



666001 Manuale del controller del cambio

Scania SBAT TGB 30 / TGB 40

Uso • Configurazione • Diagnostica





Indice

Introduzione.....	4
Controller del cambio	4
Concetto hardware	5
Principio di controllo di base	5
Segnali d'ingresso	5
Funzioni d'uscita e monitoraggio delle conferme	6
Compatibilità con l'originale	7
Funzioni aggiuntive rispetto al controller originale.....	8
Supporto dell'unità utente lato conducente	8
Monitoraggio e diagnostica	8
Funzionamento d'emergenza.....	9
Funzioni di sicurezza aggiuntive	9
Condizioni e comportamento del cambio della scatola di rinvio	10
Concetto meccanico e d'installazione	11
Installazione.....	12
Programmi del cambio	15
1. Due schemi di cambiata di base	16
2. UD — Su / Giù	17
3. SS — Cambiata speciale	18
4. UDP — Su / Giù POTI.....	18
5. SSP — Cambiata speciale POTI.....	19
6. OR — Automatico originale	19
7. SSX — Cambiata speciale estesa	20
8. EMG — Emergenza	20
9. FS — Speciale libero	21
10. FO — Originale libero	21
11. Quali programmi sono principalmente manuali e quali automatici?	22
12. Come si selezionano i programmi	23
13. Che cosa viene memorizzato	24
14. Che cosa accade se la BUU viene scollegata?.....	24
15. Riepilogo pratico	25
Freno motore (EB), HOLD e antislittamento (AS).....	26
Freno motore (EB)	26
HOLD	26
Antislittamento (AS)	28
Riepilogo pratico	29
Cambio d'emergenza	30
1. Circuito di cambio d'emergenza cablato	30
2. Stati del cambio d'emergenza cablato	32
3. Ridondanza aggiuntiva della retromarcia	33
4. Comportamento del controller del cambio durante il cambio d'emergenza cablato	33
5. Modalità EMG interna al software del controller.....	34
6. Selezione di EMG dalla SUU	34
7. Comportamento della modalità EMG	35
8. Informazioni del selettore e passaggio automatico da F2 a NG in EMG	36
9. Cambio manuale e controllo del selettore virtuale in EMG.....	36
10. Esempi d'uso di NG e del selettore virtuale.....	37
11. Riepilogo pratico.....	38



Display OLED del controller del cambio.....	39
Attivazione / disattivazione del display	39
Protezione dello schermo tra i cicli di alimentazione	39
Scopo pratico dell'OLED locale	39
Priorità del display	40
Pagina informativa normale	40
Pagina EMERGENCY SHIFTING	42
Pagina F5	43
Pagina F1	43
Pagina F2	44
Pagina F3	45
Pagina F4	47
Pagina F6	47
Pagina di calibrazione	48
Pagina di interruzione della calibrazione	49
È possibile confermare gli avvisi sull'OLED locale del controller del cambio?	50
Riepilogo dell'interpretazione pratica	50
 SUU	 51
Descrizione generale	51
Comandi	51
Accesso e selezione del programma di cambiata	52
Calibrazione del potenziometro	58
Collegamento SUU	58
Nota pratica	58
 BUU	 59
Schermate	60
Schermata Main	61
PROG	66
Pagina delle uscite	68
Pagina degli ingressi	72
Pagina della destinazione	74
Pagina della bussola	77
Pagina della barra	81
Pagina di spegnimento	81
Pagina di selezione delle preimpostazioni utente	82
Pagina di configurazione della cambiata	84
Indicazioni di guasto e avviso	89
Riepilogo dell'interpretazione pratica	100
Calibrazione del potenziometro BUU	100
Pagina sovrapposta delle informazioni GPS	102
Guida pratica all'uso normale della BUU	105
Collegamento BUU	107

Introduzione

Questo manuale descrive il controller del cambio aggiornato, sviluppato per Scania SBAT TGB 30 / TGB 40 equipaggiati con il cambio GA763 originale e la scatola di rinvio. Il controller sostituisce l'unità di controllo elettrica originale, mantenendo il principio funzionale del sistema di trasmissione e aggiungendo ulteriori funzionalità. Il cambio principale è idraulico e completamente automatico, con quattro marce avanti e una retromarcia, integrato con una scatola di rinvio ad aria compressa.

Il controller aggiornato è progettato per conservare la filosofia di controllo e la struttura dei segnali originali della trasmissione. Ciò comprende le posizioni originali del selettore R, N, D, S e TS, la normale sequenza di cambiata H1-H2-H3-M3, la sequenza del freno motore M3-H3-H2-H1, le selezioni della scatola di rinvio ROAD, TERRAIN e DD, l'innesto automatico della trazione anteriore in TERRAIN e il requisito originale secondo cui la presa di forza del verricello è abilitata soltanto in TERRAIN.

Rispetto al selettore automatico originale, il controller aggiornato aggiunge funzioni operative e di assistenza avanzate, tra cui programmi di controllo selezionabili, supporto dell'interfaccia utente tramite CAN, telemetria in tempo reale, procedure di calibrazione, parametri di cambiata configurabili, funzionamento d'emergenza, prove diagnostiche delle uscite e supervisione estesa della plausibilità del selettore, dei segnali di conferma, delle risposte della scatola di rinvio e della coerenza tra uscite e riscontri.

Questo manuale tratta la descrizione del sistema, l'installazione, l'assegnazione di ingressi e uscite, le modalità operative, la calibrazione, la diagnostica, la gestione dei guasti e la messa in servizio del controller aggiornato. È destinato agli operatori e al personale di assistenza che conoscono il sistema di trasmissione originale, il cablaggio del veicolo, le interfacce pneumatiche e la logica operativa del cambio. Prima di mettere in servizio il controller, tutti i cambi, scatole di rinvio.

Questo manuale è destinato principalmente all'operatore del controller del cambio aggiornato, codice componente 666001. Funge inoltre da riferimento pratico per installazione, messa in servizio, diagnostica e manutenzione. Rispetto al controller originale, i controlli ordinari e la verifica del sistema sono notevolmente più semplici, poiché il controller aggiornato consente l'accesso diretto agli stati operativi, alle informazioni sui guasti, ai segnali di conferma e alle funzioni di prova diagnostica. Il manuale tratta pertanto sia l'uso quotidiano del veicolo sia le procedure tecniche necessarie per verificare le funzioni del cambio, della scatola di rinvio, del verricello e di sicurezza durante la messa in servizio e l'assistenza.

Controller del cambio

Il controller del cambio aggiornato è l'unità logica centrale del sistema di controllo della trasmissione. Legge i segnali d'ingresso e il segnale di velocità del veicolo, elabora la logica operativa selezionata e comanda di conseguenza le uscite di controllo del cambio e della scatola di rinvio. Nel sistema GA763 originale, il cambio e la scatola di rinvio sono comandati da un sistema elettrico e il controller automatico originale è l'unità logica computerizzata che converte gli ingressi del selettore e degli interruttori, insieme al segnale del sensore di velocità, in segnali d'uscita per le elettrovalvole.

Il controller aggiornato è progettato per comportarsi come quello originale in modalità Originale. Al contempo aggiunge supporto delle unità utente, diagnostica, monitoraggio, telemetria, funzioni d'emergenza e logica di sicurezza supplementare.

Concetto hardware

Il controller è basato su una **scheda di controllo principale a microcontrollore**. Il microcontrollore legge gli ingressi del veicolo, valuta il segnale di velocità, esegue la logica del cambio e pilota gli stadi d'uscita. Gli stadi d'uscita azionano tramite **relè** le funzioni di controllo del cambio e della scatola di rinvio; tali relè sono a loro volta comandati dal microcontrollore.

Il controller è costituito da **due PCB**:

- un **PCB principale**, che contiene il microcontrollore e tutta l'elettronica di controllo attiva
- un **PCB secondario**, usato principalmente per collegare il secondo connettore al sistema del PCB principale

Il controller viene fornito in un **alloggiamento stampato in 3D**, ma può anche essere installato nell'**alloggiamento originale**. Con l'alloggiamento originale non è più possibile integrare direttamente sul retro il **collegamento per il cambio d'emergenza** e **quello RJ45** come nella versione stampata in 3D. In tal caso occorre utilizzare un adattatore per instradare tali collegamenti verso il connettore montato sul veicolo e la presa RJ45 deve essere rimossa, dal punto in cui possono comunque essere collegati.

Il controller comprende protezioni elettriche quali:

- **protezione contro l'inversione di polarità**
- **protezione contro la sovratensione**

Queste protezioni fanno parte dell'hardware del controller e non modificano la logica operativa.

Principio di controllo di base

Come il controller originale, quello aggiornato legge gli ingressi di comando lato veicolo, li interpreta in base alla modalità operativa attiva e comanda le uscite del cambio e della scatola di rinvio.

Il controller del cambio utilizza il sensore di velocità e gli ingressi del selettore marce / degli interruttori; la frequenza del sensore di velocità controlla la logica automatica di passaggio alla marcia superiore e inferiore.

Il controller aggiornato segue lo stesso principio di base, ampliandolo con ulteriori funzioni programmabili e diagnostiche.

Segnali d'ingresso

Il controller legge le stesse informazioni pratiche di comando lato veicolo del controller del cambio originale.

Ingressi del selettore Main e di funzionamento

- **R** — Selettore retromarcia
- **N** — Selettore Neutral
- **D** — Selettore marcia avanti
- **S** — Selettore S / 2^a marcia
- **TS** — Selettore di avviamento a traino

Ingressi della scatola di rinvio / ausiliari

- **DD** — Disinnesto trazione / ingresso DD
- **TER** — Ingresso della scatola di rinvio Terrain
- **PW** — Verricello
- **TB** — Ingresso freno motore / freno Terrain

Ingressi relativi al conducente / motore

- **AC** — Ingresso interruttore pedale acceleratore
- **BR** — Ingresso interruttore freno

Ingressi aggiuntivi relativi all'emergenza e alla modalità

- **MAN** — selezione della modalità della piccola unità utente analogica
- **UP** — ingresso pulsante di passaggio alla marcia superiore della SUU
- **DOWN** — ingresso pulsante di passaggio alla marcia inferiore della SUU
- **POT** — ingresso potenziometro SUU
- **EMG** — ingresso esterno del cambio d'emergenza
- **Pulsante del display** — OLED locale

Segnale di velocità

- il controller legge in **Hz** il segnale del sensore di velocità del cambio

Nel sistema originale, il sensore di velocità è una sorgente di segnale in frequenza usata dal selettore automatico per la logica di cambiata.

Il controller aggiornato utilizza lo stesso principio, ampliandolo con ulteriore supervisione della frequenza e logica di sicurezza.

Funzioni d'uscita e monitoraggio delle conferme

Il controller aggiornato comanda le stesse uscite funzionali del cambio e della scatola di rinvio previste dal concetto originale. Queste comprendono le uscite del cambio G1, G2, G3, GM e GR, nonché le uscite della scatola di rinvio e ausiliarie TC, R, T e TB. Dal punto di vista funzionale, ciò corrisponde al sistema di controllo elettrico originale.

Comprendono:

- **G1** — Uscita 1^a marcia
- **G2** — Uscita 2^a marcia
- **G3** — Uscita 3^a marcia
- **GM** — Uscita marcia meccanica
- **GR** — Uscita retromarcia
- **TC** — Controllo del convertitore di coppia / riduzione del convertitore
- **R** — Uscita Road
- **T** — Uscita Terrain
- **TB** — Uscita freno Terrain

La differenza è che il controller aggiornato non si limita a comandare queste funzioni. Legge anche i corrispondenti segnali di conferma del cambio e della scatola di rinvio e verifica continuamente che lo stato comandato sia stato effettivamente raggiunto. In altre parole, tutte le funzioni d'uscita pertinenti vengono verificate mediante riscontro.

Ciò consente al controller di:

- verificare lo stato effettivo dei segnali del cambio e della scatola di rinvio
- rilevare discrepanze tra comando e riscontro
- segnalare guasti diagnostici
- semplificare la ricerca dei guasti e l'assistenza rispetto al controller originale

Compatibilità con l'originale

Un obiettivo progettuale centrale del controller aggiornato è la compatibilità con il sistema originale del veicolo.

Ciò significa che:

- utilizza la logica d'ingresso di tipo originale
- comanda le funzioni del cambio e della scatola di rinvio di tipo originale
- supporta la logica del selettore originale
- supporta la logica della scatola di rinvio originale
- supporta gli interblocchi originali relativi al verricello
- in **modalità Originale** si comporta come il controller del cambio originale
- utilizza gli stessi collegamenti elettrici
- utilizza gli stessi supporti e la stessa posizione dell'alloggiamento

Pertanto, se il sistema viene utilizzato in **modalità Originale**, il controller riproduce il comportamento di controllo originale senza obbligare l'utente a usare le modalità di programma estese.

Funzioni aggiuntive rispetto al controller originale

I

n aggiunta al comportamento in modalità originale, il controller aggiornato offre numerose funzioni supplementari.

Comprendono:

- supporto per **BUU** e **SUU**
- programmi alternativi di cambiata selezionabili
- modalità **FS** e **FO** programmabili
- prova diagnostica delle uscite
- indicazione visiva di guasti e stati
- funzioni di telemetria e comunicazione
- monitoraggio di ingressi/uscite
- rilevamento delle discrepanze tra comando d'uscita e riscontro
- display OLED locale di assistenza
- variazione della cambiata mediante potenziometro e funzioni di configurazione utente

Il controller aggiornato mantiene quindi la compatibilità con l'originale, ma offre al conducente e alla manutenzione una configurabilità e una trasparenza molto maggiori.

Supporto dell'unità utente lato conducente

Il controller può essere utilizzato con:

- la **SUU** — piccola unità utente analogica
- la **BUU** — grande unità utente con display e comunicazione CAN

Il conducente può così azionare la trasmissione mediante una semplice interfaccia analogica oppure mediante le funzioni ampliate di visualizzazione, configurazione e diagnostica della BUU.

BUU e SUU estendono pertanto il controller oltre il comportamento originale fisso e consentono di configurare e usare la trasmissione in modo più adatto alle esigenze dell'operatore.

Monitoraggio e diagnostica

Tutte le funzioni d'uscita importanti sono monitorate mediante segnali di riscontro / conferma.

Ciò significa che il controller può verificare se:

- è stata comandata un'uscita
- è seguita la conferma prevista del cambio o della scatola di rinvio
- lo stato richiesto e quello effettivo coincidono

Di conseguenza, il controller aggiornato può rilevare problemi quali:

- discrepanza tra uscita e riscontro
- ambiguità del selettore
- combinazioni di conferme non valide
- guasti di conferma della scatola di rinvio
- guasti del segnale di velocità

Ciò semplifica notevolmente la ricerca dei guasti rispetto al controller originale, poiché il conducente o il tecnico riceve informazioni visive dirette invece di dover dedurre indirettamente i guasti.

Funzionamento d'emergenza

Il sistema del controller offre **due percorsi differenti per il cambio d'emergenza**.

Uno è la **modalità EMG** interna alla logica del controller.

L'altro è il **percorso esterno del cambio d'emergenza**, che bypassa la logica del controller e cambia marcia tramite un circuito separato a relè fissi, utilizzando le stesse linee d'uscita.

Il sistema non dipende quindi da un solo percorso di controllo.

In pratica, ciò conferisce al veicolo un grado di ridondanza molto elevato. Finché il cambio e il relativo cablaggio del veicolo rimangono funzionanti, un guasto del normale percorso di controllo non comporta necessariamente la perdita di mobilità.

- il sistema è progettato affinché, se l'hardware e il cablaggio del cambio rimangono integri, siano disponibili due possibilità indipendenti di cambio d'emergenza

Questo è un importante vantaggio pratico in termini di affidabilità del sistema aggiornato.

Funzioni di sicurezza aggiuntive

Il controller aggiornato aggiunge inoltre funzioni di sicurezza che il controller originale non offriva in questa forma e che operano anche in modalità Originale.

Esempi:

- blocco dell'**avviamento a traino** a velocità eccessiva
- blocco dell'innesto del verricello a velocità operativa eccessiva o non valida
- blocco di altre richieste del selettore non sicure alla velocità corrente
- supervisione delle discrepanze tra uscita e riscontro
- protezione contro la perdita del segnale di velocità
- blocco in caso di ambiguità del selettore
- blocco in caso di stati di conferma impossibili

Queste funzioni servono a prevenire danni e condizioni d'innesto non sicure.

Pertanto, anche quando l'operatore percepisce il funzionamento come quello originale, la logica di protezione in background è più avanzata rispetto al sistema originale.

Condizioni e comportamento del cambio della scatola di rinvio

Stati della scatola di rinvio e memorizzazione delle richieste

Il controller aggiornato gestisce tre stati della scatola di rinvio: DD, T e R. DD è lo stato di disinnesto della trazione. T e R sono i due stati memorizzati della scatola di rinvio, raggiunti inviando un impulso alle uscite Terrain o Road e verificando poi le relative conferme dei segnali. Quando la richiesta del selettore e lo stato memorizzato non coincidono e DD non è attivo, il controller memorizza una richiesta di cambio in sospenso. Una richiesta memorizzata non implica l'esecuzione immediata dell'impulso: la richiesta viene conservata e sarà eseguita non appena saranno soddisfatte le condizioni di commutazione.

Quando è consentito eseguire un cambio della scatola di rinvio

Un cambio T/R memorizzato viene eseguito soltanto quando il gestore della scatola di rinvio lo consente. Per la commutazione Road o Terrain, DD deve essere inattivo, l'avviamento a traino non deve essere attivo e la velocità d'uscita del cambio deve essere inferiore a circa 100 Hz. Fuori da EMG, il controller esegue l'impulso soltanto quando la conferma del convertitore di coppia è disattivata o il cambio è in Neutral. In EMG, il controller consente il cambio della scatola di rinvio soltanto in N, H1 o R, sempre al di sotto dello stesso limite di velocità.

Comportamento durante l'esecuzione e controllo della conferma

Quando le condizioni sono soddisfatte, il controller invia un impulso Road o Terrain per circa 2,5 secondi. Durante l'impulso verifica le conferme dei segnali Road e Terrain corrispondenti. Se viene ricevuta la conferma prevista, il nuovo stato della scatola di rinvio viene memorizzato. Se la conferma non coincide, il controller può memorizzare un'indicazione F3 quale RO o TER. Se la richiesta del selettore cambia mentre è già in corso un impulso, il controller completa prima l'impulso attivo e può poi eseguire immediatamente l'impulso opposto, affinché lo stato finale memorizzato corrisponda alla richiesta del selettore.

Comportamento di DD e DIAG

Se DD diventa attivo, qualsiasi richiesta Road/Terrain in sospenso viene annullata e lo stato memorizzato della scatola di rinvio viene impostato su DD. Durante la modalità delle uscite DIAG, il gestore della scatola di rinvio è completamente bloccato: non vengono programmati né eseguiti impulsi. All'uscita da DIAG, il controller forza un nuovo impulso in base allo stato corrente del selettore, risincronizzando così lo stato memorizzato della scatola di rinvio.

Avviso di sicurezza per EMG

In EMG, una richiesta di cambio della scatola di rinvio può essere memorizzata anche se non è ancora consentito eseguirla. Poiché EMG consente il cambio soltanto in N, H1 o R, una richiesta effettuata durante la marcia in H2 o H3 può rimanere in sospenso. Se successivamente il conducente scala da H2 / H3 a H1, il cambio della scatola di rinvio precedentemente memorizzato può essere eseguito in quel momento. Per questo motivo, non è consigliabile cambiare lo stato della scatola di rinvio in EMG mentre il veicolo è ancora in movimento. La procedura più sicura consiste nell'arrestarsi o nel ridurre la velocità a un valore molto basso e sicuro prima di richiedere il cambio. Ciò è particolarmente importante perché EMG non utilizza il normale comportamento protetto dei programmi di marcia.



Concetto meccanico e d'installazione

Il controller viene fornito in un nuovo alloggiamento e può anche essere adattato a **quello originale**.

Sono quindi possibili due modalità d'installazione:

Nuovo alloggiamento

- integrazione più semplice dei collegamenti aggiuntivi
- accesso più semplice alle funzioni supplementari, quali cambio d'emergenza e collegamento RJ45
- supporti in gomma per lo smorzamento delle vibrazioni

Alloggiamento originale

- mantiene più fedelmente il concetto d'installazione e l'aspetto originali
- richiede un adattatore per i collegamenti esterni aggiuntivi

Il controller può quindi essere installato privilegiando l'aspetto originale oppure l'accesso più semplice alle funzioni estese.

Descrizione breve

Il controller del cambio aggiornato è un'unità di controllo a microcontrollore e relè per il sistema del cambio e della scatola di rinvio dello Scania TGB. Legge gli ingressi del veicolo di tipo originale, il segnale di velocità e i segnali di conferma e comanda le stesse uscite funzionali del cambio e della scatola di rinvio del controller originale. In modalità Originale si comporta come il controller originale, ma aggiunge supporto BUU/SUU, diagnostica, monitoraggio, modalità programmabili, funzioni di sicurezza avanzate e due percorsi indipendenti di cambio d'emergenza. L'hardware comprende un PCB principale e un PCB secondario per i connettori, è protetto da inversione di polarità e sovratensione e può essere installato nell'alloggiamento stampato in 3D oppure in quello originale mediante un adattatore appropriato.

Installazione

Montare il controller come l'unità di controllo originale. È possibile montarlo sulla piastra originale; vedere l'immagine seguente.

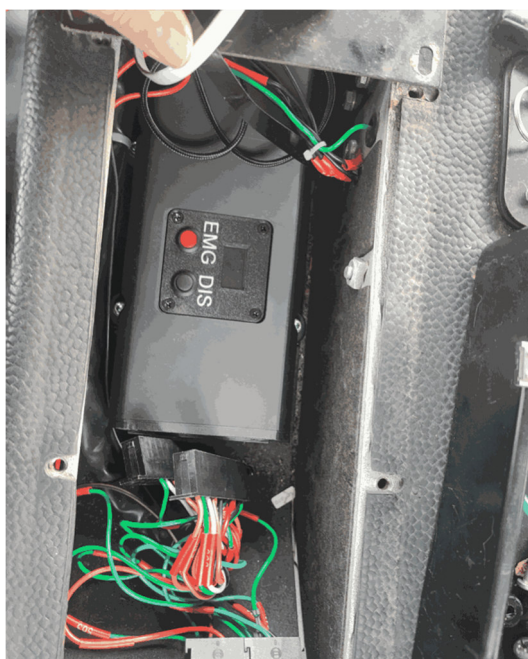
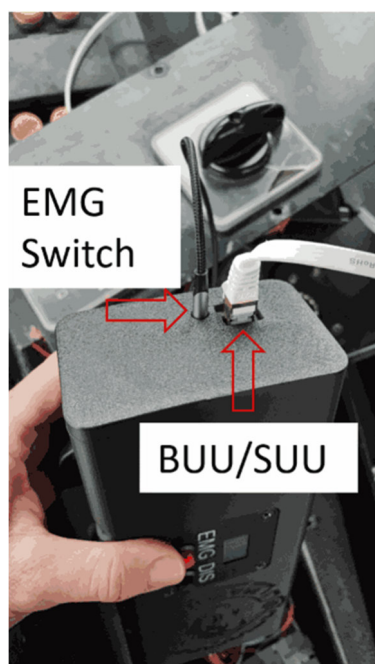


Quando si monta il controller sulla piastra originale, si consiglia di:

Serrare le viti di montaggio finché i soffietti in gomma non risultano compressi

Assicurarsi che la vite superi l'anello di bloccaggio del dado

Collegare i cavi EMG e UU, nonché i cavi principali.

