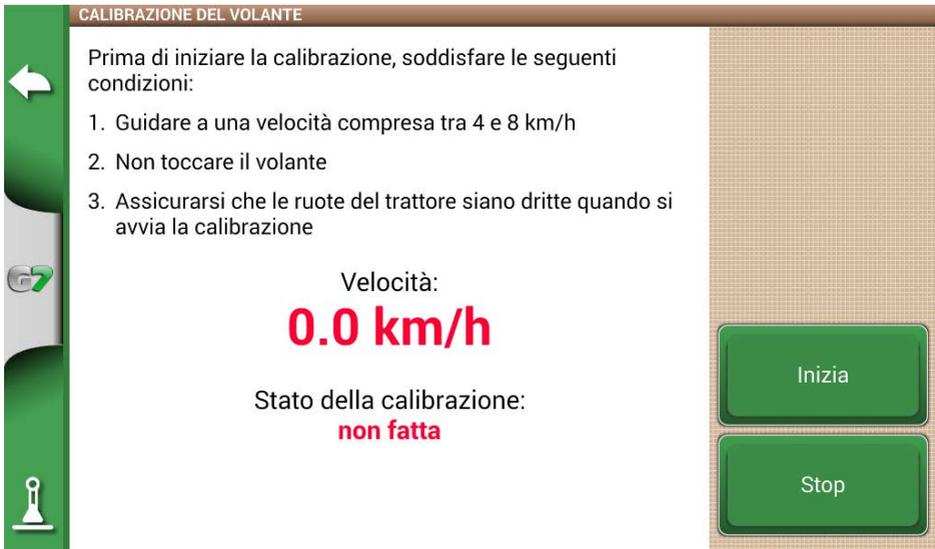


Figura 3.4.a - Inizio calibrazione del volante.

3. Attendere il completamento dalla calibrazione;

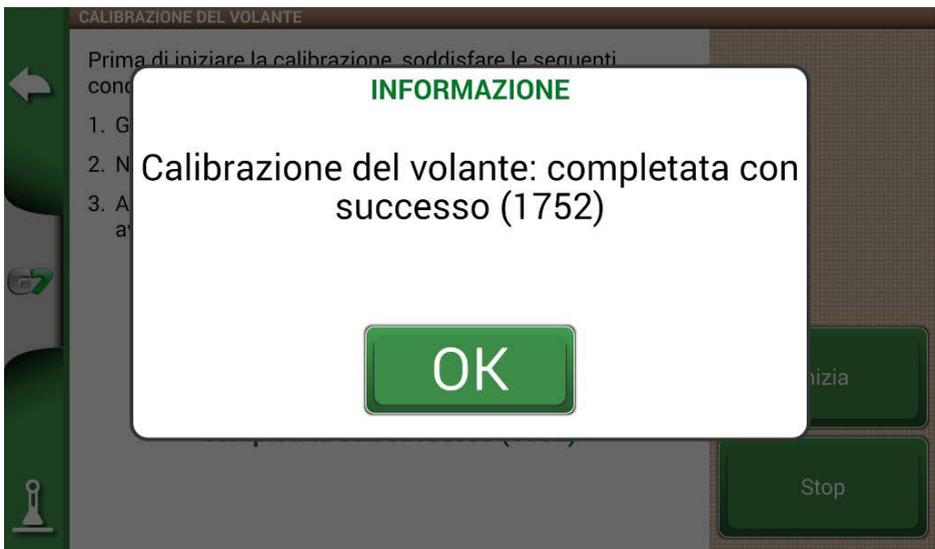


Figura 3.4.b - Calibrazione volante completata

### 3.5 Calibrazione del raggio minimo di sterzata

Questa calibrazione, permette di definire il raggio minimo di sterzata effettivo del veicolo.

La calibrazione va eseguita:

- Su una superficie perfettamente piana, possibilmente un campo (200m x 200m);
- Velocità tra 4 e 8 Km/h;
- Senza attrezzatura collegata.

Durante il processo di calibrazione, l'operatore deve sterzare completamente a destra e sinistra il veicolo, in due fasi separate e attendere il messaggio di fine calibrazione.