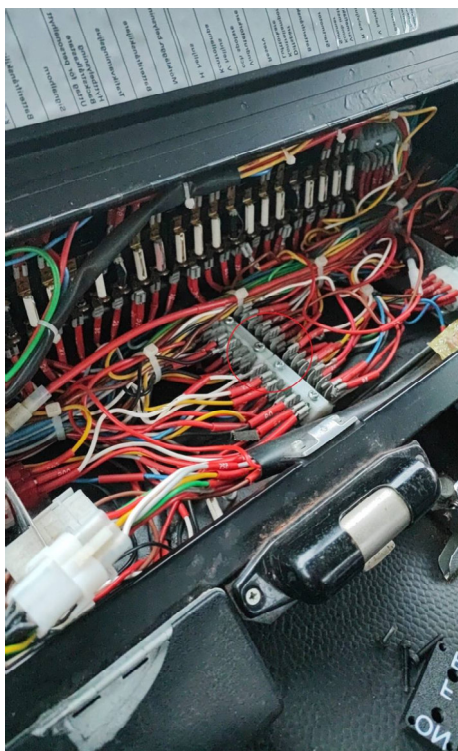


Collegare la SUU o la BUU

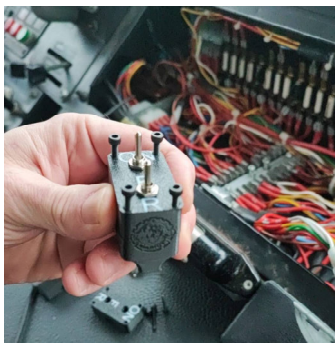


Montare e collegare l'unità d'emergenza

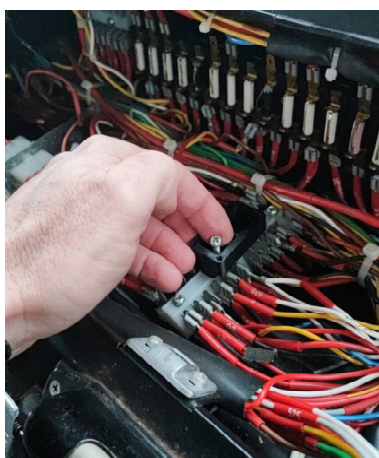
Rimuovere le viti nel vano fusibili.



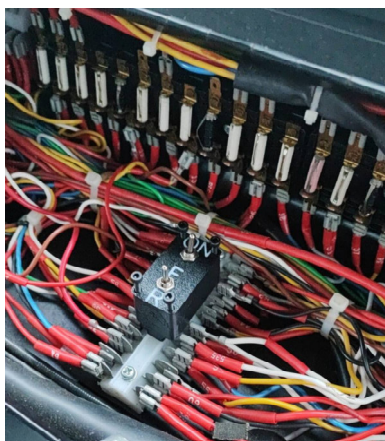
Rimuovere le viti dall'unità d'emergenza come mostrato sotto e separarne la parte inferiore.



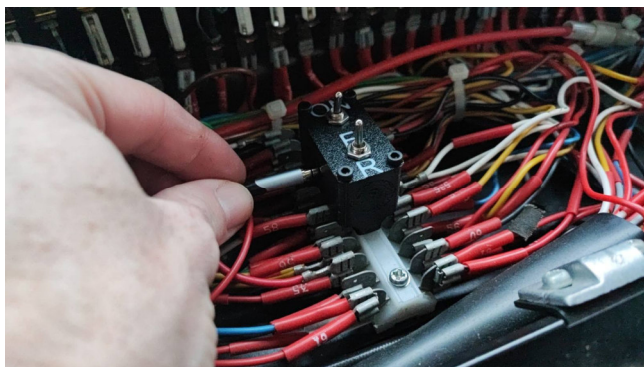
Montare la parte inferiore dell'unità d'emergenza utilizzando le viti rimosse al punto 3.1.



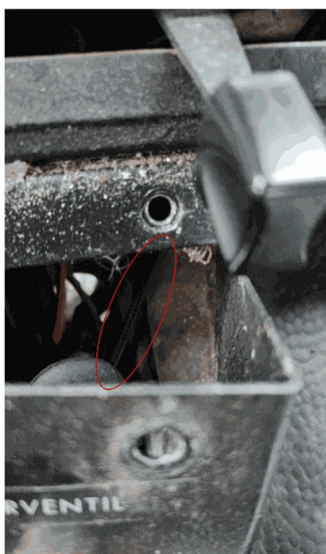
Rimontare le viti rimosse al punto 3.2.



Collegare l'interruttore d'emergenza.



Rimuovere i pannelli, far passare sotto di essi il cavo dall'unità d'emergenza al controller e collegarlo al controller.



Rimontare i pannelli rimossi in precedenza



L'installazione è ora completa. Inserire l'accensione.

Programmi del cambio

Il controller aggiornato supporta diversi programmi operativi. Questi utilizzano lo stesso hardware di base del cambio, ma differiscono per:

- schema di cambiata
- grado di cambiata automatica
- uso del potenziometro
- grado di controllo da parte del conducente
- uso previsto

I programmi possono essere raggruppati in quattro famiglie:

- **programmi principalmente manuali: UD, SS**
 - **programmi automatici con potenziometro: UDP, SSP**
 - **programmi completamente automatici senza intervento dell'utente: OR, SSX**
 - **Programmi liberi: FS, FO**
 - **programmi d'emergenza: EMG**
-

1. Due schemi di cambiata di base

Tutti i normali programmi di marcia si basano su uno di due schemi fondamentali.

Schema di cambiata della famiglia UD

La famiglia UD utilizza:

H1 → H2 → H3 → M3

È lo stesso schema generale utilizzato dalla logica automatica originale.

I programmi di questa famiglia sono:

- UD
 - UDP
 - OR
 - FO
-

Schema di cambiata della famiglia SS

La famiglia SS utilizza:

H1 → H2 → M2 → M3

Questo è lo special shifting pattern.

I programmi di questa famiglia sono:

- SS
- SSP
- SSX
- FS

In questa famiglia, il passaggio da **M2 a M3** viene gestito mediante la sequenza intermedia graduale del controller tramite **H2**.



2. UD — Su / Giù

UD è il programma principalmente manuale della **famiglia UD**.

Schema di cambiata

H1 → H2 → H3 → M3

Caratteristiche

UD **non** utilizza la scalatura del potenziometro.

È concepito principalmente come **modalità di guida manuale**. L'operatore deve cambiare marcia con **UP** e **DOWN**.

Allo stesso tempo, il controller continua a proteggere il cambio. Se l'operatore non cambia marcia e la marcia corrente esce dalla propria finestra operativa sicura, il controller effettua comunque automaticamente il cambio.

Significato pratico

UD non deve quindi essere inteso come una modalità manuale completamente libera.

È meglio considerarlo:

- una **modalità manuale con protezione del cambio**
- con **cambiate automatiche di riserva tardive** ai limiti della finestra

Poiché le finestre consentite delle marce sono relativamente ampie, i punti automatici di passaggio alla marcia superiore e inferiore vengono raggiunti piuttosto tardi. UD è quindi destinato principalmente al cambio manuale da parte del conducente, mentre il controller interviene soltanto se necessario.

Uso previsto

UD è utile quando l'operatore desidera:

- controllo manuale netto
 - il percorso originale H1-H2-H3-M3
 - nessuna influenza del potenziometro
 - protezione del cambio in background
-

3. SS — Cambiata speciale

SS è il programma principalmente manuale della **famiglia SS**.

Schema di cambiata

H1 → H2 → M2 → M3

Caratteristiche

Come UD, SS **non** utilizza la scalatura del potenziometro.

È anch'esso concepito principalmente come **modalità di guida manuale** con protezione del cambio in background.

L'operatore cambia marcia con **UP** e **DOWN** e il controller esegue una correzione automatica soltanto quando la marcia esce dalla propria finestra sicura.

Significato pratico

Dal punto di vista tecnico, SS adotta quindi lo stesso concetto di UD, ma con lo **special shifting pattern** anziché quello originale.

Come UD, SS deve essere considerato:

- una **modalità manuale**
- con **cambio automatico protettivo tardivo**
- e senza influenza del potenziometro

Uso previsto

SS è utile quando l'operatore desidera:

- controllo manuale
- lo special shifting pattern **H1-H2-M2-M3**
- nessuna influenza del potenziometro
- correzione automatica protettiva soltanto quando necessaria

4. UDP — Su / Giù POTI

UDP è il programma automatico con potenziometro della **famiglia UD**.

Schema di cambiata

H1 → H2 → H3 → M3

Caratteristiche

UDP utilizza lo stesso schema di cambiata di base di UD, ma aggiunge la **scalatura del potenziometro**.

A differenza di UD, UDP è concepito come **vero programma di guida automatica**.

Il controller esegue automaticamente le cambiate e l'operatore utilizza il potenziometro per modificare il comportamento di cambiata in base a:

- condizioni stradali
- terreno
- condizioni meteorologiche
- carico
- preferenze personali

L'intervento manuale su/giù rimane possibile, ma il programma è fondamentalmente destinato al funzionamento automatico.

Significato pratico

UDP è la scelta corretta quando il conducente desidera:

- lo schema di cambiata di tipo originale
- cambio automatico
- regolazione in tempo reale dei punti di cambiata mediante il potenziometro

5. SSP — Cambiata speciale POTI

SSP è il programma automatico con potenziometro della **famiglia SS**.

Schema di cambiata

H1 → H2 → M2 → M3

Caratteristiche

SSP è l'equivalente di UDP per la famiglia SS.

Come UDP, è concepito come **vero programma di guida automatica**. Il conducente può regolare mediante il potenziometro il comportamento di cambiata in base alle condizioni e alle preferenze.

L'intervento manuale rimane possibile, ma il programma è destinato principalmente all'uso automatico.

Significato pratico

SSP è la scelta corretta quando il conducente desidera:

- lo special shifting pattern **H1-H2-M2-M3**
- cambio automatico
- regolazione in tempo reale del comportamento di cambiata mediante il potenziometro

6. OR — Automatico originale

OR è il programma automatico originale.

Schema di cambiata

Dal punto di vista funzionale segue la logica del controller originale e il comportamento originale del cambio.

Caratteristiche

OR è il programma che riproduce il comportamento del controller automatico originale.

Deve essere utilizzato quando si desidera che il sistema si comporti come il controller del cambio originale, ma all'interno del sistema aggiornato.

Distinzione importante

Esistono due situazioni differenti che possono entrambe apparire come "originali":

Programma OR

È il **programma di marcia** selezionabile all'interno del controller.

Modalità Originale senza unità utente

È la modalità di sistema del controller quando non è attiva alcuna unità utente e il controller funziona per impostazione predefinita come quello originale.

OR può quindi esistere sia come programma di marcia selezionato sia come comportamento di ripiego quando non è attiva alcuna unità utente.

7. SSX — Cambiata speciale estesa

SSX è il programma completamente automatico della **famiglia SS**.

Schema di cambiata

H1 → H2 → M2 → M3

Caratteristiche

SSX è un programma esclusivamente automatico:

- nessuna scalatura del potenziometro
- nessuna logica di cambiata manuale UP/DOWN
- soltanto cambio automatico

SSX è quindi il programma di special shifting pattern completamente automatico.

Significato pratico

Si comporta secondo il concetto completamente automatico del controller originale, ma utilizza lo schema della **famiglia SS** anziché quello originale.

Disponibilità

SSX è un programma disponibile soltanto con la BUU.

Non è selezionabile direttamente dalla piccola SUU analogica.

8. EMG — Emergenza

EMG è il programma software del controller per la guida d'emergenza.

Schema di cambiata

H1 → H2 → H3 → M3

Caratteristiche

EMG è una **modalità su/giù esclusivamente manuale**, destinata alla marcia di recupero con funzionalità ridotte.

In questo programma:

- il cambio è manuale mediante **UP / DOWN**
- la normale protezione delle finestre di velocità manuali viene rimossa
- diverse normali funzioni di protezione o comfort vengono intenzionalmente bypassate

EMG può quindi essere usato anche in presenza di guasti che impedirebbero il normale funzionamento.

Comportamento del selettore

In EMG, **D** e **S / GS** vengono trattati allo stesso modo come ingressi del selettore per la marcia avanti.

Ciò migliora la ridondanza, perché il percorso alternativo del selettore può essere comunque utilizzato per la marcia avanti d'emergenza.

Nota

Il comportamento completo di EMG e il circuito separato del cambio d'emergenza cablato sono descritti nella sezione dedicata al **cambio d'emergenza**.

9. FS — Speciale libero

FS è la versione liberamente regolabile della **famiglia SSP / SS**.

Schema di cambiata

H1 → H2 → M2 → M3

Caratteristiche

FS è tecnicamente un **programma automatico della famiglia SS**, come SSP, ma con punti di cambiata regolabili dall'utente.

In FS, l'utente può impostare personalmente le soglie di cambiata tramite la BUU.

L'utente può anche scegliere se il programma utilizza:

- il **potenziometro fisico**
- oppure un **valore di riferimento fisso**

Significato pratico

FS è una **modalità automatica di special shifting pattern liberamente programmabile**.

È destinata agli utenti che desiderano definire il proprio comportamento di cambiata della famiglia SS anziché utilizzare la configurazione SSP fissa.

Disponibilità

FS viene configurato e utilizzato in pratica tramite la **BUU**, poiché dipende da:

- **pagina di selezione delle preimpostazioni utente**
- **pagina di configurazione della cambiata**

10. FO — Originale libero

FO è la versione liberamente regolabile della **famiglia UDP / originale**.

Schema di cambiata

H1 → H2 → H3 → M3

Caratteristiche

FO è tecnicamente un **programma automatico della famiglia UD / originale**, come UDP, ma con punti di cambiata regolabili dall'utente.

In FO, l'utente può impostare personalmente le soglie di cambiata tramite la BUU.

L'utente può anche scegliere se il programma utilizza:

- il **potenziometro fisico**
- oppure un **valore di riferimento fisso**

Significato pratico

FO è una **modalità automatica con schema originale liberamente programmabile**.

È destinata agli utenti che desiderano definire il proprio comportamento di cambiata della famiglia UD anziché utilizzare la configurazione UDP fissa.

Disponibilità

Come FS, FO viene configurato e utilizzato in pratica tramite la **BUU**, poiché dipende da:

- **pagina di selezione delle preimpostazioni utente**
 - **pagina di configurazione della cambiata**
-



11. Quali programmi sono principalmente manuali e quali automatici?

Programmi principalmente manuali

Sono destinati principalmente al cambio manuale da parte del conducente, mentre il controller interviene soltanto tardivamente a scopo protettivo:

- UD
- SS

Programmi automatici veri e propri con scalatura del potenziometro

Sono destinati a essere utilizzati come veri programmi automatici, con regolazione del comportamento di cambiata mediante il potenziometro:

- UDP
- SSP
- FS / FO

Programmi completamente automatici senza potenziometro

Sono programmi esclusivamente automatici senza il normale cambio manuale:

- OR
- SSX

Programmi speciali

- EMG = modalità manuale di recupero con funzionalità ridotte
-

12. Come si selezionano i programmi

Selezione tramite BUU

Con la **BUU**, i programmi di marcia vengono selezionati nella **pagina PROG**.

Dalla pagina PROG della BUU, il conducente può selezionare:

- **OR**
- **UD**
- **UDP**
- **SS**
- **SSP**
- **EMG**
- **FS**
- **FO**

Selezione tramite SUU

Con la piccola SUU analogica, il controller seleziona il programma quando l'interruttore **MAN** viene spostato da OR a SP.

Lo stato dei pulsanti in quel momento determina il risultato:

- **solo UP = SS**
- **solo DOWN = UD**
- **UP + DOWN insieme = EMG**
- **nessun pulsante = ripristina l'ultimo programma di marcia memorizzato**
- **interruttore MAN in OR = OR**

UDP e SSP non vengono attivati mediante una combinazione diretta dedicata. Per ottenere UDP o SSP dalla SUU, il conducente deve prima attivare UD o SS e quindi eseguire la calibrazione del potenziometro. Dopo una calibrazione riuscita, il controller passa automaticamente da UD a UDP o da SS a SSP.

Pertanto, se il conducente desidera SSP, deve prima selezionare SS e poi completare la calibrazione del potenziometro; il controller passerà quindi al programma SSP. Lo stesso vale per UDP, partendo da UD.

Dettaglio importante

Se il programma memorizzato ripristinato non è valido per l'accesso analogico, il controller passa a **OR**.

Con la SUU, l'accesso senza premere pulsanti ripristina quindi l'ultimo programma di marcia memorizzato; se questo non è valido per l'accesso analogico, il controller utilizza invece OR.

13. Che cosa viene memorizzato

Il controller memorizza in EEPROM il **programma di marcia** attivo.

Programmi memorizzati

I programmi di marcia memorizzati sono:

- UD
- SS
- UDP
- SSP
- SSX
- OR
- EMG
- FS
- FO

14. Che cosa accade se la BUU viene scollegata?

La perdita del traffico BUU / CAN non forza automaticamente il passaggio immediato alla modalità Originale durante lo stesso ciclo di alimentazione, purché l'interruttore MAN rimanga sul percorso BUU / CAN.

Durante lo stesso ciclo di alimentazione:

- il programma attivo rimane logicamente attivo
- il controller mantiene tale programma
- la sola scomparsa del traffico BUU non provoca il passaggio automatico alla modalità originale

Se durante lo stesso ciclo di alimentazione l'interruttore MAN viene portato su SP, il controller abbandona immediatamente la modalità logica BUU e trasferisce il controllo al percorso dell'unità utente analogica. In tal caso, la BUU non è più il percorso di controllo attivo, anche se in precedenza era stato memorizzato un programma controllato dalla BUU.

In pratica:

- se la BUU viene scollegata o si perde la comunicazione durante la guida
- il controller mantiene il programma attualmente attivo
- ciò permane fino al riavvio, a meno che la configurazione del controller non venga modificata intenzionalmente

Dopo il riavvio senza BUU

Dopo un riavvio senza BUU presente:

- se l'interruttore MAN è in OR e non è presente alcuna unità utente CAN, il controller si avvia in modalità originale
- se l'interruttore MAN è in SP, si applica la logica d'accesso della SUU analogica

Dopo il riavvio, il comportamento dipende quindi dalla richiesta o meno del percorso dell'unità utente analogica.

15. Riepilogo pratico

UD e SS

Modalità principalmente manuali con ampie finestre di sicurezza delle marce e cambiate automatiche protettive soltanto tardive.

UDP e SSP

Modalità automatiche vere e proprie, con influenza del potenziometro per adattare il comportamento di cambiata a carico, terreno, condizioni meteorologiche e preferenze del conducente.

OR

Comportamento automatico originale.

SSX

Modalità completamente automatica della famiglia SS senza scalatura del potenziometro e senza cambio manuale. Disponibile soltanto con BUU, come OR ma con SS Pattern.

EMG

Modalità manuale di recupero con funzionalità ridotte.

FS e FO

Modalità automatiche liberamente programmabili basate su SSP e UDP, configurate tramite la BUU.

Descrizione breve

Il controller aggiornato offre programmi di cambiata principalmente manuali, automatici, d'emergenza e liberamente programmabili. UD e SS sono principalmente modalità manuali con cambiate automatiche protettive tardive. UDP e SSP sono vere modalità automatiche con comportamento di cambiata regolabile mediante potenziometro. OR riproduce il comportamento automatico originale, mentre SSX è la variante completamente automatica della famiglia SS. EMG è la modalità software d'emergenza del controller; FS / FO sono le versioni liberamente programmabili delle famiglie automatiche con schema SS e originale. Il controller memorizza il programma di marcia attivo in EEPROM, lo ripristina quando necessario e lo mantiene anche se si perde la comunicazione BUU durante lo stesso ciclo di alimentazione.

Freno motore (EB), HOLD e antislittamento (AS)

Oltre ai programmi di guida selezionabili, il controller del cambio comprende tre importanti funzioni operative che influenzano il comportamento del veicolo durante la decelerazione e in condizioni di scarsa aderenza: freno motore (EB), HOLD e antislittamento (AS). Non sono programmi di marcia principali separati, bensì funzioni aggiuntive del controller che si attivano in condizioni operative definite.

Freno motore (EB)

Scopo

La funzione freno motore serve a sfruttare il più possibile l'effetto frenante del motore durante la decelerazione. In generale, il freno motore utilizza il motore come forza ritardante anziché affidarsi soltanto ai freni di servizio. L'effetto è massimo quando la trasmissione è in una marcia più bassa e il regime motore è più elevato. Per questo motivo, il controller utilizza uno schema e soglie EB dedicati per mantenere il motore in un intervallo di regime in cui l'effetto frenante è elevato.

Schema di cambiata e soglie EB

Quando EB è attivo, il controller utilizza la sequenza di marce EB dedicata:

H1 ↔ M1 ↔ M2 ↔ M3

Questa sequenza differisce dai normali schemi di marcia. Se la marcia avanti corrente non è già una di queste marce EB, il controller seleziona la marcia EB appropriata in base al segnale di velocità corrente. Utilizza soglie EB dedicate per mantenere il motore in un intervallo di frenata efficace. In pratica, EB non è quindi una normale sequenza di scalata, ma una strategia di frenata dedicata.

Attivazione

EB può attivarsi soltanto quando il selettore fisico è in D, viene premuto l'ingresso del freno Terrain e sono soddisfatte le altre normali condizioni EB, tra cui acceleratore rilasciato, verricello non in funzione e programma compatibile con EB.

Disattivazione

Lo spostamento del selettore fisico da D a R, N, marcia S o TS annulla EB. EB viene annullato anche premendo il pedale dell'acceleratore, da una funzione con priorità superiore o da un programma che non consente EB.

Il freno Terrain rimane indipendente

TB significa freno Terrain. In D, l'azionamento di TB può anche attivare EB quando sono soddisfatte tutte le condizioni EB. L'uscita da D impedisce o annulla EB, ma non elimina la normale funzione del freno Terrain.

Priorità

EB ha priorità su AS. Se AS è attivo e viene richiesto EB, il controller disattiva AS e attiva EB.

Disponibilità

EB è disponibile nei normali programmi di marcia, tra cui UD, SS, UDP, SSP, SSX, OR, FS e FO. Non è attivo in EMG o DIAG.

Avvertenza di sicurezza

La funzione freno motore non deve essere utilizzata su strade ghiacciate, scivolose o con aderenza molto ridotta, a meno che l'operatore non sia certo che l'aderenza disponibile sia sufficiente. Poiché EB utilizza intenzionalmente marce più basse e una coppia frenante del motore maggiore, può aumentare la coppia ritardante sulle ruote motrici e contribuire a slittamento o bloccaggio delle ruote, perdita di aderenza o spegnimento del motore. EB deve quindi essere utilizzato con cautela e non sostituisce una tecnica di guida corretta in condizioni di scarsa aderenza.

HOLD

Scopo

HOLD è la funzione di mantenimento del freno motore. È concepita per situazioni quali discese con curve, discese tecniche o qualsiasi situazione in cui il conducente desideri utilizzare il freno motore senza che il controller scali automaticamente nel momento sbagliato.

Significato pratico

Con HOLD attivo, il controller non esegue la normale logica EB completamente automatica. Il conducente può invece utilizzare il freno motore e cambiare manualmente con UP e DOWN. Ciò è utile in curva, poiché il veicolo può rimanere stabile e mantenere la piena aderenza durante la curva prima che il conducente richieda la scalata successiva. Superata la parte critica della manovra, il conducente può scalare manualmente e sfruttare nuovamente il pieno effetto frenante. HOLD deve quindi essere inteso come freno motore con controllo manuale della scalata.

Attivazione

Nella logica del controller, HOLD è attivo soltanto quando la BUU è presente e attiva in modalità CAN, è attivo un programma supportato, EB è attivo e l'operatore richiede HOLD tenendo premuti FORW + BACK per circa 1,5 secondi. HOLD non è quindi un programma di marcia autonomo, ma una funzione aggiuntiva correlata a EB.

Disponibilità

HOLD è disponibile in UD, UDP, SS, SSP, FS e FO. Non è disponibile in OR, SSX, EMG o DIAG.

Disattivazione

HOLD viene disattivato quando l'operatore commuta nuovamente la richiesta tenendo premuti FORW + BACK per circa 1,5 secondi, quando il controller esce dal funzionamento BUU / CAN, quando il programma attivo non supporta HOLD o quando EB non è più attivo.

Comportamento dell'interruttore del freno motore con H selezionato

Con H selezionato e l'interruttore del freno motore rilasciato, il cambio mantiene più a lungo la marcia frenante. Tenendo premuto l'interruttore del freno motore si richiede la normale scalata anticipata del freno motore. L'interruttore può richiedere soltanto scalate, non passaggi a una marcia superiore. Premendo TB troppo presto non si memorizza né si predispone una scalata successiva; tuttavia, se l'interruttore rimane premuto, la scalata può avvenire quando viene raggiunto il punto operativo corretto.

Il rilascio dell'interruttore del freno motore non comanda un passaggio immediato alla marcia superiore. Questo avviene in seguito soltanto quando viene raggiunta la normale condizione di passaggio alla marcia superiore del freno motore o il conducente effettua un passaggio manuale consentito. Se si verifica una scalata provocata dall'interruttore del freno motore con H selezionato, dopo il rilascio di TB il cambio rimane quindi nella marcia frenante finché non si verifica una di tali condizioni.



Antislittamento (AS)

Scopo

AS è la funzione antislittamento. È concepita per strade ghiacciate o scivolose e per la normale guida in condizioni di scarsa aderenza. La funzione tenta di prevenire lo spegnimento del motore, il bloccaggio delle ruote, una coppia frenante improvvisamente eccessiva sulle ruote e inutili perdite di aderenza.

Comportamento del controller

Il controller lo fa scalando automaticamente a H3 e impedendo l'uso di M3, affinché rimangano disponibili i vantaggi del convertitore di coppia. Ciò è importante perché, in condizioni di scarsa aderenza, il convertitore di coppia offre una risposta della trasmissione più progressiva rispetto alla marcia superiore meccanica diretta.

Attivazione

AS si attiva quando il veicolo è in D, l'interruttore del freno diventa attivo, l'acceleratore non è attivo, il programma in uso supporta AS ed EB non ha già assunto la priorità. In pratica: l'ingresso del freno attiva AS.

Disattivazione

AS viene disattivato quando l'interruttore dell'acceleratore diventa attivo o quando subentra un'altra funzione con priorità superiore. Nell'uso normale, premendo l'acceleratore si annulla AS.

Priorità

La priorità del controller è: EB prevale su AS. Ciò significa che, se AS è attivo e viene richiesto EB, EB subentra, AS viene disattivato e il controller adotta il comportamento EB. In pratica: l'interruttore del freno può attivare AS, quello dell'acceleratore disattiva AS e l'interruttore freno motore / freno Terrain prevale su AS e attiva EB.

Disponibilità

AS è disponibile soltanto nei programmi che utilizzano la struttura H3-M3 della famiglia OR / UD, poiché la funzione dipende dal ripiegio su H3. AS è quindi disponibile in OR, UD, UDP e FO. AS non è disponibile in SS, SSP, SSX, FS, EMG o DIAG.

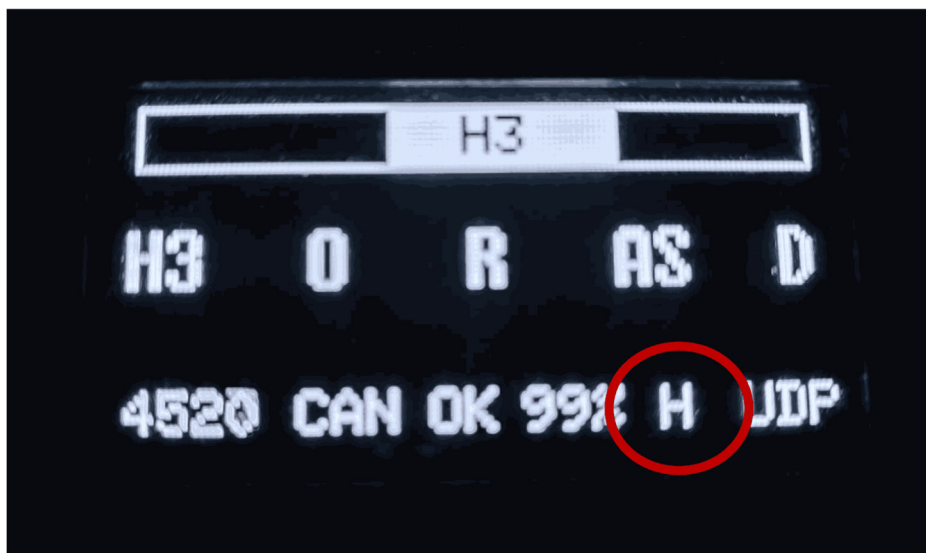
Raccomandazione per condizioni scivolose

Poiché AS è progettato specificamente per mantenere l'aderenza usando H3 e il convertitore di coppia, i programmi che non supportano AS non sono consigliati su strade ghiacciate o scivolose. Per l'uso stradale con scarsa aderenza sono preferibili i programmi con schema OR che supportano AS: OR, UD, UDP e FO.



Riepilogo pratico

EB utilizza una sequenza di marce frenanti e soglie dedicate per massimizzare l'effetto del freno motore. HOLD è la versione a controllo manuale di EB ed è concepito per situazioni in cui il conducente desidera decidere personalmente quando effettuare la scalata successiva, ad esempio nelle curve in discesa; viene richiesto o annullato dalla BUU tenendo premuti FORW + BACK per circa 1,5 secondi e può essere escluso tenendo premuto l'interruttore del freno motore. AS è la funzione antislittamento per strade ghiacciate o scivolose; mantiene automaticamente la trasmissione in H3 e impedisce il passaggio a M3 affinché il convertitore di coppia resti efficace e venga preservata l'aderenza. Nella logica del controller, EB ha priorità su AS e i programmi che non supportano AS non sono consigliati in condizioni di scarsa aderenza



Cambio d'emergenza

Il sistema offre due percorsi indipendenti per il cambio d'emergenza:

un circuito di cambio d'emergenza cablato con relè separati

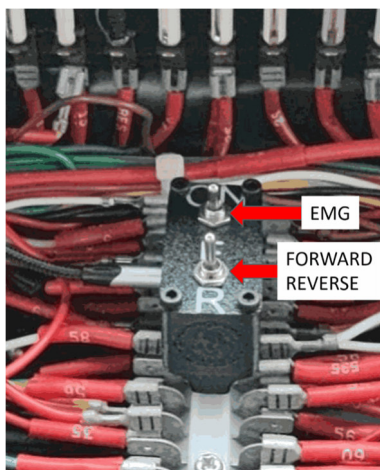
la modalità EMG interna al software del controller del cambio

Questi due percorsi sono differenti e non devono essere confusi.

Il circuito cablato serve a mantenere il veicolo mobile anche se il normale percorso di cambiata controllato dal controller non è più disponibile. La modalità EMG è la modalità di guida d'emergenza con funzionalità ridotte interna al controller.

La sezione seguente descrive il sistema di cambio d'emergenza cablato e il relativo comportamento del controller.

1. 1. Circuito di cambio d'emergenza cablato



Principio di base

Il circuito di cambio d'emergenza cablato opera **elettricamente in parallelo al controller del cambio**. Utilizza **relè separati propri**, ma commuta le **stesse linee d'uscita** del normale controller.

Per impedire che il percorso d'emergenza interferisca con il normale funzionamento dei relè, il collegamento del cambio d'emergenza utilizza un **percorso isolato mediante diodi**. Ciò impedisce al circuito d'emergenza di retroalimentare il normale percorso dei relè comandati dal controller durante l'uso ordinario.

In pratica:

- durante il normale funzionamento, il controller del cambio comanda le uscite
- durante il cambio d'emergenza, il circuito separato a relè può assumere il controllo delle stesse uscite
- i due percorsi sono isolati affinché quello d'emergenza non disturbi il normale funzionamento

Accesso fisico

Il controller del cambio viene fornito con un'**unità interruttore d'emergenza** interna e aggiuntiva, installata nella **scatola dei fusibili** per facilitarne l'accesso.

Questa unità è collegata al controller del cambio mediante un **cavo a scatto a 4 pin**.

Serve a consentire l'accesso d'emergenza **senza aprire il pannello del selettore marce**.



Due punti di attivazione del cambio d'emergenza

Il cambio d'emergenza può essere attivato in due modi:

- mediante l'interruttore d'emergenza direttamente sul controller
- mediante l'interruttore d'emergenza facilmente accessibile nella scatola dei fusibili

L'operatore non deve quindi rimuovere il pannello del selettore per attivare il cambio d'emergenza.

Ridondanza aggiuntiva del selettore

L'unità interruttore d'emergenza facilmente accessibile comprende anche un **secondo interruttore del selettore marce**.

Ciò crea un percorso ridondante aggiuntivo del selettore per l'uso d'emergenza.

In questa configurazione:

- in **F**, il secondo interruttore del selettore si comporta come **GS**
- in **R**, si comporta come **R**

È così disponibile un percorso aggiuntivo del selettore qualora quello normale non sia utilizzabile.

2. Stati del cambio d'emergenza cablato

Una volta attivato il circuito di cambio d'emergenza, il circuito a relè comanda combinazioni d'uscita fisse in base alla posizione selezionata.

Neutral

Quando il cambio d'emergenza viene attivato in **Neutral**, attiva:

- **Convertitore di coppia**
- **Road**

Ciò predispone la trasmissione in uno stato sicuro e pronto alla marcia.

Retromarcia

Quando il selettore viene portato in **retromarcia**, il circuito d'emergenza attiva:

- **Convertitore di coppia**
- **Retromarcia**
- **Road**

La retromarcia rimane quindi disponibile attraverso il percorso d'emergenza.

Marcia avanti

Quando il selettore viene portato in **D**, il circuito d'emergenza attiva:

- **Convertitore di coppia**
- **H3**

Ciò rende disponibile una marcia avanti utilizzabile per mettere in movimento il veicolo e rientrare alla base.

S / F

Quando il selettore viene portato in **S** — o quando l'interruttore aggiuntivo del selettore d'emergenza viene portato in **F**, che si comporta come **GS** — il circuito d'emergenza attiva:

- **Convertitore di coppia**
- **H2**

Ciò fornisce una marcia avanti più potente e lenta, utile per:

- funzionamento sotto carico
- partenza
- marcia di recupero a bassa velocità

Perché Road viene forzato in modalità d'emergenza

Nel circuito d'emergenza, **Road** viene attivato intenzionalmente, anche se in precedenza era stato selezionato **DD**.

Ciò assicura che la scatola di rinvio si trovi in uno stato idoneo alla marcia d'emergenza. In altre parole, il sistema d'emergenza predispone la scatola di rinvio all'effettivo movimento su strada anziché lasciare il veicolo disinnestato.

3. Ridondanza aggiuntiva della retromarcia

L'**uscita di retromarcia** del cambio d'emergenza può anche essere cablata in modo da bypassare il **relè originale Scania della retromarcia**.

Con questa configurazione, la retromarcia resta disponibile anche in caso di guasto del relè originale.

A tal fine è necessario **un solo cavo aggiuntivo** tra:

- la **spina del controller**
- e l'**uscita del relè della retromarcia**

Ciò garantisce la massima ridondanza possibile per la retromarcia.

In pratica significa che, anche se il relè originale della retromarcia è guasto, il percorso di cambio d'emergenza può mantenere il veicolo operativo in retromarcia, purché il cambio e il restante cablaggio siano ancora integri.

4. Comportamento del controller del cambio durante il cambio d'emergenza cablato

Il controller monitora un ingresso esterno dedicato al cambio d'emergenza.

Quando questo ingresso è attivo:

- l'OLED locale del controller del cambio mostra **EMERGENCY SHIFTING**
- il controller assegna a questa pagina la massima priorità di visualizzazione
- il controller passa a una supervisione d'emergenza basata sul selettore

Punto importante

In questo stato, il controller **non esegue attivamente la cambiata**.

Viene escluso dal circuito separato a relè d'emergenza.

Il circuito di emergenza cablato opera in parallelo al controller e utilizza le stesse uscite indipendentemente dalla normale logica del controller.

Pertanto, mentre questo stato è attivo:

- il normale percorso di cambiata controllato dal controller viene escluso
- il circuito d'emergenza a relè fissi è l'autorità attiva per la cambiata
- il controller monitora principalmente i segnali di conferma risultanti e segnala lo stato

Supervisione delle conferme durante il cambio d'emergenza cablato

Quando l'ingresso esterno del cambio d'emergenza è attivo, il controller prevede questi stati di conferma:

- **N**: convertitore di coppia + Road
- **R**: convertitore di coppia + retromarcia + Road
- **D**: convertitore di coppia + H3
- **S / GS**: convertitore di coppia + H2

Ciò corrisponde al comportamento previsto dei relè d'emergenza.

Il controller non ignora quindi semplicemente il cambio d'emergenza: verifica attivamente che il circuito a relè d'emergenza produca le conferme del cambio previste.

5. Modalità EMG interna al software del controller

Separatamente dal circuito d'emergenza cablato, il controller del cambio comprende anche la **modalità EMG**.

È una **modalità software d'emergenza** interna alla normale logica del controller.

Non corrisponde al percorso esterno a relè d'emergenza.

Scopo

La modalità EMG serve a mantenere mobile il veicolo quando il controller è ancora funzionante, ma la normale logica automatica o protetta non è più opportuna o possibile.

È una modalità manuale semplificata con dipendenza ridotta dalla normale logica dei segnali.

6. Selezione di EMG dalla SUU

La **piccola unità utente analogica (SUU)** può selezionare la modalità **EMG** come segue:

- il sistema deve utilizzare il percorso dell'unità utente analogica, non il controllo CAN-BUU
- **MAN** viene commutato da **HIGH** a **LOW**
- durante la commutazione, **UP e DOWN** vengono premuti insieme

In tal caso il controller seleziona:

- **EMG**

Con la SUU, EMG viene quindi attivato passando alla modalità dell'unità utente mentre si tengono premuti entrambi i pulsanti di cambiata.

Nota per l'operatore

Le procedure Forward, Reverse, Neutral e NG descritte sotto funzionano allo stesso modo con BUU e SUU. Entrambe richiedono di tenere premuto per 2 secondi per Forward e Reverse virtuali.



7. Comportamento della modalità EMG

EMG software è il programma manuale di recupero con funzionalità ridotte del controller del cambio. Serve a mantenere mobile il veicolo quando il controller e il sistema di attuazione del cambio funzionano ancora, ma il normale funzionamento non è disponibile a causa di segnali d'ingresso guasti.

EMG può essere utilizzato per il recupero in caso di:

- guasto dell'interruttore/ingresso del pedale dell'acceleratore;
- guasto dell'ingresso dell'interruttore del freno;
- guasto del selettore fisico o del relativo cablaggio, compresi ingressi del selettore in conflitto;
- guasto del sensore o del segnale di velocità del cambio.

EMG non costituisce una riparazione né un normale programma di guida. Utilizzarlo soltanto per spostare il veicolo in un luogo sicuro o riportarlo in officina. Devono rimanere funzionanti l'alimentazione elettrica del veicolo, il controller del cambio, i comandi UP/DOWN, gli stadi d'uscita e i relè, il cablaggio, i solenoidi e le funzioni meccaniche e pneumatiche/idrauliche del cambio.

Funzionamento in EMG

- Percorso manuale delle marce: **H1 → H2 → H3 → M3**.
- Il cambio è manuale mediante UP e DOWN. Non vengono utilizzati il cambio automatico normale, le finestre di velocità manuali né le cambiate automatiche protettive.
- POTI non ha alcuna influenza. EB, HOLD e AS non sono disponibili.

Il conducente è responsabile della selezione di una marcia adeguata e deve evitare fuorigiri, funzionamento sotto regime, scalate non sicure e perdita di aderenza. Arrestare il veicolo prima di invertire il senso di marcia. Se possibile, cambiare lo stato della scatola di rinvio soltanto a veicolo fermo.

Comportamento di sicurezza in EMG

- La protezione F1 contro la conferma simultanea di Forward e Reverse rimane un blocco di sicurezza rigido. Il monitoraggio F3 delle discrepanze tra comando e conferma rimane attivo.
- Il normale blocco F2, F4, F5 e F6 viene soppresso. Un conflitto F2 del selettore viene gestito mediante NG automatico e Neutral virtuale, come descritto nella Sezione 8.

Avvertenza critica per il verricello in EMG

Quando l'ingresso del verricello è attivo, W segnala soltanto l'ingresso elettrico. In EMG, il controller non applica la normale protezione F4 del verricello, non seleziona automaticamente H1, non forza Neutral e non impone le normali restrizioni di velocità, scatola di rinvio o selettore per il verricello.

L'interruttore fisico del verricello può alimentarne il circuito senza il controllo del controller del cambio. L'operatore deve verificare l'intera configurazione del verricello e la sicurezza delle condizioni operative. Fuori da EMG, la normale protezione del verricello rimane invariata.

EMG software è distinto dal sistema di cambio d'emergenza cablato. Entrambi richiedono l'alimentazione elettrica del veicolo. Il sistema cablato bypassa software e microcontrollore; EMG software richiede entrambi.

8. Informazioni del selettore e passaggio automatico da F2 a NG in EMG

Quando NG non è attivo, il selettore fisico viene visualizzato come segue:

La retromarcia fisica mostra R.

- Neutral fisico mostra N.
- Drive o Gear S fisico mostra F.

Tow Start fisico mostra TS.

Se segnali del selettore in conflitto generano F2 mentre EMG è attivo o viene attivato, il controller ignora automaticamente il selettore fisico e seleziona il selettore marce virtuale in Neutral.

Il display mostra quindi NG e N. Il conducente non deve prima premere insieme UP e DOWN. Questo passaggio automatico da F2 a NG si applica soltanto in EMG.

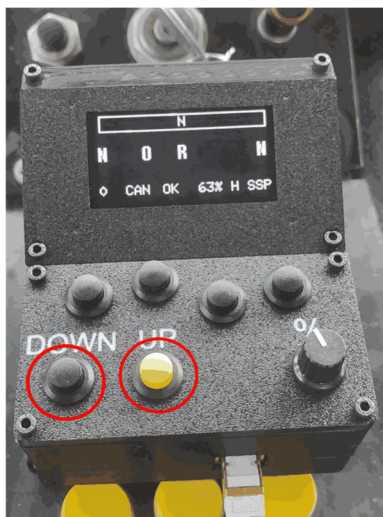
Significato pratico

NG significa che il selettore virtuale UP/DOWN è attivo. N significa che è richiesto Neutral.

NG rimane attivo dopo la selezione virtuale di F, R o N. Selezionando F o R, il controllo non ritorna al selettore fisico.

Forward o Reverse possono quindi essere selezionati mediante le procedure EMG con pressione di 2 secondi.

9. Cambio manuale e selettore virtuale in EMG



Il cambio manuale usa UP per passare alla marcia superiore e DOWN per scalare.

- **Percorso manuale delle marce: H1 → H2 → H3 → M3.**
- **Le procedure seguenti controllano la richiesta del selettore; da sole non confermano l'effettivo innesto della marcia.**

Selezione di Neutral virtuale



- Premere insieme UP e DOWN.
- NG diventa attivo e le informazioni del selettore mostrano N.
- Selezione di Forward virtuale
- **Precondizione: l'uscita del cambio deve essere in Neutral.**

Tenere premuto DOWN per almeno 2 secondi, quindi premere UP continuando a tenere premuto DOWN. La richiesta del selettore passa a F.

Se UP viene premuto prima di 2 secondi, non viene accodata alcuna richiesta successiva. Continuare a tenere premuto DOWN e premere nuovamente UP dopo il tempo di attesa.

Selezione di Reverse virtuale

Precondizione: uscita del cambio in Neutral. Tenere premuto UP per almeno 2 secondi, quindi premere DOWN continuando a tenere premuto UP. La richiesta del selettore passa a R.

Se DOWN viene premuto prima di 2 secondi, non viene accodata alcuna richiesta successiva. Continuare a tenere premuto UP e premere nuovamente DOWN dopo il tempo di attesa. BUU e SUU utilizzano la stessa procedura.

10. Esempi d'uso di NG e del selettore virtuale

Passaggio automatico da F2 a NG: in EMG, segnali del selettore in conflitto producono NG e N senza un comando iniziale dai pulsanti.

- Neutral virtuale manuale: UP + DOWN produce NG e N.
- Forward virtuale: dall'uscita del cambio in Neutral, tenere premuto DOWN per 2 secondi e premere UP continuando a tenere premuto DOWN.
- **Reverse virtuale: dall'uscita del cambio in Neutral, tenere premuto UP per 2 secondi e premere DOWN continuando a tenere premuto UP.**

Importante

NG rimane attivo dopo F, R o N virtuale. NG e N non devono essere confusi.

W e NG possono essere visualizzati insieme come W NG quando l'ingresso del verricello è attivo durante l'uso del selettore virtuale.

W è soltanto un'informazione e non conferma una condizione sicura del verricello o l'innesto meccanico.

Neutral temporaneo del cambio durante la commutazione della scatola di rinvio non cancella una richiesta F o R attiva.