Dal menu CONFIGURA > Guida autom. selezionare CALIBRAZIONE DEL RAGGIO MINIMO DI STERZATA:

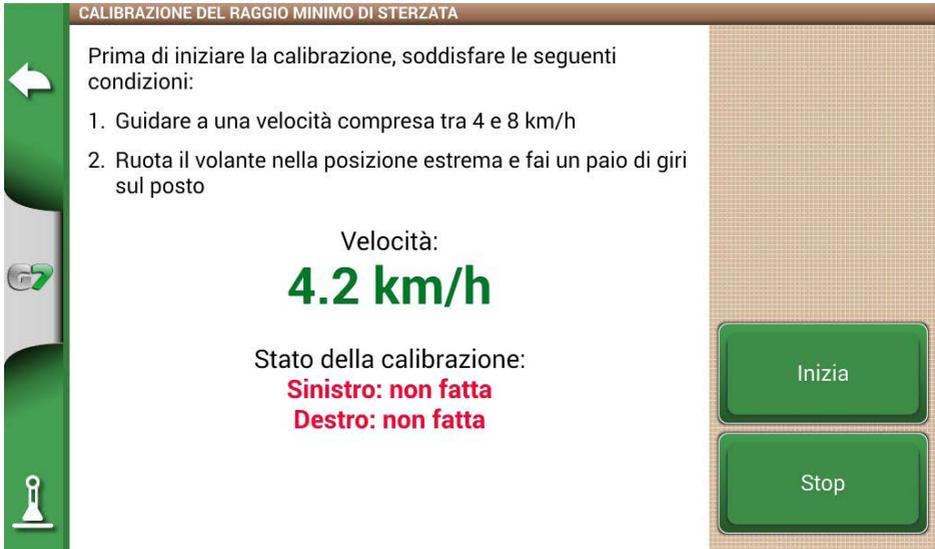


Figura 3.5.a - Calibrazione volante completata

1. Allineare le ruote del veicolo, quindi guidare in un range di velocità da 4 a 8 Km/h;
2. Premere Inizia e poi selezionare il lato verso il quale si inizia a sterzare, ad esempio sinistra;