11. Riepilogo pratico

Circuito di cambio d'emergenza cablato

- percorso separato a relè
- isolato mediante diodi dal normale percorso dei relè
- esclude il normale percorso di cambiata controllato dal controller
- accessibile sia sul controller sia mediante l'interruttore d'emergenza nella scatola dei fusibili
- comprende un interruttore del selettore ridondante aggiuntivo
- può forzare:
 - **N = TC + Road**
 - **R = TC + Reverse + Road**
 - **D = TC + H3**
 - **S / F = TC + H2**
- può bypassare il relè originale della retromarcia mediante un cavo supplementare per la massima ridondanza
- funziona anche se il microcontrollore è completamente inattivo

Programma software EMG

- selezionato dalla SUU portando MAN su LOW mentre si premono UP + DOWN
- selezionato dalla BUU scegliendo EMG
- utilizza il cambio manuale mediante UP / DOWN
- percorso delle marce: H1 → H2 → H3 → M3
- D fisico o Gear S mostra F; R, N e TS fisici mostrano R, N e TS
- trasforma automaticamente un conflitto F2 del selettore in NG e N virtuale
- UP + DOWN manuale seleziona NG e N virtuale

- UTILIZZATO PER RECUPERARE IL VEICOLO
- SICUREZZA MOLTO LIMITATA
- NESSUNA LETTURA DEL SENSORE DI VELOCITÀ

F virtuale: dall'uscita del cambio in Neutral, tenere premuto DOWN per almeno 2 secondi e premere UP

R virtuale: dall'uscita del cambio in Neutral, tenere premuto UP per almeno 2 secondi e premere DOWN

Descrizione breve

Il sistema dispone di due concetti d'emergenza separati: il sistema indipendente di cambio d'emergenza cablato ed EMG software. EMG software è una modalità manuale di recupero semplificata. In EMG, i segnali del selettore in conflitto selezionano automaticamente NG e N virtuale; lo stesso selettore virtuale può essere utilizzato con BUU o SUU. W rimane un'indicazione puramente informativa dell'ingresso del verricello e F/R/N/TS rimangono richieste del selettore anche se l'uscita del cambio passa temporaneamente in Neutral durante un cambio della scatola di rinvio.

Display OLED del controller del cambio

L'OLED locale del controller del cambio è montato sulla parte superiore dell'alloggiamento. Per visualizzarlo occorre rimuovere il pannello del selettore marce. A causa di questa posizione, l'OLED è destinato principalmente alla visualizzazione di assistenza e diagnostica di parametri operativi, stati degli ingressi attivi, avvisi e pagine di guasto.

Attivazione / disattivazione del display



L'OLED locale è controllato dall'ingresso del **pulsante del display**:

- **pulsante del display premuto** = display richiesto **ON**
- **pulsante del display rilasciato** = display richiesto **OFF**

Se il display è spento, non sono visibili informazioni né pagine di avviso locali.

Protezione dello schermo tra i cicli di alimentazione

Il controller del cambio comprende anche una funzione di protezione del display.

Se il **display viene richiesto ON per 10 cicli di alimentazione consecutivi**, il controller blocca l'OLED su **OFF** finché il pulsante del display non viene portato su **OFF** e quindi nuovamente su **ON**.

Questa funzione deve essere intesa come **salvaschermo / protezione del display**. Poiché l'OLED è montato sotto il pannello del selettore e normalmente non è visibile durante la guida senza rimuovere tale pannello, in caso contrario la stessa immagine potrebbe imprimersi nell'OLED. Il blocco evita di lasciare visualizzati gli stessi simboli e testi per molte ore di utilizzo del veicolo.

Questa funzione influisce soltanto sul display OLED e **non** modifica il funzionamento del cambio.

Scopo pratico dell'OLED locale

Poiché l'OLED è montato sul controller e normalmente è visibile soltanto dopo aver rimosso il pannello del selettore marce, deve essere considerato un **display di assistenza e diagnostica**.

Nell'uso pratico serve principalmente a fornire rapidamente informazioni locali su:

- avvisi e stati di guasto attivi
- stato corrente di marcia, selettore e scatola di rinvio
- indicatori degli ingressi attivi
- valori operativi correnti, quali **Hz** e programma attivo

L'OLED locale è quindi principalmente un **display diagnostico lato controller**, non un normale display di guida.

Priorità del display

La priorità delle pagine OLED è:

1. **EMERGENCY SHIFTING**
2. **F5**
3. **F1**
4. **F2**
5. **F3**
6. **F4**
7. **F6**
8. **CAL**
9. pagina informativa normale

Se sono presenti più condizioni contemporaneamente, viene quindi mostrata soltanto la **pagina con priorità più alta**.

Pagina informativa normale



Quando non sono attive pagine di avviso o calibrazione con priorità superiore, l'OLED mostra la pagina informativa normale.

Riga superiore

Lato sinistro: valore Hz

Il valore in alto a sinistra è la velocità corrente d'uscita del cambio in **Hz**.

Lato destro: programma / modalità

Il campo in alto a destra mostra il programma attivo.

I valori possibili sono:

- UD
- SS
- UDP
- SSP
- SSX
- OR
- EMG
- DIAG
- FS
- FO
- Se il controller funziona nella modalità originale senza unità utente, il display mostra OR.

Riga centrale

Lato sinistro: marcia effettiva

Il lato sinistro della riga centrale mostra la marcia effettiva corrente.

I valori possibili sono:

- **N = Neutral**
- **R = Reverse**
- **H1 = 1^a marcia**
- **H2 = 2^a marcia**
- **H3 = 3^a marcia**
- **M1 = 1^a marcia meccanica**
- **M2 = 2^a marcia meccanica**
- **M3 = 3^a marcia meccanica**
- **GS = Marcia fuoristrada H2**
- **TS = Marcia di avviamento a traino M1**

Centro: stato della scatola di rinvio

Il centro della riga centrale mostra lo stato della scatola di rinvio.

I valori possibili sono:

- **DD = Disinnesto della trazione**
- **T = Terrain**
- **R = Road**

Regola di visualizzazione:

- se **DD** è attivo, il display mostra **DD**
- altrimenti mostra lo stato memorizzato della scatola di rinvio come **T** o **R**

Comportamento del display

- Se una richiesta di cambio della scatola di rinvio è memorizzata ma non ancora eseguibile, il campo viene mostrato costantemente invertito.
- Se l'impulso della scatola di rinvio è in corso, il campo lampeggia in negativo.
- Al termine con esito positivo, l'evidenziazione scompare e lo stato visualizzato passa al nuovo stato memorizzato.

Lato destro: richiesta del selettore

Il lato destro della riga centrale mostra la richiesta effettiva del selettore del conducente.

I valori possibili sono:

- **D = Drive**
- **S = Marcia fuoristrada**
- **F = Richiesta Forward**
- **R = Richiesta Reverse**
- **N = Richiesta Neutral**
- **TS = Richiesta Tow Start**
- **NG = selettore fisico ignorato; è attivo il selettore virtuale UP/DOWN**

F, R, N e TS sono richieste del selettore, non conferme della marcia effettiva. Durante un cambio della scatola di rinvio, l'uscita Neutral può essere temporanea mentre F o R rimane visualizzato.

Riga inferiore

La riga inferiore mostra gli indicatori di stato degli ingressi attivi.

Vengono mostrati soltanto gli ingressi attivi.

Gli indicatori possibili sono:

- **AC = Interruttore pedale acceleratore**
- **BR = Interruttore freno**
- **TB = Ingresso freno Terrain**
- **W = Ingresso verricello attivo**
- **DD = Interruttore di disinnesto della trazione**
- **T = Terrain attivo sul selettore**

La riga inferiore offre quindi una vista rapida in tempo reale degli ingressi importanti del controller.

Pagina EMERGENCY SHIFTING



Condizione di visualizzazione

Questa pagina viene mostrata quando è attivo l'**ingresso esterno del cambio d'emergenza**.

È l'ingresso dedicato dell'interruttore d'emergenza e **non equivale semplicemente alla selezione del programma di guida EMG**. È una condizione separata dell'interruttore d'emergenza con la massima priorità di visualizzazione.

Contenuto dell'OLED

L'OLED locale mostra:

**EMERGENCY
SHIFTING**

Significato

Quando questa pagina è visualizzata, tutte le informazioni normali e tutte le pagine di guasto sono nascoste.

Significato pratico

Il veicolo si trova nello **stato di cambio d'emergenza**. In questa condizione, il normale percorso di cambiata del controller viene **escluso da un circuito fisso con relè separati**. Il circuito d'emergenza opera **elettricamente in parallelo al controller**, non tramite la normale logica del controller, e commuta le **stesse linee d'uscita** in modo indipendente.

Mentre questo stato è attivo, il controller del cambio **non è quindi più l'autorità attiva per la cambiata**. La cambiata viene eseguita dal circuito separato a relè d'emergenza, che condivide soltanto le stesse uscite con il controller.

Pagina F5



Condizione di visualizzazione

Questa pagina viene mostrata quando **F5** è attivo o memorizzato.

Contenuto dell'OLED

L'OLED locale mostra:

F5

SPEEDSENSOR FAILURE

SELECT NEUTRAL

TO RESET

Significato

È la pagina di guasto del sensore di velocità / della frequenza grezza.

Comportamento del cambio

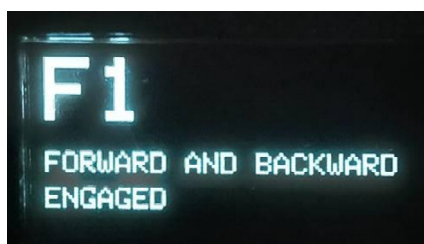
Quando **F5** è memorizzato:

- il controller blocca la normale logica di cambiata
- il cambio viene forzato verso **H3**
- il **convertitore di coppia viene aperto**
- lo scopo è prevenire un regime motore eccessivo ed evitare il bloccaggio delle ruote

Condizione di cancellazione

Il controller cancella **F5** quando viene raggiunta la condizione di ripristino richiesta, in particolare selezionando **Neutral**.

Pagina F1



Condizione di visualizzazione

Questa pagina viene mostrata quando **F1** è attivo.

Contenuto dell'OLED

L'OLED locale mostra:

F1

**FORWARD AND BACKWARD
ENGAGED**

Significato

Il controller rileva contemporaneamente il segnale d'uscita **avanti** e **retromarcia**.

Comportamento del cambio

È una **condizione di sicurezza con blocco rigido**.

Quando viene rilevato **F1**, il controller:

- forza uno stato d'uscita sicuro
- disattiva le uscite delle marce
- arresta la normale logica del cambio
- rimane in un ciclo di blocco finché lo stato delle conferme non torna valido

In pratica, con **F1** attivo il controller del cambio rifiuta di proseguire il normale funzionamento finché il guasto non scompare.

Condizione di cancellazione

F1 si cancella soltanto quando i segnali di conferma pertinenti tornano a uno stato valido e rimangono stabili.

Pagina F2



Condizione di visualizzazione

Questa pagina viene mostrata quando **F2** è attivo.

Contenuto dell'OLED

L'OLED locale mostra:

F2

e sotto il conflitto del selettore rilevato, ad esempio:

- **R+N**
- **N+D**
- **D+S**
- **TS+S**

oppure una combinazione di due ingressi con **(+X)** se sono attivi più di due ingressi.

Significato

Gli ingressi del selettore sono ambigui. Più di un ingresso del selettore è attivo contemporaneamente.

Comportamento del cambio comandato dal controller

Fuori da EMG, F2 è una condizione di sicurezza con blocco rigido.

Fuori da EMG, quando viene rilevato F2, il controller:

- forza lo stato d'uscita sicuro definito
- arresta il normale funzionamento del selettore e del cambio
- attende che gli ingressi del selettore tornino univoci

Eccezione EMG: se F2 si verifica mentre EMG è attivo o viene selezionato, il controller ignora automaticamente il selettore fisico e seleziona Neutral virtuale. Il display mostra NG e N; non è richiesto un primo comando UP + DOWN.

Condizione di cancellazione

Fuori da EMG, il normale funzionamento riprende soltanto quando gli ingressi del selettore sono validi e stabili. In EMG, il conducente può continuare usando le procedure del selettore virtuale NG.

Pagina F3



Condizione di visualizzazione

Questa pagina viene mostrata quando **F3** è attivo.

Contenuto dell'OLED

L'OLED locale mostra:

F3

e sotto il testo della discrepanza attualmente memorizzata.

Esempi possibili:

- **GR HIGH**
- **TC LOW**
- **G1 LOW**
- **G2 HIGH**
- **G3 LOW**
- **GM HIGH**
- **RO**
- **TER**
- **TB LOW**

Il testo esatto dipende dal canale e dal tipo di discrepanza rilevata dal controller.

Significato

F3 indica che lo stato d'uscita comandato e quello restituito dalla conferma / rilettura non coincidono.

In pratica, il controller comanda una funzione ma il riscontro previsto non corrisponde al comando, oppure rileva uno stato di riscontro che non dovrebbe essere presente.

Comportamento del cambio

A differenza di **F1** e **F2**, **F3 non** provoca un arresto di sicurezza con blocco rigido.

Il controller:

- rileva la discrepanza
- attende che persista abbastanza a lungo
- segnala **F3**
- continua a eseguire il resto della logica del cambio

In pratica, **F3** è quindi una **pagina diagnostica di discrepanza**, non una pagina di arresto automatico.

Significato pratico

Un'indicazione **F3** significa che la funzione interessata deve essere controllata. Normalmente è un **problema di manutenzione / diagnostica**, non un semplice messaggio per l'operatore.

Indica che il comando del controller e il risultato elettrico o meccanico effettivo non coincidono.

Cause tipiche

Le cause tipiche comprendono:

- relè guasto
- stadio d'uscita guasto
- cablaggio interrotto
- tensione di alimentazione mancante all'uscita
- interruttore di conferma difettoso
- attuatore o solenoide difettoso
- riscontro della scatola di rinvio non corrispondente all'uscita comandata
- funzione meccanica che non raggiunge la posizione prevista

Interpretazione importante

Un messaggio come **LOW** significa generalmente che il controller ha **attivato** l'uscita, ma **non** è comparsa la rilettura o conferma prevista. Una possibile causa è un **relè guasto**, ma il guasto può trovarsi anche altrove nel percorso d'uscita.

Un messaggio come **HIGH** significa che il controller rileva attivo un segnale di conferma quando la relativa uscita non dovrebbe essere attiva.

Azione richiesta

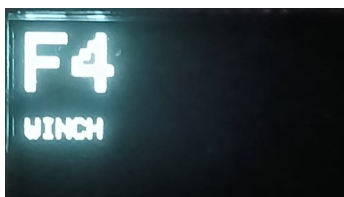
Quando viene mostrato **F3**, il canale interessato deve essere controllato dalla manutenzione.

I controlli tipici sono:

- verificare se l'uscita viene effettivamente pilotata
- verificare se è presente tensione alla relativa uscita attraverso il cablaggio del veicolo
- controllare il relè associato
- controllare il segnale di ritorno / conferma
- controllare l'attuatore o il solenoide
- verificare la presenza di cablaggi interrotti o in cortocircuito
- verificare se il movimento meccanico comandato viene effettivamente completato

F3 deve quindi essere considerato un **guasto di manutenzione** che richiede il controllo elettrico o meccanico della funzione interessata.

Pagina F4



Condizione di visualizzazione

Questa pagina viene mostrata quando **F4** è attivo.

Contenuto dell'OLED

L'OLED locale mostra:

F4

WINCH SPEED TOO HIGH

Significato

F4 è l'avviso di errore d'accesso / condizione del verricello.

Comportamento del cambio

Quando viene richiesto il verricello ma le condizioni d'accesso richieste non sono valide, il controller:

- imposta **F4**
- forza **Neutral**
- rifiuta l'accesso alla modalità verricello

In pratica, **F4** significa quindi che il controller ha impedito una richiesta non valida d'innesto del verricello.

Interpretazione importante

Sull'OLED locale, **F4** deve essere interpretato più come avviso di una funzione di sicurezza attiva che come messaggio di guasto tecnico.

Generalmente indica una condizione operativa errata, non un guasto hardware.

Pagina F6



Condizione di visualizzazione

Questa pagina viene mostrata quando **F6** è attivo.

Contenuto dell'OLED

L'OLED locale mostra:

F6

**SPEED TOO HIGH
FOR "R"**

oppure

FOR "TS"

oppure

FOR "S"

a seconda della richiesta del selettore attualmente bloccata.

Significato

La funzione del selettore richiesta non è consentita alla velocità corrente.

Comportamento del cambio

Quando **F6** è attivo, il controller:

- rifiuta l'innesto richiesto dal selettore
- mantiene il cambio nell'ultimo stato sicuro
- attende che la velocità sia sufficientemente bassa affinché la richiesta diventi valida

In pratica, **F6** significa che il controller ha impedito attivamente un innesto del selettore potenzialmente dannoso.

Interpretazione importante

Come **F4**, **F6** deve essere interpretato più come avviso di una funzione di sicurezza attiva che come pagina di guasto tecnico.

Generalmente significa che la richiesta dell'operatore non è attualmente consentita.

Pagina di calibrazione



Scopo

La **pagina di calibrazione** serve a calibrare nel controller del cambio l'**intervallo del potenziometro SUU** e costituisce anche la condizione d'accesso a UDP e SSP.

Questa calibrazione è necessaria affinché il controller apprenda i valori **minimi** e **massimi** effettivi del potenziometro della **piccola unità utente analogica (SUU)** collegata. In questo modo il controller può utilizzare correttamente l'intera corsa del potenziometro nei programmi che lo impiegano.

In pratica, la calibrazione è necessaria affinché:

- il potenziometro SUU utilizzi l'intero intervallo operativo
- la scalatura dei punti di cambiata in **UDP** e **SSP** funzioni correttamente
- il controller non utilizzi un intervallo del potenziometro errato o ridotto

Questa pagina non è quindi soltanto informativa, ma fa parte dell'effettiva **procedura di calibrazione del potenziometro SUU**.

Avvio della calibrazione dalla SUU

La calibrazione viene avviata dalla **SUU** come segue:

- tenere premuti insieme **UP + DOWN**
- tenere premuti entrambi i pulsanti per circa **2,5 secondi**
- il controller deve rilevare una velocità bassa, **inferiore a 50 Hz**

Se queste condizioni sono soddisfatte, il controller entra in modalità calibrazione e l'OLED locale mostra la **relativa pagina**.



Contenuto dell'OLED

L'OLED locale mostra:

- **CAL**
- Sweep L->H->L
- tre indicatori di avanzamento per la sequenza di movimento richiesta
- valore **grezzo** corrente
- **minimo** corrente
- **massimo** corrente

Movimento richiesto

Dopo l'accesso alla calibrazione, il potenziometro SUU deve essere spostato lungo l'intera sequenza:

LOW → HIGH → LOW

Il controller accetta la calibrazione come valida soltanto dopo il completamento dell'intera sequenza.

Risultato

Se la calibrazione viene completata correttamente:

- il controller memorizza i nuovi valori **minimo** e **massimo** del potenziometro
- l'intera corsa del potenziometro viene quindi utilizzata correttamente nei relativi programmi

Una calibrazione riuscita esegue inoltre automaticamente i seguenti passaggi:

- **UD → UDP**
- **SS → SSP**

se uno di tali programmi di base era attivo al momento della calibrazione.

Comportamento

Mentre questa pagina è attiva, la pagina informativa normale è nascosta e l'OLED è dedicato alla procedura di calibrazione finché questa non viene completata o interrotta.

Pagina di interruzione della calibrazione

Se la calibrazione non viene completata correttamente, l'OLED locale può mostrare brevemente una pagina di interruzione.

Contenuto dell'OLED

La pagina di interruzione mostra:

- **CAL X**
- un messaggio che indica il mancato completamento della sequenza richiesta **LOW → HIGH → LOW**

Significato

La calibrazione è stata avviata, ma non completata correttamente.

La calibrazione precedentemente memorizzata rimane attiva.

È possibile confermare gli avvisi sull'OLED locale del controller del cambio?

L'OLED locale **non dispone di una funzione utente di conferma o chiusura** analoga alla gestione delle sovrapposizioni della BUU.

Ciò significa che:

- la pagina visualizzata cambia automaticamente in base allo stato del controller
- gli avvisi **non vengono chiusi manualmente** sull'OLED locale
- la pagina di avviso visualizzata scompare soltanto quando:
 - la condizione sottostante scompare, oppure
 - il display viene spento

Sull'OLED locale del controller del cambio, le pagine di avviso sono quindi **controllate esclusivamente dallo stato**.

Riepilogo dell'interpretazione pratica

Pagina normale

Mostra **Hz** corrente, **programma**, **marcia**, **stato della scatola di rinvio**, **stato del selettore** e indicatori degli ingressi attivi nella riga inferiore.

EMERGENCY SHIFTING

Pagina d'emergenza con priorità massima.

F5

Pagina di guasto del sensore di velocità con reazione protettiva del cambio.

F1

Conflitto tra conferme avanti e retromarcia. Arresto di sicurezza con blocco rigido.

F2

Più ingressi del selettore attivi. Arresto di sicurezza con blocco rigido.

F3

Discrepanza tra uscita e riscontro. Pagina diagnostica, non arresto completo.

F4

Accesso al verricello rifiutato. Avviso di sicurezza, generalmente non un guasto tecnico.

F6

Stato richiesto del selettore bloccato dalla velocità. Avviso di sicurezza, generalmente non un guasto tecnico.

CAL

Pagina attiva di calibrazione del potenziometro locale.

CAL OK

Calibrazione completata correttamente.

CAL X

Calibrazione non completata correttamente.

SUU

Descrizione generale

La SUU è la semplice unità utente analogica cablata del controller del cambio.

Non dispone di microcontrollore, software proprio, display o logica interna.

È soltanto un'estensione del controller del cambio mediante interruttori e un potenziometro. Tutta la logica viene eseguita all'interno del controller, che legge direttamente i segnali della SUU ed esegue la selezione del programma, il cambio manuale, la valutazione del potenziometro, la calibrazione e tutte le funzioni di sicurezza e protezione.

La SUU non è quindi un controller separato, ma soltanto una semplice interfaccia operatore per il controller del cambio.

Comandi



La SUU è costituita da quattro elementi operativi: interruttore MAN, UP, DOWN e POTI.

Interruttore MAN

L'interruttore MAN è il selettore operativo principale dei programmi della SUU.

Interruttore MAN su OR = comportamento del controller originale

Interruttore MAN su SP = comportamento del programma di cambiata

Con l'interruttore MAN su OR, il controller del cambio si comporta come quello originale. Con MAN su SP, utilizza il programma di cambiata selezionato.

Portando l'interruttore MAN su SP si attiva inoltre immediatamente il percorso analogico SUU e si rilascia il controllo BUU / CAN. In pratica, BUU e SUU sono percorsi alternativi dell'unità utente attiva, non due percorsi di controllo attivi contemporaneamente.

Pulsante UP

UP è il pulsante manuale di passaggio alla marcia superiore. Durante il funzionamento con programma di cambiata, UP richiede la marcia immediatamente superiore. Il risultato effettivo dipende dal programma attivo e dalla logica del controller.

Pulsante DOWN

DOWN è il pulsante manuale di passaggio alla marcia inferiore. Durante il funzionamento con programma di cambiata, DOWN richiede la marcia immediatamente inferiore. Il risultato effettivo dipende dal programma attivo e dalla logica del controller.

POTI



POTI è il potenziometro analogico della SUU. Viene letto direttamente dal controller del cambio e serve a spostare avanti o indietro i punti di cambiata automatica nei programmi basati sul potenziometro.

È pertinente per UDP e SSP. Il potenziometro non contiene alcuna logica: è soltanto un dispositivo d'ingresso analogico.

Accesso e selezione del programma di cambiata

I programmi vengono selezionati quando l'interruttore MAN passa da OR a SP. In quel momento il controller verifica quali pulsanti sono premuti.

UP premuto = SS

DOWN premuto = UD

UP + DOWN premuti insieme = EMG

nessun pulsante premuto = ripristina l'ultimo programma di marcia memorizzato

UDP e SSP non vengono attivati direttamente mediante una combinazione dedicata. Per ottenere questi programmi dalla SUU, il conducente deve prima attivare UD o SS e quindi eseguire la calibrazione del potenziometro. Dopo una calibrazione riuscita, il controller passa automaticamente da UD a UDP o da SS a SSP.

Pertanto, se l'operatore desidera SSP, deve prima selezionare SS e poi eseguire la calibrazione del potenziometro; il controller trasformerà quindi SS in SSP. Lo stesso vale per UDP, partendo da UD.

Se UDP o SSP era già stato memorizzato in precedenza, può anche essere ripristinato semplicemente passando da OR a SP senza premere alcun pulsante, perché in tal caso il controller ripristina l'ultimo programma di marcia memorizzato.

OR → modalità originale



Modalità UD



Tenere premuto DOWN mentre l'interruttore viene portato su SP.



Modalità UDP

UD deve essere selezionato.

Velocità inferiore a 50 Hz (il veicolo dovrebbe essere fermo).

Tenere premuti UP + DOWN per 2,5 s.



Quindi ruotare POTI COMPLETAMENTE A SINISTRA, COMPLETAMENTE A DESTRA e COMPLETAMENTE A SINISTRA. Durante la calibrazione è possibile tenere premuti UP + DOWN.



LA CALIBRAZIONE DEVE ESSERE COMPLETATA ENTRO 6 SECONDI; ALTRIMENTI VIENE INTERROTTA.

Modalità SS



Tenere premuto UP mentre l'interruttore viene portato su SP.



Modalità SSP

SP deve essere selezionato.

Velocità inferiore a 50 Hz (il veicolo dovrebbe essere fermo).

Tenere premuti UP + DOWN per 2,5 s.



Quindi ruotare POTI COMPLETAMENTE A SINISTRA, COMPLETAMENTE A DESTRA e COMPLETAMENTE A SINISTRA. Durante la calibrazione è possibile tenere premuti UP + DOWN.



LA CALIBRAZIONE DEVE ESSERE COMPLETATA ENTRO 6 SECONDI; ALTRIMENTI VIENE INTERROTTA.

Modalità d'emergenza (software)



Tenere premuti UP e DOWN mentre l'interruttore viene portato su SP.



Forward / Reverse in EMG (funzionamento normale)

In modalità EMG, Forward e Reverse vengono selezionati principalmente mediante il selettore marce:

D o S = Forward / R = Reverse

Il cambio viene effettuato manualmente mediante UP / DOWN

ESCLUSIONE DEL SELETTORE MARCE IN EMG (in caso di malfunzionamento del selettore)

Premere contemporaneamente UP e DOWN



D/R o Forward/Reverse devono ora essere selezionati mediante i pulsanti UP e DOWN, come spiegato sotto. Questa condizione rimane attiva fino al riavvio.

Calibrazione del potenziometro



Poiché il potenziometro SUU è soltanto un ingresso analogico diretto, il controller del cambio deve conoscerne i valori minimo e massimo effettivi. Per questo motivo, il potenziometro SUU può essere calibrato mediante il controller.

La calibrazione viene avviata dalla SUU premendo insieme UP + DOWN e tenendoli premuti per circa 2,5 secondi, mentre la velocità del controller è inferiore a circa 50 Hz.

Dopo l'accesso, il potenziometro deve essere spostato lungo la sequenza LOW → HIGH → LOW. Il controller del cambio memorizza quindi i nuovi valori minimo e massimo del potenziometro.

Una calibrazione riuscita cambia inoltre automaticamente il programma attivo: UD → UDP e SS → SSP.

Collegamento SUU

La SUU utilizza lo stesso cavo e lo stesso connettore della BUU. Le due unità utente sono quindi elettricamente intercambiabili sul collegamento del controller del cambio.

Come per il collegamento BUU, deve essere utilizzato un cavo non twistato.

Nota pratica

La SUU non dispone di un proprio display né di riscontro diretto dal controller. Durante l'installazione e il primo utilizzo è quindi utile verificare la modalità selezionata e lo stato della calibrazione sull'OLED locale del controller prima di chiudere il pannello del selettore marce.

Ciò aiuta l'operatore a familiarizzare con il sistema e a verificare che la modalità o la procedura di calibrazione desiderata sia stata effettivamente accettata dal controller.

BUU

La BUU è l'unità utente grande del controller del cambio MAMUT e fornisce al conducente un'interfaccia CAN con display per comandare e monitorare la trasmissione.

Visualizza la marcia corrente, lo stato del riduttore, la richiesta del selettore, il programma di cambio attivo, il segnale di velocità del cambio, lo stato della comunicazione e gli avvisi attivi.

I pulsanti UP e DOWN servono per le richieste di cambio manuale, POTI regola i punti di cambio automatici nei programmi supportati, mentre FORW e BACK consentono di scorrere le pagine disponibili sul display.

ENTER ed ESC servono per aprire, confermare, annullare o uscire dalle funzioni di menu e configurazione.

Nella pagina PROG il conducente può visualizzare e selezionare i programmi del cambio disponibili.

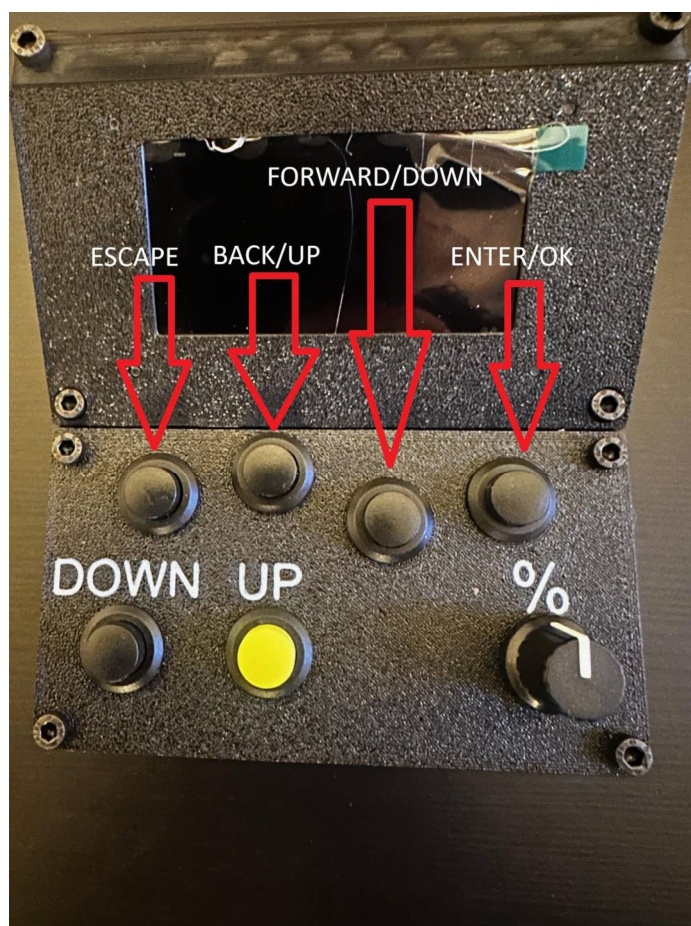
Le pagine INPUT e DIAG agevolano la ricerca guasti mostrando i segnali d'ingresso del veicolo, le conferme delle uscite e le discrepanze tra comando e feedback.

In FS e FO, la BUU consente inoltre di selezionare le preimpostazioni dell'utente e di regolare le soglie di cambio memorizzate.

A seconda della configurazione installata, le pagine GPS possono mostrare velocità, direzione, distanza, waypoint, altitudine e informazioni satellitari.

I messaggi di avviso e guasto informano l'operatore della perdita di comunicazione, del cambio d'emergenza e dei guasti da F1 a F6, ma la conferma di un messaggio non annulla la condizione sottostante.

La BUU riunisce quindi in un'unica interfaccia operatore il display del conducente, i comandi del cambio, il comportamento di cambiata regolabile, le funzioni di configurazione e le informazioni diagnostiche.





Schermate

MAPPA COMPLETA DI NAVIGAZIONE BUU

(configurazione completa mostrata: GPS disponibile + FS/FO attivo)

GPS TARGET

- └ BACK → SHIFT SETUP
- └ FORW → GPS MAIN
- └ ENTER breve = seleziona destinazione / waypoint successivo
- └ ENTER premuto 1,5 s = salva la posizione corrente nel waypoint corrente
- └ ESC breve → MAIN
- └ ESC premuto 2,5 s = elimina il waypoint corrente
- └ FORW + BACK premuti 2 s
- └ GPS INFO
- └ qualsiasi pulsante = esci → GPS TARGET

GPS MAIN

- └ BACK → GPS TARGET
- └ FORW → OFF
- └ FORW + BACK premuti 2 s
- └ GPS INFO
- └ qualsiasi pulsante = esci → GPS MAIN

OFF

- └ BACK → GPS MAIN
- └ FORW → BAR

BAR

- └ BACK → OFF
- └ FORW → MAIN

MAIN

- └ BACK → BAR
- └ FORW → PROG

PROG

- └ BACK → MAIN
- └ FORW → DIAG
- └ ESC → MAIN
- └ ENTER
- └ PROG CHOOSE
- └ BACK / FORW = sposta il cursore
- └ ENTER = conferma il programma → PROG
- └ ESC = annulla → PROG

DIAG

- └ BACK → PROG
- └ FORW → INPUT
- └ ESC → MAIN
- └ ENTER premuto 3 s
- └ DIAG CONFIRM
- └ ESC = NO → DIAG
- └ ENTER = YES
- └ DIAG WAIT FOR ECU
- └ ESC = annulla → DIAG
- └ ECU conferma DIAG
- └ OPERATE OUTPUTS
- └ BACK / FORW = seleziona l'uscita
- └ ENTER = commuta l'uscita selezionata
- └ ESC premuto 2 s
- └ tutte le uscite OFF

programma di marcia precedente ripristinato

ritorno → DIAG

INPUT

- └ BACK → DIAG
- └ FORW → USER PRESET SELECTION PAGE



USER PRESET SELECTION PAGE

- └ BACK → INPUT
- └ FORW → SHIFT SETUP
- └ ESC → MAIN
- └ ENTER
- └ PRESET CHOOSE
- └ BACK / FORW = seleziona la preimpostazione
- └ ENTER = conferma la preimpostazione → USER PRESET SELECTION PAGE
- └ ESC = annulla → USER PRESET SELECTION PAGE

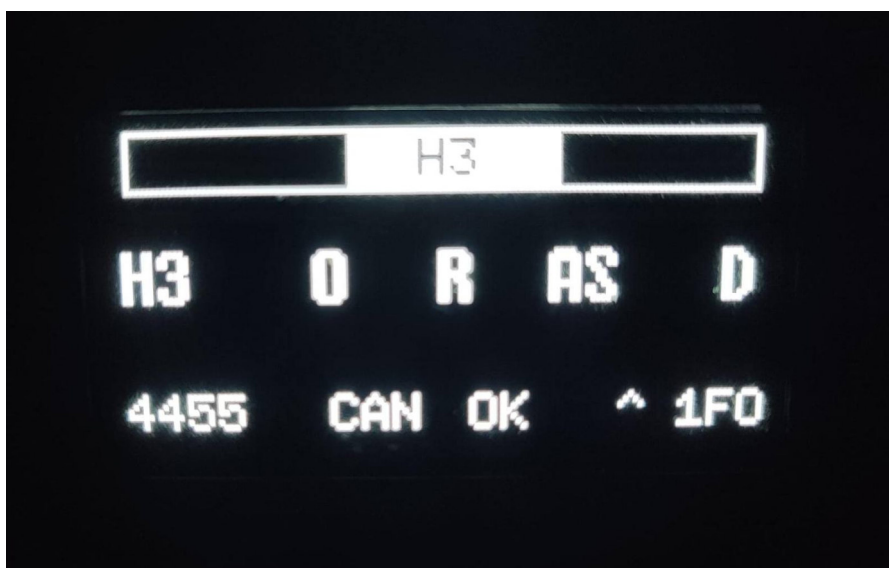
SHIFT SETUP

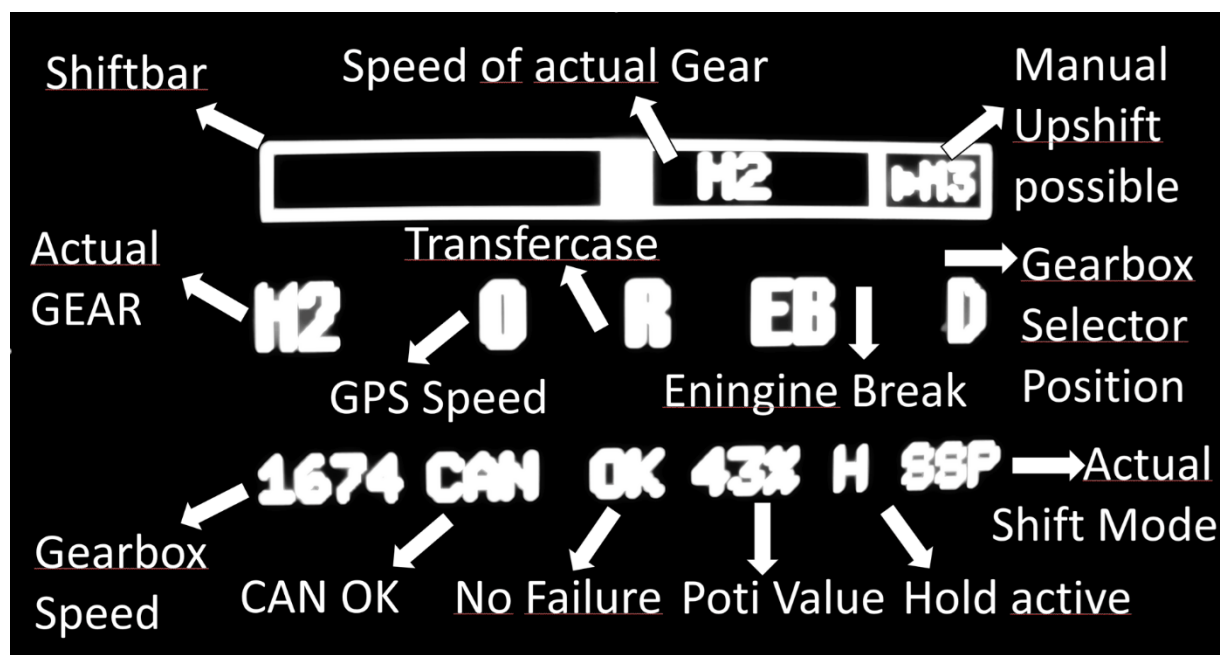
- └ BACK → USER PRESET SELECTION PAGE
- └ FORW → GPS TARGET
- └ ENTER premuto 5 s
 - └ SETUP CONFIRM EDIT
 - └ ESC = NO → SHIFT SETUP VIEW
 - └ ENTER = YES
 - └ SETUP EDIT SELECT
 - └ BACK / FORW = seleziona il campo
 - └ ENTER = modifica il campo selezionato
 - └ campo sinistro H1 = commuta POTI ON / OFF
 - └ campo della soglia
 - └ SETUP EDIT ADJUST
 - └ BACK / FORW = regolazione fine
 - └ UP premuto + potenziometro = regolazione approssimativa
 - └ ENTER = accetta → SETUP EDIT SELECT
 - └ ESC = annulla → SETUP EDIT SELECT
 - └ ESC premuto 2 s
 - └ nessuna modifica
 - └ esci → pagina di visualizzazione memorizzata
 - └ modifiche presenti
 - └ SETUP CONFIRM SAVE
 - └ ESC = scarta le modifiche → SHIFT SETUP VIEW
 - └ ENTER = salva le modifiche
 - └ SENDING
 - └ SAVED
 - └ SHIFT SETUP VIEW
- └ normale navigazione tra pagine mediante BACK / FORW soltanto fuori dalla modalità di modifica / conferma

Note

- **FORW** e **BACK** servono a spostarsi nel normale ciclo delle pagine.
- **GPS INFO** non è una pagina normale. È una sovrapposizione aperta da **GPS TARGET** o **GPS MAIN**.
- In **GPS INFO**, qualsiasi pulsante = **esci** e torna alla pagina GPS precedente.
- **OPERATE OUTPUTS** non è una pagina normale. È accessibile soltanto tramite **DIAG**.
- Se il modulo GPS non è disponibile, **GPS TARGET** e **GPS MAIN** non vengono mostrati.
- Se la modalità attiva non è **FS** o **FO**, **USER PRESET SELECTION PAGE** e **SHIFT SETUP** non vengono mostrate.

Schermata Main





Barra di cambiata

La barra di cambiata viene mostrata nelle pagine BAR e MAIN. Le frecce e l'intervallo evidenziato mostrano le informazioni di cambiata attualmente applicabili al programma e alla marcia attivi.

- l'**indicatore della soglia sinistra** mostra il punto attivo di scalata
- l'**indicatore della soglia destra** mostra il punto attivo di passaggio alla marcia superiore
- la **parte piena della barra** inizia dal punto attivo di scalata e si estende fino al valore Hz corrente
- se il valore Hz corrente è **inferiore** al punto attivo di scalata, non viene mostrata alcuna barra piena
- se il valore Hz corrente è **superiore** al punto attivo di passaggio alla marcia superiore, la barra piena termina in corrispondenza del relativo indicatore
- negli stati operativi in cui esiste un solo limite di cambiata, la BUU utilizza il bordo corrispondente della barra come estremità aperta dell'intervallo visualizzato

Le informazioni di cambiata visualizzate possono cambiare dopo un cambio di marcia, un cambio di programma, una regolazione POTI o una variazione di EB/H o AS.

Una brevissima stabilizzazione visiva dopo un cambio di marcia è un comportamento normale del display e non ritarda il controllo del cambio.

Frecce del cambio manuale

Le **frecce del cambio manuale** vengono mostrate soltanto quando il controller del cambio consente attualmente una cambiata manuale. La visualizzazione di una freccia dipende dal programma attivo, dalla velocità corrente, dalla marcia corrente, dalla modalità operativa e dalle condizioni di abilitazione e protezione applicabili del controller.

Se nella situazione corrente non è consentito il passaggio manuale alla marcia superiore o inferiore, la freccia corrispondente non viene mostrata.

In EMG, quando W è visibile rimane in uso la normale Shiftbar EMG. Le frecce manuali continuano a seguire il percorso EMG H1-H2-H3-M3.

Marcia effettiva

Il campo sul lato sinistro della riga centrale mostra la marcia effettiva corrente del cambio.

I valori possibili sono:

N, R, H1, H2, H3, M1, M2, M3, GS, TS

È lo stato diretto della marcia proveniente dal controller del cambio.

Nota tecnica: da **H1** a **H3** e da **M1** a **M3** utilizzano a coppie le stesse combinazioni di base delle uscite **G1 / G2 / G3**. La differenza tra **H** e **M** è determinata dallo stato **GM** aggiuntivo. **TS** utilizza la stessa combinazione di base delle uscite di **M1**, ma con l'aggiunta dello stato di avviamento a traino / convertitore.



Velocità GPS

Se il GPS è attivo, il secondo campo della riga centrale mostra la **velocità GPS** corrente.

- con dati GPS validi in tempo reale, la BUU mostra la velocità GPS corrente
- se il GPS è attivo ma non è disponibile un valore valido in tempo reale, il valore visualizzato passa a **0**
- se il GPS non è disponibile nella configurazione della BUU, questo campo **non viene mostrato**

Scatola di rinvio

Il campo centrale mostra lo **stato** corrente **della scatola di rinvio**.

I valori possibili sono:

DD = disinnesto della trazione

T = Terrain

R = Road

Questo campo mostra lo stato della scatola di rinvio segnalato dal controller del cambio. Il DD / T / R visualizzato non viene sostituito dalla destinazione separata dell'evento di commutazione. La BUU utilizza invece il flusso di eventi soltanto per definire lo stile del campo: un cambio memorizzato ma non ancora eseguibile viene mostrato in negativo, un cambio effettivamente in corso lampeggia in negativo e l'evidenziazione scompare al completamento.

Se non arriva un nuovo aggiornamento dell'evento della scatola di rinvio, la BUU cancella automaticamente l'evidenziazione obsoleta e torna alla normale visualizzazione DD / T / R.

Campo dello stato speciale e della sorgente del selettore

Il campo tra la scatola di rinvio e la richiesta del selettore mostra lo stato speciale attivo e, ove applicabile, la sorgente del selettore virtuale.

I valori possibili sono:

AS = antislittamento attivo

EB = freno motore attivo

W = ingresso verricello attivo

NG = nessun selettore marce / selettore virtuale attivo

vuoto = funzionamento normale

W è soltanto informativo e non conferma l'innesto meccanico del verricello né una condizione sicura.

W e NG possono essere visibili insieme.



Richiesta del selettore del cambio

Il campo sul lato destro della riga centrale mostra la richiesta effettiva del selettore del conducente, non la marcia reale del cambio.

I valori possibili sono:

D, S, F, R, N, TS

NG viene mostrato nel campo adiacente dello stato/sorgente quando il selettore fisico viene ignorato ed è attivo quello virtuale UP/DOWN.

Durante un cambio della scatola di rinvio, l'uscita del cambio può passare temporaneamente in Neutral mentre una richiesta F o R attiva rimane correttamente visualizzata.

Valore Hz

Il numero in basso a sinistra mostra il segnale corrente della velocità d'uscita del cambio in **Hz**.

È la **velocità d'uscita del cambio prima della scatola di rinvio**. È il valore di velocità utilizzato dal controller per la logica di cambiata e per la visualizzazione della barra.

Questo valore può inoltre aiutare a individuare un **guasto del sensore di velocità**, soprattutto se il valore Hz visualizzato diminuisce inaspettatamente o se è presente un guasto relativo alla velocità, quale **F5**.

Stato CAN

Il testo **CAN** nella riga inferiore conferma che la comunicazione CAN con il controller del cambio è attiva.

Stato di guasto

Il campo accanto a **CAN** mostra lo stato sintetico dei guasti del sistema.

I valori possibili sono:

OK = nessun guasto attivo attualmente mostrato

F1, F2, F3, F4, F5, F6 = codice di guasto attivo

È il campo di riepilogo sintetico. Se è attiva una sovrapposizione di guasto completa, la BUU sostituisce la pagina normale con la schermata corrispondente.