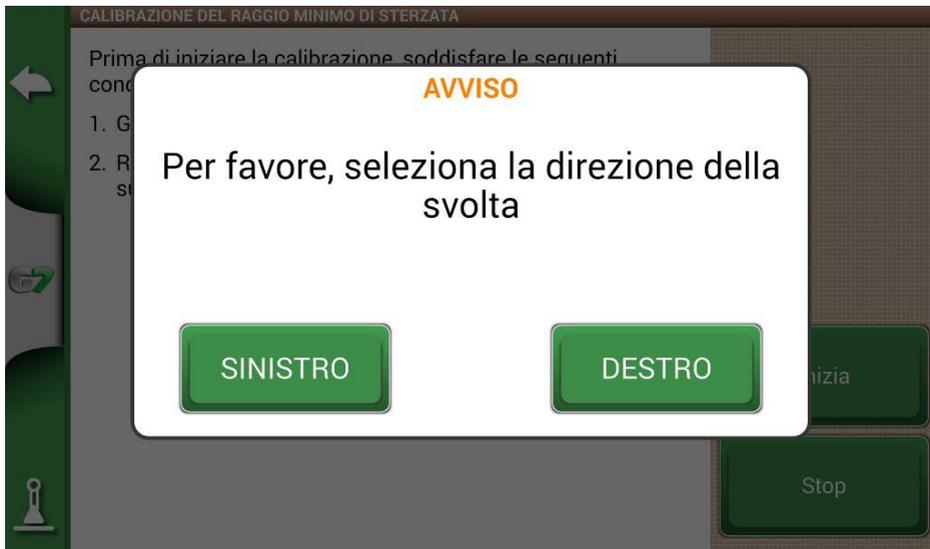


Figura 3.5.b - Selezionare la direzione di svolta

3. Attendere il completamento della calibrazione;

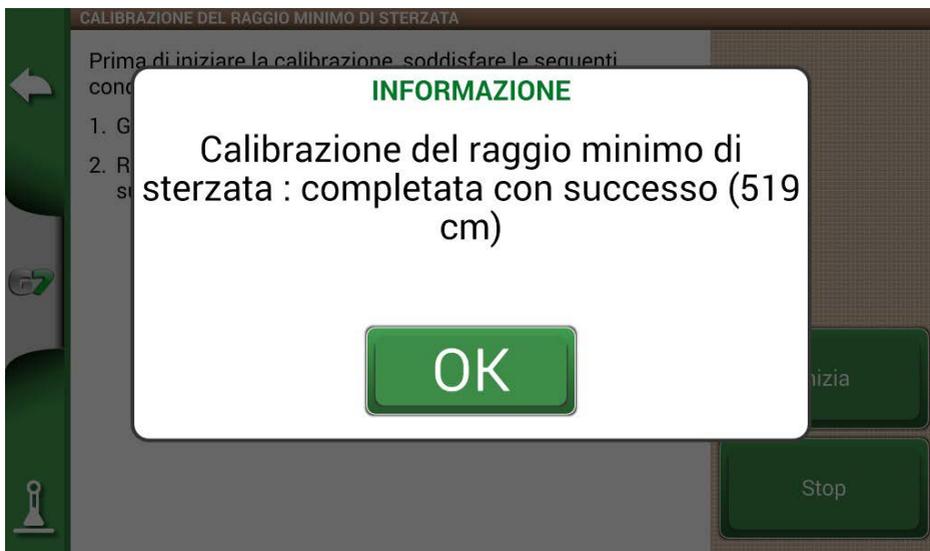


Figura 3.5.c - Calibrazione della parte sinistra completata

4. Procedere quindi alla calibrazione dal lato opposto, quindi destra;

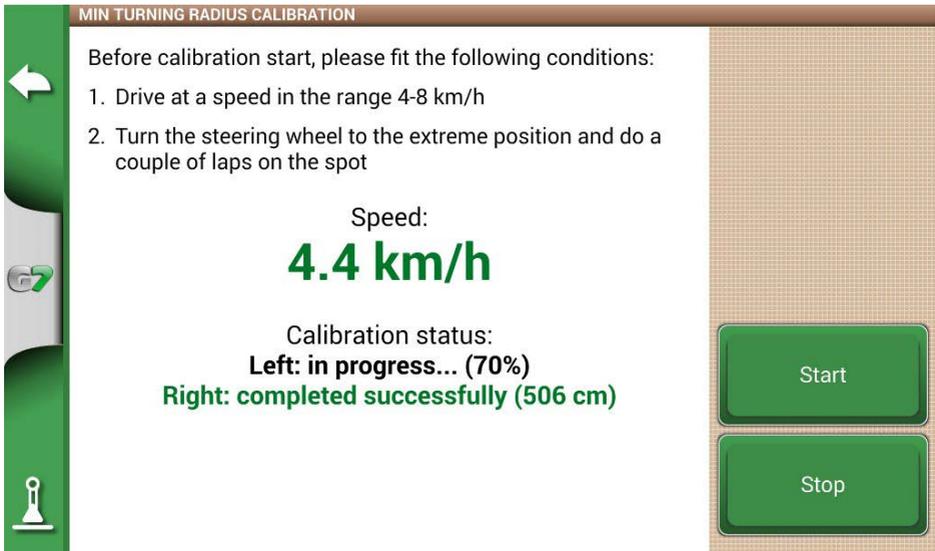


Figura 3.5.d - Calibrazione della parte destro in corso

5. Procedere quindi alla calibrazione dal lato opposto, quindi destra;

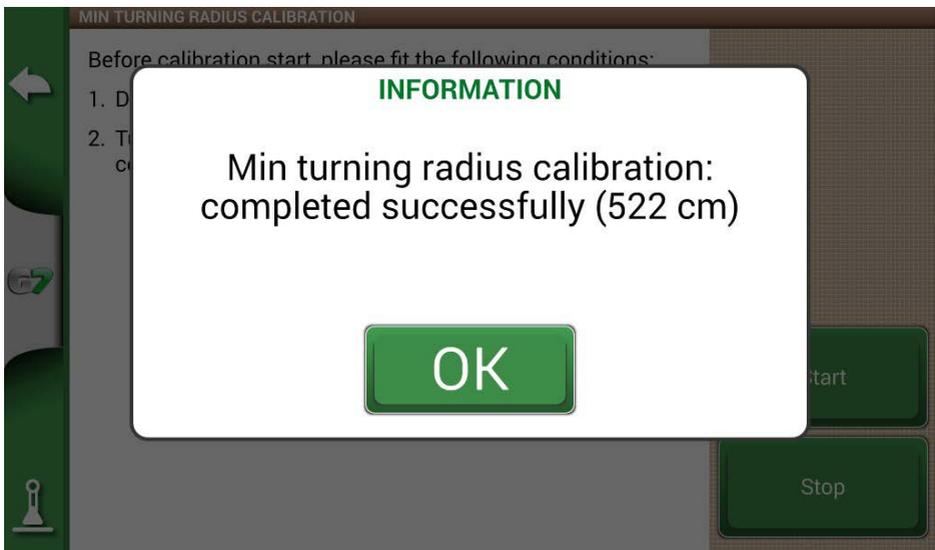


Figure 3.5.e - Calibrazione completata

6. La calibrazione del raggio minimo di sterzata è completata.

## 4. Test in campo e regolazione dei parametri della guida automatica

Eseguite le calibrazioni, viene riportato lo stato nella pagina di configurazione, come da esempio:

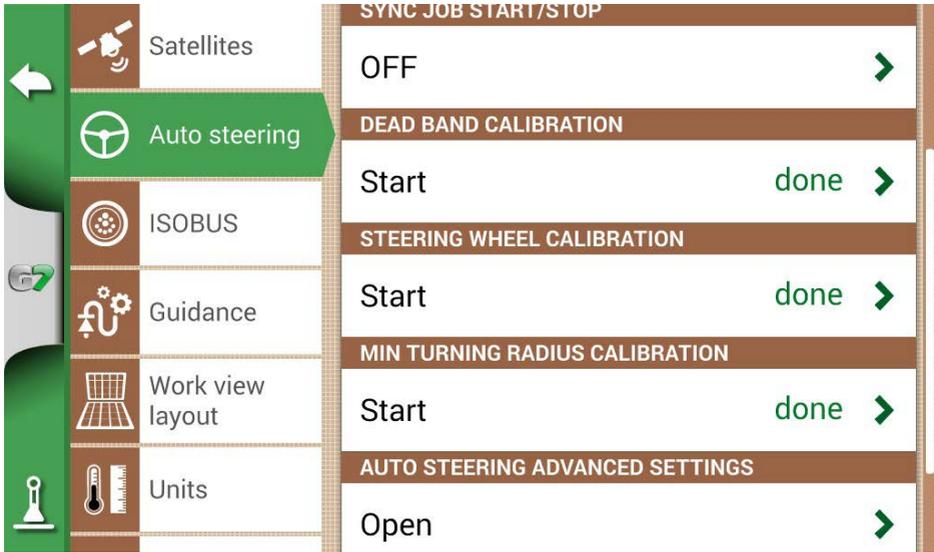


Figura 4 - Stato delle calibrazioni

## 4.1 Parametri della guida automatica

Dalla schermata di lavoro, è possibile accedere facilmente ad alcuni parametri di controllo del sistema di guida automatica per adattare al meglio le prestazioni durante il lavoro. Di seguito un breve riassunto delle funzionalità e un suggerimento sull'utilizzo.

Per accedere a questa finestra, premere il tasto del volante bianco in alto a sinistra.

AUTO STEERING SETTINGS <span style="float: right;">✕</span>					
Aggressiveness of control	0	—	<b>30</b>	+	100
Steering interruptions sensitivity	0	—	<b>50</b>	+	100
Line approach aggressiveness	0	—	<b>50</b>	+	100

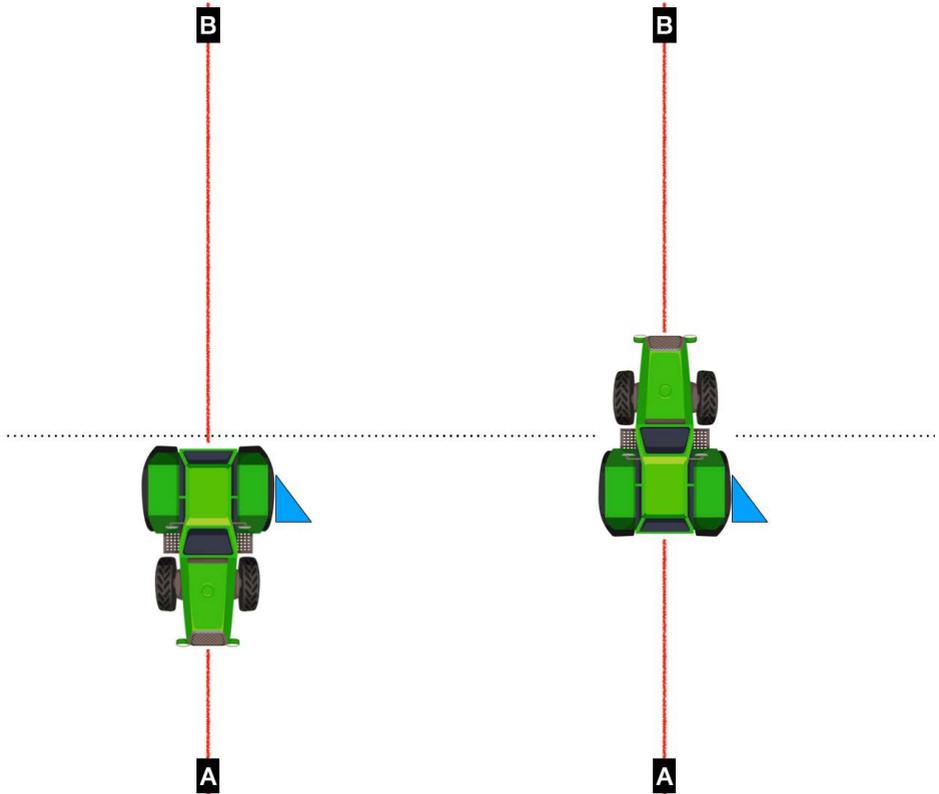
Figura 4.1 - Parametri modificabili durante il lavoro