Valore del potenziometro

Nei normali programmi automatici, il gruppo di stato in basso a destra inizia con l'impostazione corrente del potenziometro in percentuale. La BUU non mostra EMG come valore del potenziometro in alcuna modalità priva di scalatura del potenziometro.

Esempio:

43%

Il valore del potenziometro serve a spostare **avanti o indietro** i punti di cambiata automatica nei programmi che utilizzano la relativa scalatura.

Ciò si applica principalmente a:

- **UDP**
- **SSP**
- **FS**
- **FO**

Nelle preimpostazioni **FS** e **FO** con modalità a potenziometro fisso, la BUU utilizza un valore interno fisso anziché il potenziometro fisico in tempo reale. Ciò assicura che i punti di cambiata selezionati rimangano fissi.

Comportamento aggiuntivo della BUU:

- in alcuni programmi, quando il potenziometro si trova esattamente sull'impostazione di riferimento definita, la BUU può mostrare **^** anziché **86%**

H selezionato

Se è stato selezionato Engine Brake Hold, la BUU mostra la lettera:

H

H appare nel gruppo di stato in basso a destra prima della modalità di cambiata attiva e può rimanere visualizzata anche quando EB non è attualmente inserito.

Il cambio Hold effettivo funziona soltanto mentre EB è attivo e quindi soltanto con il selettore fisico in D. H non viene mai mostrato né attivato in OR, SSX, EMG o DIAG.

La BUU visualizza la selezione H segnalata dal controller del cambio. La SUU non offre la funzione Hold

Hold selezionato Hold non selezionato

Modalità di cambiata effettiva

L'ultimo elemento in basso a destra mostra la **modalità / il programma di cambiata** attualmente attivo.

I valori possibili sono:

UD
SS
UDP
SSP
SSX
OR
EMG

Per le modalità a preimpostazione libera, la BUU mostra il numero della preimpostazione selezionata insieme al programma:

da 1FS a 6FS

da 1FO a 6FO

Nei programmi basati sul potenziometro, la BUU utilizza 86% come impostazione di riferimento. Quando viene raggiunto questo punto, il display può mostrare una freccia verso l'alto (**^**) anziché 86%. Nelle preimpostazioni FS e FO con potenziometro disattivato non viene mostrato alcun valore POTI.

L'indicatore con freccia verso l'alto segnala quindi rapidamente che il potenziometro si trova nella posizione di riferimento definita per la configurazione di cambiata memorizzata.



Esempio di lettura completa del display

Una visualizzazione come questa:

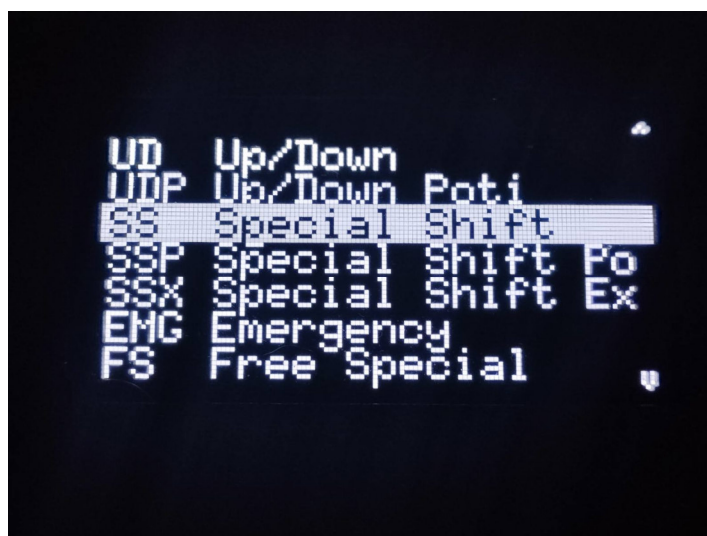
H2 O R EB D

1674 CAN OK 43% H SSP

significa:

- marcia effettiva = **H2**
- velocità GPS = **0**
- scatola di rinvio = **R**
- freno motore attivo = **EB**
- selettore marce = **D**
- segnale corrente della velocità del cambio = **1674 Hz**
- la comunicazione CAN è attiva
- nessun guasto attivo
- impostazione del potenziometro = **43%**
- H è attivo
- modalità di cambiata attiva = **SSP**

PROG



Funzionamento della pagina dei programmi

La pagina **PROG** serve a visualizzare e selezionare il programma di guida attivo.

Logica di visualizzazione

- La **riga evidenziata** mostra il programma attualmente attivo.
- In modalità di selezione, la BUU utilizza una **cornice del cursore** per indicare il programma attualmente selezionato per la modifica.
- I piccoli simboli sul bordo destro indicano che sono disponibili altre voci sopra o sotto l'elenco visibile.

Funzionamento

- **FORW / BACK** consentono di raggiungere la pagina PROG dal normale ciclo delle pagine.
- Nella pagina PROG, **ENTER** apre la modalità di selezione del programma.
- In modalità di selezione del programma:
 - **BACK / FORW** spostano il cursore nell'elenco dei programmi
 - **ENTER** conferma il programma selezionato
 - **ESC** annulla la selezione e torna alla normale pagina PROG
- **ESC** dalla normale pagina PROG torna a **MAIN**

Note importanti:

- **UP / DOWN** rimangono i pulsanti globali del cambio manuale
- **DIAG non** viene selezionato dalla pagina PROG; vi si accede dalla pagina **DIAG**

Programmi mostrati nella pagina PROG

OR — Automatico originale

Comportamento automatico originale del cambio.

È la logica di cambiata originale e viene utilizzata come modalità di ripiego standard.

UD — Su/Giù

Programma di cambiata manuale con protezione del cambio.

Percorso delle marce: **H1** → **H2** → **H3** → **M3**

UDP — Su/Giù POTI

Programma basato su UD con influenza del potenziometro.

Il funzionamento automatico e manuale è combinato e il potenziometro sposta avanti o indietro i punti di cambiata.

SS — Cambiata speciale

Programma di cambiata manuale con la sequenza speciale.

Percorso delle marce: **H1** → **H2** → **M2** → **M3**

SSP — Cambiata speciale POTI

Programma basato su SS con influenza del potenziometro.

Il funzionamento automatico e manuale è combinato utilizzando la sequenza speciale.

SSX — Cambiata speciale estesa

Programma di cambiata speciale esclusivamente automatico.

Come SSP, ma senza scalatura del potenziometro. Si comporta come la modalità originale con lo special shifting pattern.

EMG — Emergenza

Programma di guida d'emergenza.

Utilizzato per il funzionamento manuale con funzionalità ridotte in condizioni anomale.

FS — Speciale libero

Programma di special shifting pattern configurabile dall'utente.

È la versione regolabile della **famiglia SS** e utilizza la preimpostazione utente e i valori di configurazione della cambiata memorizzati.

FO — Originale libero

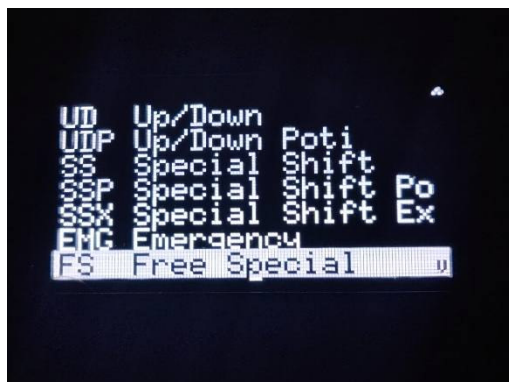
Programma con schema originale configurabile dall'utente.

È la versione regolabile della **famiglia UD / originale** e utilizza la preimpostazione utente e i valori di configurazione della cambiata memorizzati.

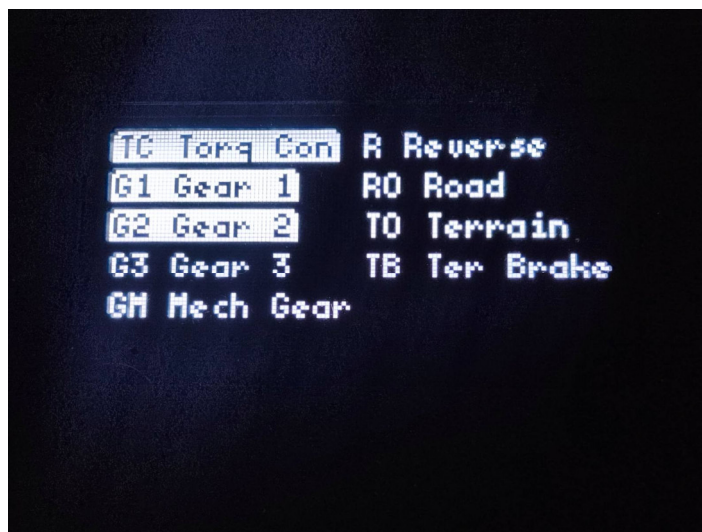
Lettura pratica della pagina

La riga evidenziata indica il **programma attualmente attivo**.

Premendo **ENTER**, la pagina passa alla modalità di selezione. Spostarsi quindi con **BACK / FORW** sul programma desiderato e confermarlo con **ENTER**.



Pagina delle uscite



La pagina delle uscite corrisponde alla **pagina DIAG** della BUU. Serve a visualizzare lo stato delle funzioni d'uscita del cambio e della scatola di rinvio e, dopo l'accesso alla modalità DIAG, ad azionare singolarmente tali uscite.

Nella normale navigazione, questa pagina appare come **DIAG**.

Lo stato effettivo di controllo delle uscite è la sottopagina **OPERATE OUTPUTS** interna a DIAG.

Scopo

La pagina delle uscite ha due funzioni:

- mostrare lo stato delle principali funzioni d'uscita del cambio e della scatola di rinvio
- consentire la prova delle singole uscite dopo l'accesso e la conferma della modalità DIAG

Questa pagina è destinata principalmente alla diagnostica e all'assistenza.

Layout del display

La pagina mostra i canali d'uscita in due colonne.

Colonna sinistra:

- **TC** — Convertitore di coppia
- **G1** — 1^a marcia
- **G2** — 2^a marcia
- **G3** — 3^a marcia
- **GM** — Marcia meccanica

Colonna destra:

- **R** — Retromarcia
- **RO** — Road
- **TO** — Terrain
- **TB** — Freno Terrain

Principio dei segnali

La pagina delle uscite non mostra soltanto ciò che la BUU o il controller del cambio comanda. Ogni funzione d'uscita viene anche riletta attraverso il corrispondente **segnale d'ingresso di riscontro / conferma**.

Il display mostra quindi i **segnali di conferma d'ingresso** assegnati alle funzioni d'uscita, che vengono confrontati con il **comando d'uscita impostato dal controller**.

In pratica:

- il controller imposta un comando d'uscita
- il relativo ingresso di riscontro segnala se la funzione è effettivamente attiva
- la BUU visualizza lo stato di questo riscontro d'ingresso
- la BUU verifica se lo stato del riscontro corrisponde a quello dell'uscita comandata

Ciò rende la pagina utile sia per visualizzare le funzioni sia per diagnosticare le discrepanze.

Significato della visualizzazione

Una riga evidenziata indica che il corrispondente **segnale d'ingresso di conferma** è attivo.

Il display non mostra quindi soltanto ciò che è stato comandato, ma principalmente ciò che il controller riceve come stato confermato della funzione d'uscita.

La pagina è pertanto utile per verificare la corrispondenza tra uscita comandata e conferma effettiva.

Indicazione di discrepanza

Nella normale vista DIAG, la BUU può mostrare una cornice lampeggiante attorno a una voce.

Una cornice lampeggiante indica una **discrepanza tra il comando d'uscita del controller e il segnale d'ingresso di conferma corrispondente** per tale canale.

Ciò consente di individuare le uscite comandate ma non confermate correttamente o i segnali di conferma attivi quando l'uscita non dovrebbe esserlo.

Condizioni necessarie per accedere al comando delle uscite

All'apertura della pagina DIAG, la pagina delle uscite non si trova immediatamente in modalità di comando.

Per accedere a **OPERATE OUTPUTS** devono essere soddisfatte le seguenti condizioni:

- la pagina **DIAG** deve essere aperta
- **ENTER** deve essere tenuto premuto per **3 secondi**
- la richiesta DIAG deve essere confermata con **ENTER**
- il selettore del cambio deve trovarsi in **Neutral**
- il valore di velocità utilizzato per il controllo DIAG deve essere inferiore a **150 Hz**
- il controller del cambio deve accettare la richiesta e confermare la **modalità DIAG**

La BUU mostra tali condizioni d'accesso nella pagina di conferma. Se non sono soddisfatte, può mostrare messaggi quali:

- **SPEED TOO HIGH**
- **SELECT N**
- **HZ < 150**

La BUU accede a **OPERATE OUTPUTS** soltanto dopo la conferma della modalità DIAG da parte del controller del cambio.

Accesso al comando delle uscite

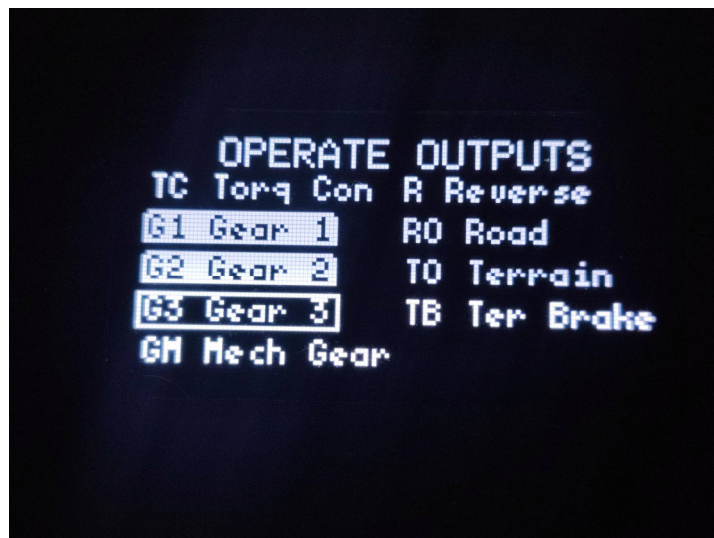


La sequenza operativa è:

- aprire la pagina **DIAG**
- tenere premuto **ENTER** per **3 secondi**
- confermare la richiesta DIAG
- attendere che il controller del cambio confermi la modalità DIAG
- dopo la conferma, la BUU accede a **OPERATE OUTPUTS**

Le uscite possono essere commutate singolarmente soltanto dopo questa procedura di conferma.

Comando delle uscite



In **OPERATE OUTPUTS**:

- **BACK / FORW** selezionano il canale d'uscita
- **ENTER** commuta l'uscita selezionata
- **tenendo premuto ESC per 2 secondi** si disattivano tutte le uscite, si ripristina il programma di marcia precedente e si torna alla pagina DIAG

In **OPERATE OUTPUTS**, il canale attualmente selezionato viene mostrato con una cornice.

Avvertenza

La pagina delle uscite **DIAG** commuta **funzioni d'uscita reali del veicolo**.

Non si tratta di funzioni simulate del display.

Ciò significa che, durante la prova, possono essere azionate elettricamente le uscite di controllo relative a cambio, scatola di rinvio, retromarcia, Terrain, convertitore di coppia e freni. Con il motore acceso, il veicolo può reagire.

Pertanto, l'uso previsto della pagina delle uscite è:

- **motore spento**
- **veicolo fermo**
- veicolo assicurato contro ogni movimento
- uso per prove, controlli e misurazioni attraverso il cablaggio originale del veicolo

Un uso tipico consiste nel verificare, con il veicolo fermo e il motore spento, se è presente tensione o uno stato di commutazione in un segnale relativo al cambio nel cablaggio del veicolo.

La pagina delle uscite è quindi una **funzione di prova diagnostica**, non una funzione di guida.

Comportamento di sicurezza importante

Il comando delle uscite **DIAG** è accessibile soltanto tramite la pagina **DIAG** e la relativa sequenza di conferma.

All'uscita da **OPERATE OUTPUTS**, la BUU comanda:

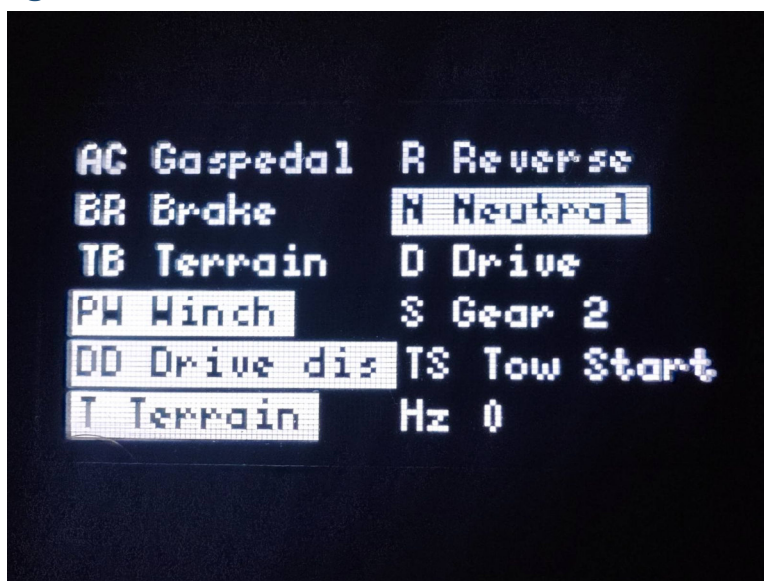
- tutte le uscite **DIAG** su **OFF**
- ritorno al **programma di marcia precedente**

Questa è un'importante funzione di sicurezza.

Interpretazione pratica

- Una riga evidenziata indica che il corrispondente **segnale d'ingresso di conferma** è attivo.
- Una riga con cornice lampeggiante nella normale vista **DIAG** indica che lo **stato d'uscita comandato** e la **conferma d'ingresso restituita** non coincidono.
- Se la pagina mostra l'intestazione **OPERATE OUTPUTS**, la BUU è in modalità attiva di prova delle uscite e il canale selezionato può essere commutato con **ENTER**.

Pagina degli ingressi



La pagina **INPUT** mostra lo stato corrente dei principali segnali d'ingresso utilizzati dal controller del cambio.

Questa **pagina** serve **soltanto per stato e diagnostica**.

Non commuta né comanda alcuna funzione. Serve a controllare quali segnali d'ingresso sono attualmente attivi e a verificare se gli interruttori, le posizioni del selettore e i segnali di comando lato veicolo raggiungono correttamente il controller.

Scopo

La pagina degli ingressi ha due funzioni principali:

- mostrare lo stato corrente dei segnali d'ingresso pertinenti del controller del cambio
- contribuire alla diagnosi di problemi di cablaggio, interruttori e selettore mostrando gli ingressi attivi in quel momento

Questa pagina è destinata principalmente al controllo dei segnali di comando lato veicolo durante l'uso, la messa in servizio o la ricerca dei guasti.

Layout del display

La pagina mostra i canali d'ingresso in due colonne.

Colonna sinistra

- **AC** — Pedale acceleratore
- **BR** — Freno
- **TB** — Freno Terrain
- **PW** — Verricello
- **DD** — Disinnesto trazione
- **T** — Terrain

Colonna destra

- **R** — Retromarcia
- **N** — Neutral
- **D** — Drive
- **S** — Gear S
- **TS** — Tow Start

In basso a destra, la BUU mostra Hz, ossia la frequenza corrente del sensore di velocità.

Principio dei segnali

La pagina degli ingressi mostra gli **stati effettivi ricevuti dal controller del cambio**.

La pagina è quindi utile per verificare se:

- la posizione del selettore raggiunge correttamente il controller
- sono presenti i segnali relativi ai pedali o ai freni
- sono presenti gli ingressi relativi a Terrain, verricello, disinnesto della trazione o avviamento a traino
- il cablaggio del veicolo e i contatti degli interruttori si comportano come previsto

Significato della visualizzazione

Una riga evidenziata indica che il **segnale d'ingresso** corrispondente è **attivo**.

Se una riga non è evidenziata, l'ingresso è attualmente inattivo.

A differenza della pagina delle uscite, quella degli ingressi **non** confronta comando e conferma.

Mostra direttamente lo stato degli ingressi.

Visualizzazione Hz

Nella parte inferiore della pagina INPUT, la BUU mostra il valore Hz corrente utilizzato per la diagnosi del segnale d'ingresso.

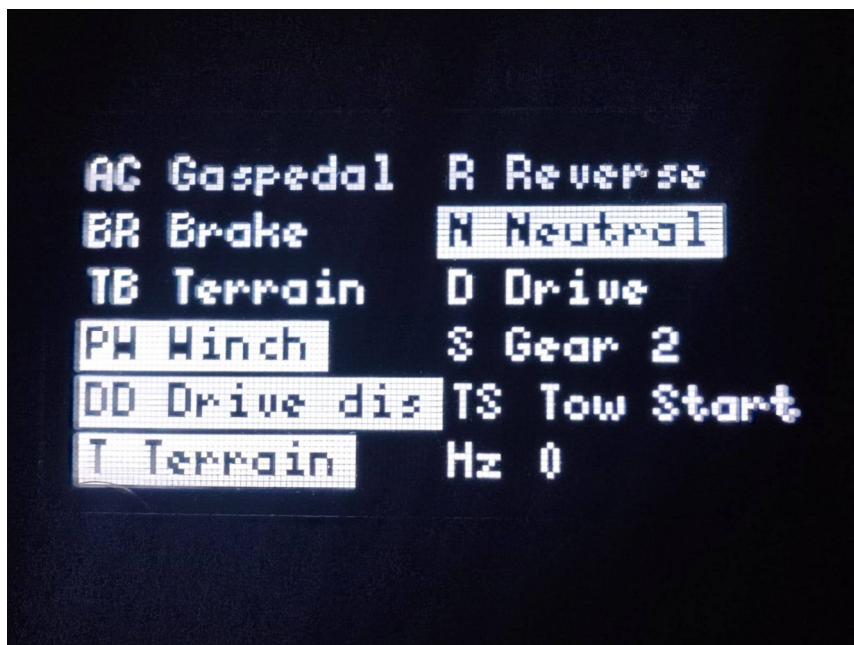
La BUU mostra come dati grezzi il segnale medio della frequenza di velocità quando sono disponibili dati grezzi. Se non sono disponibili dati grezzi recenti in Hz. La pagina è quindi destinata principalmente al controllo e alla diagnosi dei segnali, ad esempio quando si controlla il segnale di velocità o si ricerca un guasto del sensore o del cablaggio.

Uso tipico

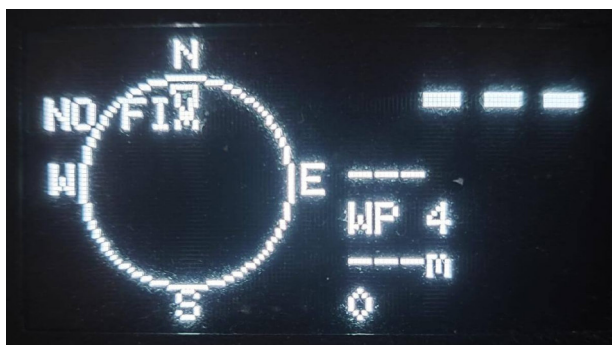
Gli usi tipici della pagina INPUT comprendono:

- controllo degli ingressi del selettore con accensione inserita e veicolo fermo
- verifica che un segnale relativo a pedale, freno o Terrain raggiunga il controller
- controllo del cablaggio del veicolo durante la ricerca dei guasti
- conferma della presenza del segnale prima di una diagnosi elettrica più approfondita
- verifica della presenza del segnale grezzo di velocità per la diagnosi del sensore

La pagina INPUT è quindi una **pagina diagnostica di visualizzazione dei segnali**, non una pagina operativa.



Pagina della destinazione



La pagina **TARGET** è la pagina della destinazione GPS e dei waypoint della BUU. Serve a mostrare la direzione e la distanza dal waypoint attualmente selezionato e a gestire le posizioni memorizzate dei waypoint. Se le pagine GPS non vengono mostrate, il modulo GPS è guasto o non è installato.

La presenza delle pagine GPS non dimostra che i dati GPS correnti sulla velocità siano validi. Se la velocità rimane 0, controllare ricezione, antenna, alimentazione del modulo e trasmissione corrente di dati validi sulla velocità. Un movimento molto lento può essere intenzionalmente mostrato come 0.

Scopo

La pagina della destinazione ha quattro funzioni principali:

- mostrare la direzione del waypoint attualmente selezionato
- mostrare la distanza dal waypoint attualmente selezionato
- selezionare il waypoint attivo
- salvare o eliminare le posizioni dei waypoint

Questa pagina funge da semplice ausilio alla navigazione e alla gestione dei waypoint.

Layout del display

La pagina TARGET è divisa in un'area di navigazione a sinistra e un'area informativa a destra.

Lato sinistro

Il lato sinistro mostra un indicatore circolare della direzione.

Comprende:

- un cerchio della bussola
- riferimenti **N / E / S / W** rotanti
- una freccia direzionale rivolta verso il waypoint selezionato

La freccia mostra la **direzione relativa del waypoint selezionato** rispetto all'orientamento corrente del veicolo.

Se sono disponibili una posizione valida e un waypoint valido, la freccia è rivolta verso la destinazione.

Se nello slot selezionato non è memorizzato alcun waypoint, la pagina mostra:

NO WP

Se non è disponibile una posizione GPS corrente valida, la pagina mostra:

NO FIX

Lato destro

Il lato destro mostra i dati relativi alla destinazione.



Dall'alto verso il basso mostra:

- **velocità GPS** corrente
- **distanza** corrente **dal waypoint selezionato**
- **numero del waypoint** corrente
- **altitudine** corrente
- **numero** corrente **di satelliti**

Velocità

Il numero grande in alto a destra mostra la velocità GPS corrente.

Se non è disponibile una velocità valida in tempo reale, la BUU mostra:

Distanza

La distanza dal waypoint selezionato viene mostrata sotto la velocità.

Comportamento del display:

- se la distanza è **pari o superiore a 1,0 km**, viene mostrata in **km**
- se la distanza è **inferiore a 1,0 km**, viene mostrata in **m**
- se non è disponibile un waypoint o una posizione valida, la distanza viene mostrata come non disponibile

Numero del waypoint

La pagina mostra lo slot del waypoint attualmente selezionato come:

da **WP 1** a **WP 9**

Altitudine

L'altitudine viene mostrata in **m** quando sono disponibili dati GPS validi.

Se i dati di altitudine non sono validi, la BUU mostra:

---m

Numero di satelliti

Il numero di satelliti ricevuti viene mostrato quando sono disponibili dati validi.

Se tali informazioni non sono valide, la BUU mostra:

--

Principio dei segnali

La pagina della destinazione utilizza direttamente i dati del ricevitore GPS della BUU.

La pagina utilizza:

- posizione GPS corrente
- velocità GPS corrente
- direzione GPS corrente
- coordinate dei waypoint memorizzate in EEPROM

La freccia direzionale viene calcolata dalla posizione GPS corrente al waypoint selezionato.

La direzione visualizzata della destinazione è quindi una direzione di navigazione realmente calcolata, non un simbolo fisso.

Comportamento dell'orientamento

La pagina della destinazione utilizza la rotta GPS corrente come riferimento di orientamento quando sono disponibili dati di movimento validi.

Se non sono disponibili dati recenti sulla rotta in movimento, la BUU mantiene l'**ultimo orientamento valido**. Ciò mantiene stabile la freccia verso la destinazione quando il veicolo è fermo o si muove troppo lentamente per determinare un nuovo orientamento affidabile.

Gestione dei waypoint

La BUU supporta **9 slot waypoint**.

Ogni slot può contenere una posizione di destinazione memorizzata oppure essere vuoto.

Il waypoint attualmente selezionato viene memorizzato in EEPROM e rimane quindi selezionato dopo il riavvio.



Funzionamento

Selezione del waypoint successivo

- Una **breve pressione di ENTER** seleziona il waypoint / lo slot di destinazione successivo

La selezione scorre in sequenza i numeri dei waypoint disponibili.

Salvataggio della posizione corrente nel waypoint

- **Tenendo premuto ENTER per 1,5 secondi** si salva la posizione GPS corrente nello slot del waypoint attualmente selezionato

Ciò sovrascrive la posizione precedentemente memorizzata nello slot.

Dopo il salvataggio, la pagina mostra un breve messaggio di conferma:

SAVED

Eliminazione del waypoint corrente

- **Tenendo premuto ESC per 2,5 secondi** si elimina lo slot del waypoint attualmente selezionato

Dopo l'eliminazione, la pagina mostra un breve messaggio di conferma:

DELETED

Se un waypoint non contiene dati memorizzati, in alto a sinistra viene mostrato NO WP.

Uscita dalla pagina

- Una **breve pressione di ESC** torna a **MAIN**

Sovrapposizione delle informazioni GPS

- **Tenendo premuti FORW + BACK per 2 secondi** si apre la sovrapposizione **GPS INFO**

Mentre GPS INFO è aperta:

- qualsiasi pulsante chiude la sovrapposizione
- all'uscita, il display torna alla pagina TARGET

Comportamento GPS offline

Se il GPS era disponibile all'avvio ma attualmente non sono presenti dati NMEA in tempo reale, la pagina TARGET rimane accessibile, ma la normale visualizzazione della destinazione viene sostituita dalla pagina offline.

In questo caso l'OLED mostra:

- **GPS OFFLINE**
- **NO NMEA DATA**

Ciò significa che la pagina GPS esiste, ma attualmente non è presente alcun flusso attivo di dati GPS in tempo reale.

Interpretazione pratica

La pagina TARGET consente di controllare rapidamente:

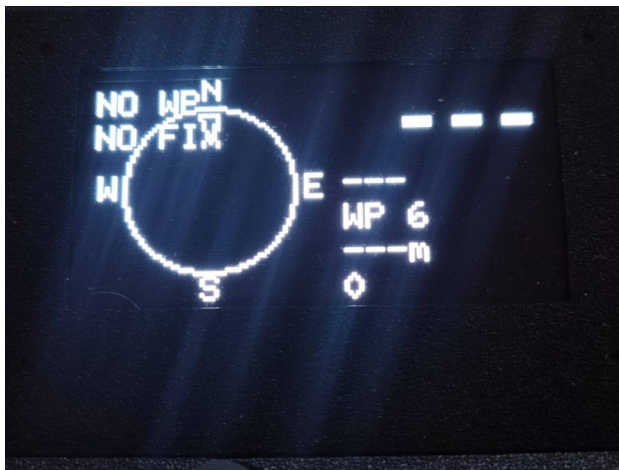
- quale waypoint è attualmente selezionato
- a quale distanza si trova la destinazione
- in quale direzione si trova la destinazione
- se il waypoint è stato salvato correttamente
- se sono disponibili dati validi su GPS, altitudine e satelliti

Uso tipico

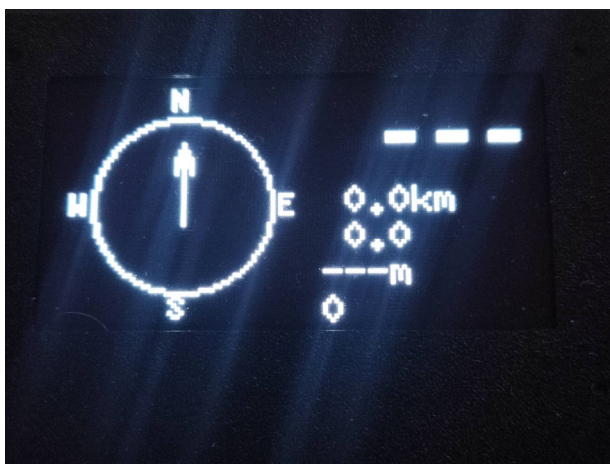
Gli usi tipici della pagina TARGET comprendono:

- salvataggio di un nuovo waypoint sul campo
- controllo della distanza in linea retta e della direzione della destinazione

La pagina TARGET è quindi una **pagina di navigazione GPS e gestione dei waypoint**.



Pagina della bussola



La **pagina della bussola** è la pagina **GPS MAIN** della BUU. Mostra la direzione di marcia corrente insieme alle informazioni generali sul percorso GPS.

Scopo

La pagina della bussola ha quattro funzioni principali:

- mostrare l'orientamento corrente del veicolo
- mostrare la velocità GPS corrente
- mostrare la distanza percorsa dall'avvio della BUU
- mostrare ulteriori valori di stato GPS, quali altitudine e numero di satelliti

Layout del display

La pagina della bussola è divisa in un'area bussola a sinistra e un'area informativa a destra.

Lato sinistro

Il lato sinistro mostra una bussola circolare.

Comprende:

- un cerchio della bussola
- indicazioni fisse **N / E / S / W**
- una freccia direzionale che mostra l'orientamento corrente



La freccia mostra la **direzione di marcia corrente**, non quella di un waypoint.

La direzione di un waypoint viene mostrata nella pagina **TARGET**.

Lato destro

Il lato destro mostra i valori delle informazioni GPS.

Dall'alto verso il basso mostra:

- **velocità GPS** corrente
- **distanza percorsa** dall'avvio della BUU
- **velocità media** dall'avvio della BUU
- **altitudine** corrente
- **numero** corrente **di satelliti**

Velocità

Il numero grande in alto a destra mostra la velocità GPS corrente.

Se non è disponibile una velocità valida in tempo reale, la BUU mostra:

Distanza percorsa

Sotto la velocità, la pagina mostra la distanza percorsa accumulata dall'avvio della BUU.

Il valore viene mostrato in **km**.

Questa distanza viene calcolata dalle variazioni della posizione GPS in tempo reale ed è destinata a fungere da semplice contachilometri parziale per l'attuale periodo di funzionamento della BUU.

Velocità media

Sotto la distanza percorsa, la pagina mostra la velocità media dell'attuale periodo di funzionamento della BUU.

Viene calcolata dalla distanza percorsa e dal tempo trascorso dall'avvio della BUU.

Altitudine

L'altitudine viene mostrata in **m** quando sono disponibili dati GPS validi.

Se i dati di altitudine non sono validi, la BUU mostra:

---m

Numero di satelliti

Il numero di satelliti ricevuti viene mostrato quando sono disponibili dati validi.



Se tali informazioni non sono valide, la BUU mostra:

--

Principio dei segnali

La pagina della bussola utilizza direttamente i dati del ricevitore GPS della BUU.

La pagina utilizza:

- **velocità GPS**
- rotta GPS
- altitudine GPS
- numero di satelliti

La distanza percorsa e la velocità media vengono generate all'interno della BUU dai dati GPS.

Comportamento dell'orientamento

La freccia della bussola utilizza la rotta GPS corrente come riferimento di orientamento quando sono disponibili dati di movimento validi.

Se non sono disponibili dati recenti sulla rotta in movimento, la BUU mantiene l'**ultimo orientamento valido**. Ciò mantiene stabile la bussola quando il veicolo è fermo o si muove troppo lentamente per determinare un nuovo orientamento affidabile.

La pagina della bussola non ruota quindi continuamente in modo casuale a veicolo fermo. Mantiene l'ultima direzione di marcia valida finché non diventa disponibile un nuovo orientamento valido.

Comportamento offline

Se il GPS era disponibile all'avvio ma attualmente non sono presenti dati NMEA in tempo reale, la pagina della bussola rimane accessibile, ma la normale visualizzazione viene sostituita dalla pagina offline.

In questo caso l'OLED mostra:

- **GPS OFFLINE**
- **NO NMEA DATA**

Ciò significa che la pagina GPS esiste, ma attualmente non è presente alcun flusso attivo di dati GPS in tempo reale.

Funzionamento

La pagina della bussola non dispone di funzioni di salvataggio o eliminazione dei waypoint.

Spostamento tra pagine

- **BACK** passa a **GPS TARGET**
- **FORW** passa a **OFF**

Sovrapposizione delle informazioni GPS

- **Tenendo premuti FORW + BACK per 2 secondi** si apre la sovrapposizione **GPS INFO**

Mentre GPS INFO è aperta:

- qualsiasi pulsante chiude la sovrapposizione
- all'uscita, il display torna alla pagina della bussola

Altri pulsanti

- **ENTER** non ha alcuna funzione specifica in questa pagina
- **ESC** non ha alcuna funzione specifica in questa pagina
- **UP / DOWN** rimangono i pulsanti globali del cambio manuale

Interpretazione pratica

La pagina della bussola consente di controllare rapidamente:

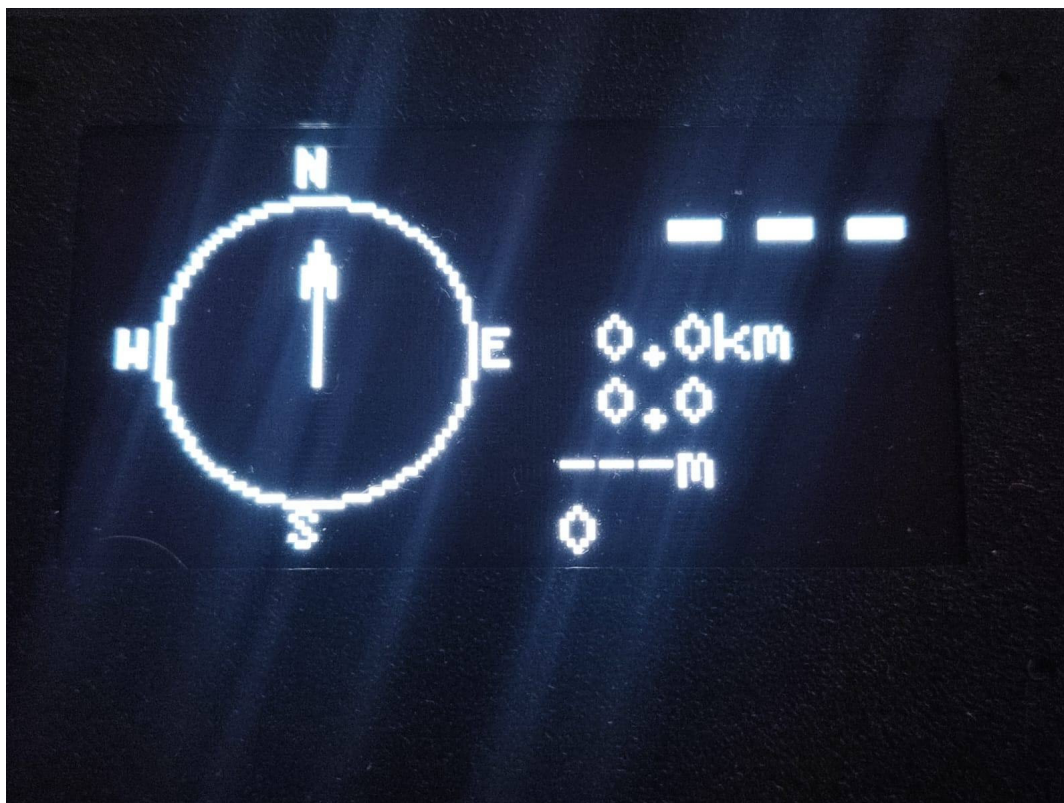
- direzione di marcia corrente
- velocità GPS corrente
- se il ricevitore GPS è attivo
- distanza percorsa dall'avvio
- velocità media dall'avvio
- altitudine e stato dei satelliti

Uso tipico

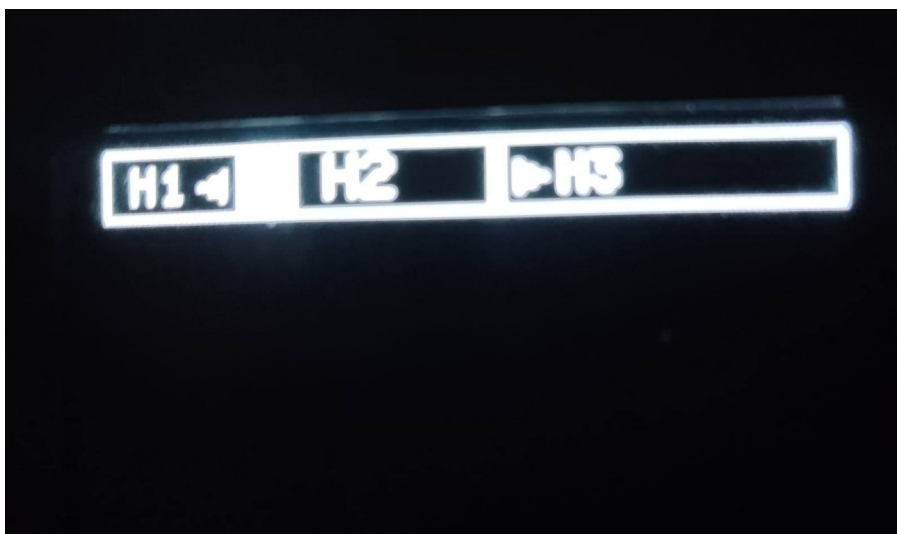
Gli usi tipici della pagina della bussola comprendono:

- controllo dell'orientamento corrente durante la guida
- controllo della velocità GPS indipendentemente dai dati della trasmissione
- monitoraggio della distanza percorsa durante l'uso del veicolo
- verifica della disponibilità dei dati GPS su altitudine e satelliti
- conferma che il ricevitore GPS è attualmente attivo

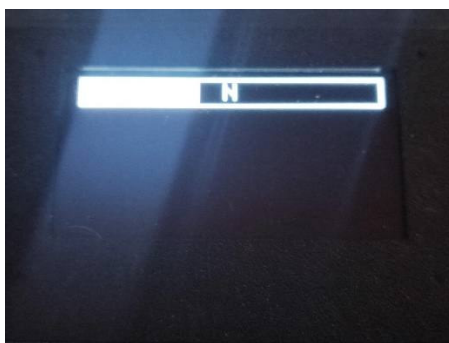
La pagina della bussola è quindi una **pagina panoramica GPS e di orientamento**.



Pagina della barra



La pagina **BAR** è la pagina semplificata delle informazioni di guida. Mostra **soltanto la barra di cambiata**, la **marcia corrente e le possibili indicazioni del cambio manuale**. È concepita per fornire un riscontro rapido e chiarissimo sulla cambiata e sul funzionamento, senza le informazioni aggiuntive mostrate nella pagina MAIN. Per tutte le informazioni dettagliate sulla barra di cambiata, sulla visualizzazione della marcia e sulle possibili frecce del cambio manuale, consultare la **descrizione** della **pagina MAIN**.



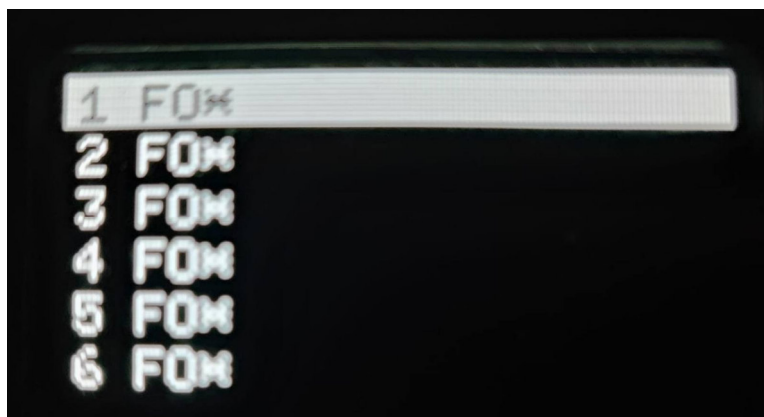
Pagina di spegnimento

La pagina **OFF** oscura il display. Viene utilizzata quando non si desidera alcuna luce dal display, ad **esempio** durante operazioni **BLACKOUT** e altre speciali operazioni notturne. Non modifica il funzionamento del cambio, ma sopprime soltanto l'emissione luminosa della BUU.

Eccezione importante: pagina OFF

Quando la BUU si trova sulla pagina **OFF**, il display rimane oscurato e non vengono mostrate sovrapposizioni, avvisi, pagine informative o messaggi di guasto. In questo stato, nessun messaggio o avviso viene trasmesso al display.

Pagina di selezione delle preimpostazioni utente



La **pagina di selezione delle preimpostazioni utente** serve a scegliere quale preimpostazione memorizzata è attiva per le modalità di cambiata regolabili.

Questa pagina è disponibile soltanto quando il programma attivo è:

- **FS**
- **FO**

Non modifica direttamente i valori di cambiata. Seleziona soltanto la preimpostazione memorizzata da utilizzare.

Scopo

La pagina ha due funzioni:

- mostrare quale preimpostazione utente è attualmente attiva
- consentire all'operatore o al tecnico di selezionare un'altra preimpostazione memorizzata

Ogni modalità dispone di **sei posizioni per le preimpostazioni utente**.

Le preimpostazioni selezionabili sono quindi:

- **da 1FS a 6FS** per **FS**
- **da 1FO a 6FO** per **FO**

Logica di visualizzazione

La pagina mostra un elenco verticale dei numeri delle preimpostazioni disponibili.

Esempi:

- 1 FS
- 2 FS
- 3 FS
- 4 FS
- 5 FS
- 6 FS

oppure, in modalità FO:

- 1 FO
- 2 FO
- 3 FO
- 4 FO
- 5 FO
- 6 FO

Riga evidenziata

La **riga evidenziata** mostra la **preimpostazione attualmente attiva**.

Cornice del cursore

Quando si accede alla modalità di selezione, la BUU mostra una **cornice del cursore** attorno alla preimpostazione attualmente selezionata per la modifica.

Asterisco

Se una preimpostazione contiene dati memorizzati, la BUU mostra un **asterisco** dopo il nome della preimpostazione.

Esempi:

- 2 FS*
- 5 FO*

L'asterisco indica che in quella posizione di memoria esiste una preimpostazione memorizzata.

Se non è presente alcun asterisco, la posizione della preimpostazione è attualmente vuota.