- Aggressività di controllo: valore che permette di mantenere il veicolo sulla linea, un valore più alto comporta una attuazione più aggressiva, mentre un valore più basso riduce l'intensità di correzioni a discapito della precisione sulla linea;
- Sensibilità sblocco dello sterzo: valore necessario per sganciare il volante dalla modalità automatica a manuale;
- Aggressività approccio alla linea: valore che permette di regolare l'aggressività di approccio alla linea (ad esempio ad inizio campo), un valore più alto comporta un approccio aggressivo, un valore basso comporta un avvicinamento alla linea più dolce.

## **4.2 Procedura di test della precisione in campo “Andata e Ritorno”**

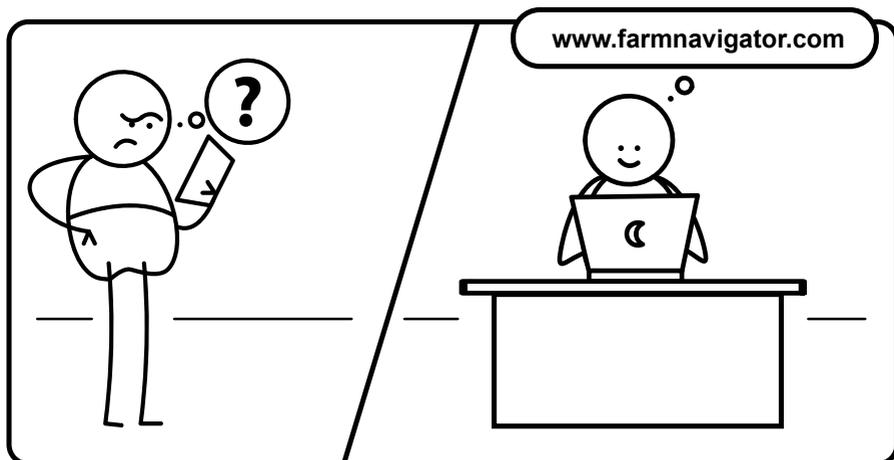
Di seguito viene descritta la procedura di test della precisione in campo “Andata e Ritorno”:

1. Creare un nuovo Lavoro;
2. Selezionare o creare un attrezzo;
3. Selezionare o creare una nuova linea AB dritta (50-70 metri);
4. Percorrere quindi in modalità automatica la linea AB dritta creata da B verso A;
5. Fermare il veicolo possibilmente nella parte centrale della linea quando l'errore sulla linea indicato sullo schermo è 0.00 +/-1cm;
6. Posizionare un segno a terra in prossimità delle ruote posteriori (o al centro del terzo punto);
7. Ripercorrere quindi la linea in automatico, da A verso B e fermare il veicolo in prossimità dell'indicatore a terra;
8. Controllare quindi l'errore effettivo tra la passata di andata e ritorno.



*Figura 4.2 - Esempio di controllo della precisione tra andata e ritorno*

Per un corretto funzionamento in campo, l'errore tra posizione del veicolo e indicatore a terra dovrebbe essere di circa +/-2cm. In caso contrario, ri-eseguire la calibrazione della compensazione del terreno.



# FARMNAVIGATOR

AvMap Srl  
Viale Zaccagna, 6  
54033 Carrara (MS), Italy  
www.avmap.it  
support@avmap.it

[www.farmnavigator.com](http://www.farmnavigator.com)