Funzionamento

Stato normale della pagina

Nella normale pagina di selezione delle preimpostazioni utente:

- **BACK / FORW** passano alla pagina precedente o successiva del normale ciclo
- **ENTER** apre la modalità di selezione delle preimpostazioni
- **ESC** torna a **MAIN**

Modalità di selezione delle preimpostazioni

Dopo aver premuto **ENTER**, la pagina accede alla modalità di selezione.

In modalità di selezione:

- **BACK / FORW** spostano il cursore nell'elenco delle preimpostazioni
- **ENTER** conferma la preimpostazione selezionata
- **ESC** annulla la selezione e torna alla normale pagina di selezione delle preimpostazioni utente

Effetto della selezione

Quando viene confermata una preimpostazione:

- il relativo numero viene memorizzato in EEPROM
- la preimpostazione diventa quella attiva per la modalità corrente
- la BUU richiede la sincronizzazione della preimpostazione selezionata con il controller del cambio

La pagina non modifica quindi le soglie, ma sceglie soltanto la preimpostazione utente memorizzata da attivare e la invia al controller del cambio.

La regolazione effettiva dei valori delle soglie viene eseguita nella pagina **SHIFT SETUP**.

Significato pratico

La pagina di selezione delle preimpostazioni utente viene utilizzata quando sono necessarie più configurazioni di cambiata memorizzate per conducenti o scenari diversi.

Ad esempio, gli slot possono essere utilizzati per:

- veicoli differenti
- condizioni di carico differenti
- preferenze differenti dei conducenti
- configurazioni differenti di prova o messa a punto

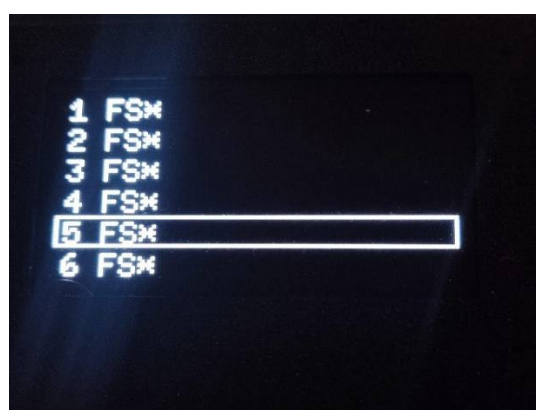
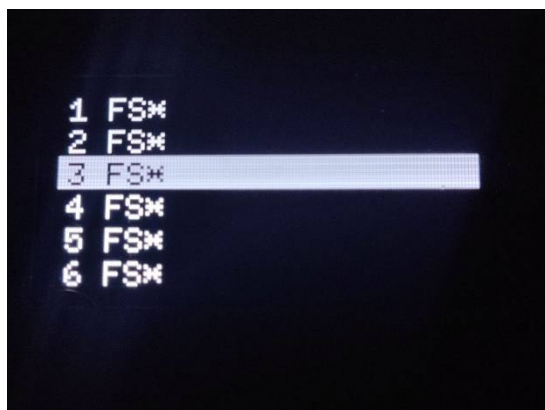
La pagina funge quindi da **selettore delle preimpostazioni**, mentre la modifica dettagliata delle soglie viene eseguita separatamente nella pagina **SHIFT SETUP**.

Interpretazione pratica

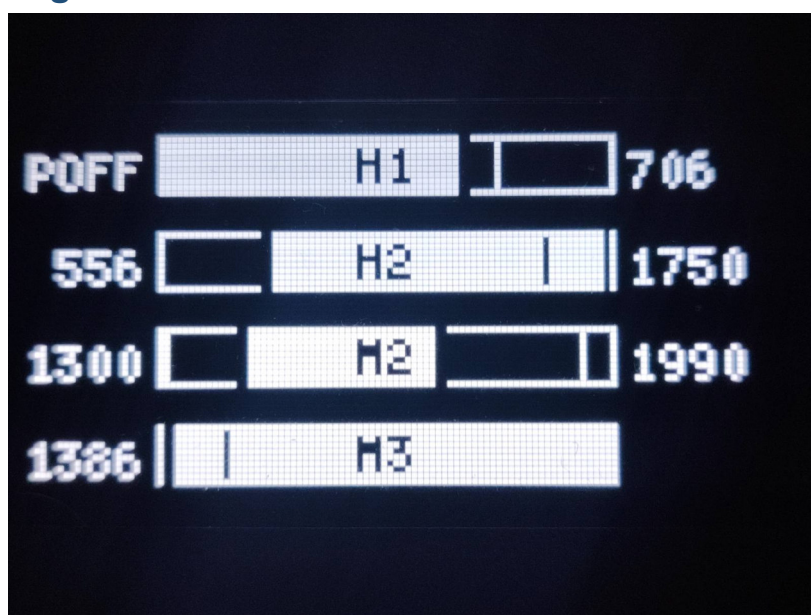
- **riga evidenziata** = preimpostazione attualmente attiva
- **riga con cornice** = preimpostazione attualmente selezionata per la modifica
- **asterisco** = nello slot sono memorizzati dati di preimpostazione
- **nessun asterisco** = lo slot è vuoto

Descrizione breve

La **pagina di selezione delle preimpostazioni utente** sceglie quale delle sei preimpostazioni memorizzate è attiva in **FS** o **FO**. Non modifica direttamente i valori di cambiata, ma seleziona soltanto la preimpostazione memorizzata che verrà utilizzata dal controller.



Pagina di configurazione della cambiata



La pagina **Shift Setup** è la pagina di regolazione della preimpostazione utente **FS** o **FO** attiva.



Serve a visualizzare e modificare le soglie di cambiata memorizzate della preimpostazione attualmente selezionata. Questa pagina è disponibile soltanto quando il programma attivo è:

- FS
- FO

La **pagina di selezione delle preimpostazioni utente** sceglie la **preimpostazione attiva**.

La pagina **Shift Setup** modifica i **valori contenuti in tale preimpostazione**.

Scopo

La pagina Shift Setup ha tre funzioni principali:

- mostrare le soglie di cambiata attualmente memorizzate della preimpostazione FS o FO attiva
- consentire la regolazione di tali soglie per ogni marcia
- definire se la preimpostazione utilizza il **potenziometro fisico** o un **valore di riferimento fisso**

La pagina è destinata alla configurazione, alla messa a punto e alla diagnostica, non al normale uso durante la guida.

Righe visualizzate

La pagina mostra una riga per ogni passaggio di marcia pertinente del programma regolabile attivo.

In modalità FS

Le righe sono:

- H1
- H2
- M2
- M3

In modalità FO

Le righe sono:

- H1
- H2
- H3
- M3

Ciò corrisponde al percorso delle marce della famiglia di programmi attiva.

Layout del display

Ogni riga contiene:

- il **nome della marcia** al centro
- una **barra** che mostra l'intervallo valido e la finestra di cambiata attualmente impostata
- un **valore di scalata**
- un **valore di passaggio alla marcia superiore**

Significato dei valori

- il **valore sinistro** è la **soglia di scalata**
- il **valore destro** è la **soglia di passaggio alla marcia superiore**

Eccezioni:

- in **H1** non esiste una soglia di scalata
- in **M3** non esiste una soglia di passaggio alla marcia superiore

Pertanto:

- in **H1** il campo sinistro viene utilizzato per **PON / POFF**
- in **M3** viene utilizzata soltanto la soglia sinistra

Significato della barra

La barra della riga mostra tre elementi differenti:

1. Finestra di sicurezza fissa della marcia

L'intera larghezza della barra rappresenta l'intervallo fisso consentito per tale marcia.

È l'intervallo di sicurezza fondamentale della marcia e non si sposta durante la configurazione.

2. Indicatori di riferimento fissi

Indicatori sottili all'interno della barra mostrano le soglie di riferimento fisse del programma di base standard.

Questi indicatori servono soltanto come riferimento e non sono valori modificabili.

3. Valori impostati modificabili

Le soglie modificabili della preimpostazione vengono mostrate come finestra attiva impostata all'interno della barra.

- l'intervallo pieno va dal valore di scalata impostato al valore di passaggio alla marcia superiore impostato

La pagina consente quindi all'operatore di confrontare:

- la finestra fissa della marcia
- le soglie di riferimento standard
- le soglie della preimpostazione attualmente memorizzate

PON / POFF

Nella riga **H1**, il campo sinistro non rappresenta una soglia.

Serve a selezionare il comportamento del potenziometro della preimpostazione.

PON

PON significa che la preimpostazione utilizza il **potenziometro fisico**.

In tal caso, i punti di cambiata vengono spostati avanti o indietro dal valore del potenziometro in tempo reale.

POFF

POFF significa che la preimpostazione **non** utilizza il potenziometro fisico.

In tal caso, la BUU utilizza invece il proprio valore di riferimento interno fisso.

Apertura della pagina

La pagina Shift Setup viene raggiunta tramite il normale ciclo delle pagine quando **FS** o **FO** è attivo.

Nello stato di visualizzazione normale:

- **BACK / FORW** passano alla pagina precedente o successiva
- **tenendo premuto ENTER per 5 secondi** si avvia l'accesso alla modifica
- **UP / DOWN** rimangono i pulsanti globali del cambio manuale

Accesso alla modalità di modifica

Per iniziare la modifica:

- aprire la pagina **Shift Setup**
- tenere premuto **ENTER** per **5 secondi**
- confermare la richiesta di modifica

La pagina passa quindi dalla modalità di visualizzazione a quella di modifica.

Sequenza di modifica

Il processo di modifica comprende più fasi.

1. Conferma della modifica

Dopo aver tenuto premuto ENTER, la BUU chiede se si desidera iniziare la modifica.

- **ENTER** = sì
- **ESC** = no

Se viene confermata, la pagina accede alla modalità di selezione dei campi.

2. Selezione del campo

In modalità di selezione:

- **BACK / FORW** si spostano tra i campi modificabili
- **ENTER** apre il campo selezionato per la modifica

Caso speciale:

- nel **campo sinistro di H1**, **ENTER** commuta **PON / POFF**

3. Regolazione del valore

Quando viene aperto un campo della soglia:

- **BACK / FORW** modificano la soglia selezionata a piccoli incrementi
- **UP premuto + potenziometro** modifica la soglia selezionata in modalità di regolazione approssimativa
- **ENTER** accetta il valore
- **ESC** annulla la modifica e ripristina il valore originale

Durante questo stato di regolazione, i pulsanti globali del cambio non vengono utilizzati per la normale cambiata.

Protezione automatica delle soglie durante la configurazione

Durante la regolazione dei valori, la BUU mantiene automaticamente valida la struttura delle soglie.

Ciò comprende:

- distanza minima tra le soglie della stessa marcia
- distanza minima tra le marce adiacenti
- limitazione all'interno della finestra di sicurezza fissa della marcia

La pagina non consente quindi che rimangano attive relazioni tra soglie non valide o sovrapposte.

Uscita dalla modalità di modifica

Dalla modalità di selezione dei campi:

- **tenendo premuto ESC per 2 secondi** si termina la sessione di modifica

Sono quindi possibili due casi:

Nessuna modifica

Se non è stato modificato alcun valore, la BUU esce dalla pagina e torna alla pagina di visualizzazione dei valori memorizzati.

Modifiche presenti

Se sono stati modificati valori, la BUU apre la conferma del salvataggio.

Conferma del salvataggio

Se sono presenti valori modificati, la BUU chiede se si desidera salvare le modifiche.

- **ENTER** = salva
- **ESC** = scarta le modifiche

Se vengono salvate:

- la BUU invia i nuovi valori al controller del cambio
- la BUU memorizza i valori in EEPROM nella preimpostazione utente attiva
- la BUU mostra brevemente **SENDING**
- quindi mostra brevemente **SAVED**
- quindi torna alla pagina di visualizzazione Shift Setup

Se vengono scartate:

- la pagina torna alla visualizzazione Shift Setup senza applicare le modifiche
-

Dati memorizzati

La pagina Shift Setup memorizza i valori nella **preimpostazione FS o FO attualmente selezionata**.

I dati salvati appartengono quindi a:

- famiglia della modalità attiva (**FS** o **FO**)
- numero della preimpostazione attualmente selezionata (**da 1 a 6**)

La modifica dei valori in questa pagina non cambia quindi tutte le preimpostazioni.

Cambia soltanto quella attiva.

Significato pratico

La pagina Shift Setup serve a definire il comportamento di cambiata della preimpostazione FS o FO selezionata.

Gli usi tipici sono:

- adattare una preimpostazione a un veicolo specifico
- adattare una preimpostazione a una specifica condizione di carico
- creare preimpostazioni diverse per differenti stili di guida
- mantenere una preimpostazione con influenza del potenziometro in tempo reale e un'altra con valori fissi

Interpretazione pratica

- il **nome della marcia** identifica la riga corrente
- il **valore sinistro** è la soglia di scalata
- il **valore destro** è la soglia di passaggio alla marcia superiore
- la **barra piena** mostra la finestra di cambiata attiva attualmente memorizzata
- gli **indicatori sottili** mostrano le soglie di riferimento fisse
- **PON** significa che è attiva l'influenza del potenziometro in tempo reale
- **POFF** significa che vengono utilizzati valori impostati fissi senza influenza del potenziometro in tempo reale

Descrizione breve

La pagina **Shift Setup** è la pagina di regolazione della preimpostazione utente **FS** o **FO** attiva.

Consente di visualizzare e modificare per ogni marcia le soglie della preimpostazione e di scegliere tra la **scalatura mediante potenziometro fisico** e **valori impostati fissi**.

Indicazioni di guasto e avviso

NO CONNECTION



Significato

NO CONNECTION indica che non è attiva alcuna comunicazione CAN tra la BUU e il controller del cambio.

Condizione di visualizzazione

La BUU mostra **NO CONNECTION** quando non riceve telemetria pertinente dal controller entro il periodo di timeout definito.

Contenuto dell'OLED

L'OLED mostra:

NO CONNECTION

No CAN telemetry

Per il testo dell'immagine o la spiegazione della schermata, utilizzare:

NO CONNECTION indica che non è attiva alcuna comunicazione CAN.

Significato pratico

Le cause tipiche sono:

- controller del cambio non alimentato
- BUU non alimentata correttamente
- guasto del cablaggio CAN
- guasto della comunicazione CAN
- controller che non trasmette

Comportamento

- la normale visualizzazione della pagina viene sostituita dalla sovrapposizione **NO CONNECTION**
- se la BUU si trova sulla pagina **OFF**, questo avviso non viene mostrato
- quando il display è spento, non viene trasmessa alcuna pagina di messaggio, avviso o informazione

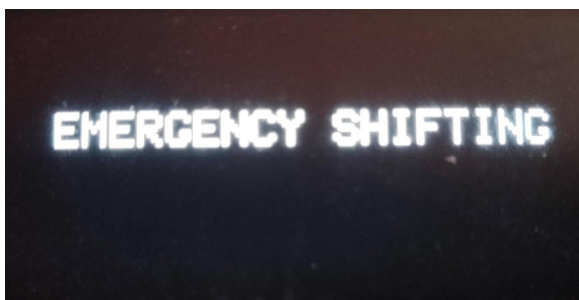
Conferma del messaggio visualizzato

La sovrapposizione **NO CONNECTION** può essere confermata tenendo premuto **ESC** per **5 secondi**.

La BUU torna quindi alla pagina precedentemente selezionata e riprende il normale funzionamento del display.

Ciò conferma soltanto il messaggio visualizzato e **non** ripristina la comunicazione CAN. La condizione sottostante permane finché la comunicazione con il controller del cambio non torna attiva.

EMERGENCY SHIFTING



Significato

EMERGENCY SHIFTING è una sovrapposizione dello stato d'emergenza, non un codice F.

Viene mostrata quando l'operatore attiva l'ingresso esterno del cambio d'emergenza. In questo stato, la funzione d'emergenza bypassa il normale percorso d'uscita del controller del cambio e cambia marcia tramite una logica separata a relè.

Significato pratico

Non è soltanto un testo di avviso. Indica che il normale percorso di controllo del controller del cambio viene **escluso** dal circuito del cambio d'emergenza.

In questa condizione:

- l'operatore ha attivato l'ingresso del cambio d'emergenza
- il normale percorso di cambiata controllato dall'MCU viene bypassato
- il cambio viene azionato tramite relè separati
- in tale stato il controller del cambio non è quindi più l'autorità attiva per la normale cambiata

Il veicolo si trova in una condizione di cambiata d'emergenza e deve essere considerato fuori dal normale funzionamento.

Comportamento

- la normale visualizzazione della pagina viene sostituita dalla sovrapposizione **EMERGENCY SHIFTING**
- finché questa condizione è attiva, la BUU sopprime anche il normale comportamento di visualizzazione di **F3**
- se la BUU si trova sulla pagina **OFF**, questo avviso non viene mostrato
- quando il display è spento, non viene trasmessa alcuna pagina di messaggio, avviso o informazione

Conferma del messaggio visualizzato

La sovrapposizione **EMERGENCY SHIFTING** può essere confermata tenendo premuto **ESC** per **5 secondi**.

La BUU torna quindi alla pagina precedentemente selezionata e riprende il normale funzionamento del display.

Ciò conferma soltanto il messaggio visualizzato e **non** annulla lo stato del cambio d'emergenza. L'ingresso d'emergenza sottostante rimane attivo finché l'operatore non disattiva il cambio d'emergenza.

F1 — stato di conferma impossibile



Significato

F1 indica che il controller rileva contemporaneamente attive la **conferma della 1ª marcia** e **quella della retromarcia**.

Questa condizione viene considerata impossibile e non sicura.

Display BUU

La BUU mostra:

F1

FORWARD AND BACKWARD

ENGAGED

Comportamento effettivo del controller del cambio

Nel controller del cambio, **F1** provoca un arresto di sicurezza rigido.

Quando viene rilevato F1, il controller forza immediatamente uno stato d'uscita sicuro:

- **Retromarcia OFF**
- **1^a marcia OFF**
- **2^a marcia OFF**
- **3^a marcia OFF**
- **Marcia meccanica OFF**
- **Convertitore di coppia OFF**

Di fatto, il controller rilascia quindi le uscite del cambio e arresta il normale azionamento.

Successivamente, il controller entra in un **ciclo di blocco di sicurezza**. Durante tale ciclo:

- la normale logica di cambiata non prosegue
- la logica dei programmi non prosegue
- la normale elaborazione del selettore non prosegue
- il controller attende soltanto che i segnali di conferma tornino coerenti

In pratica:

con F1 attivo, il controller del cambio rifiuta qualsiasi operazione salvo il mantenimento dello stato di sicurezza e l'attesa della scomparsa del guasto.

Condizione di cancellazione

F1 si cancella soltanto quando la rilettura delle marce Reverse e Forward torna coerente.

Soltanto allora il controller esce dal ciclo di blocco e torna al normale funzionamento.

Significato pratico

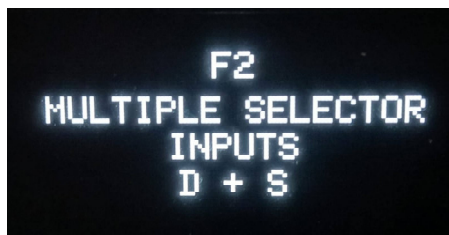
Non è soltanto un avviso, ma una vera reazione di sicurezza rigida.

Il controller ha rilevato una contraddizione nei segnali di conferma del cambio e ha arrestato il normale controllo finché la contraddizione non scompare.

Cause tipiche

- guasto del cablaggio
- interruttore di conferma difettoso
- cortocircuito o stato di riscontro errato
- problema di riscontro dell'attuatore o del relè

F2 — più ingressi del selettore



Significato

F2 indica che più di un ingresso del selettore è attivo contemporaneamente.

Il controller del cambio prevede un solo stato valido del selettore. Se due o più linee sono attive insieme, considera la condizione non valida.



Display BUU

La BUU mostra:

F2

MULTIPLE SELECTOR INPUTS

La BUU può anche mostrare la prima combinazione di ingressi attivi rilevata, ad esempio:

- **R + N**
- **N + D**
- **D + S**
- **R + TS**

Comportamento effettivo del controller del cambio

Fuori da EMG, F2 è uno stato di sicurezza con blocco rigido.

Fuori da EMG, l'ambiguità del selettore forza il controller nello stato sicuro definito e arresta la normale cambiata.

- **In EMG, o mentre EMG viene attivato, F2 seleziona automaticamente il selettore marce virtuale NG e Neutral.**
- **Il display mostra NG e N.**
- **Il conducente non deve prima premere insieme UP e DOWN.**
- **Forward o Reverse possono quindi essere selezionati mediante la procedura EMG con pressione di 2 secondi.**
- **Questo passaggio automatico da F2 a NG si applica soltanto in EMG.**
- **Fuori da EMG, F2 rimane una condizione di sicurezza bloccante.**

Fuori da EMG, il normale funzionamento riprende soltanto quando gli ingressi del selettore sono univoci e stabili.

- **Esempio EMG:** segnali del selettore in conflitto → NG e N.
- **NG attivo con Forward virtuale selezionato** → NG e F.
- **NG identifica la sorgente del selettore virtuale; N identifica una richiesta Neutral.**

Neutral temporaneo del cambio durante un cambio della scatola di rinvio non cancella una richiesta F o R attiva.

Condizione di cancellazione

Fuori da EMG, F2 si cancella quando gli ingressi del selettore sono validi e stabili.

In EMG, il selettore fisico rimane ignorato mentre NG è attivo e il conducente utilizza le procedure del selettore virtuale.

Significato pratico

Fuori da EMG, F2 è un vero blocco di sicurezza causato da una combinazione non valida degli ingressi del selettore.

In EMG, lo stesso conflitto viene gestito mediante NG automatico e Neutral virtuale, consentendo di proseguire il recupero con le procedure EMG definite.

Cause tipiche

- guasto dell'interruttore del selettore
- cortocircuito tra le linee dei segnali del selettore
- cablaggio errato
- selettore marce guasto

F3 — discrepanza dell'uscita



Significato

F3 indica che lo stato d'uscita comandato e quello restituito dalla conferma / rilettura non coincidono.

È il principale guasto diagnostico delle uscite.

Elementi monitorati

La discrepanza può interessare le seguenti funzioni d'uscita:

- **TC = Convertitore di coppia**
- **G1 = 1^a marcia**
- **G2 = 2^a marcia**
- **G3 = 3^a marcia**
- **GM = Marcia meccanica**
- **R = Retromarcia**
- **RO = Road**
- **T = Terrain**
- **TB = Freno Terrain**

Il controller verifica inoltre i riscontri relativi alla scatola di rinvio dopo gli impulsi **RO** e **TO**.

Comportamento effettivo del controller del cambio

Nel controller del cambio, **F3 non attiva un ciclo di blocco di sicurezza**.

Questa è la differenza importante rispetto a F1 e F2.

Il controller invece:

- monitora le discrepanze tra uscita e riscontro
- attende che la discrepanza persista per il tempo configurato
- imposta quindi il testo dell'indicazione F3
- continua a eseguire il resto della logica del cambio

In pratica:

F3 è un'indicazione diagnostica di guasto, non un arresto automatico rigido.

Il controller può continuare a funzionare mentre segnala F3, a meno che il problema hardware sottostante non impedisca al cambio di operare correttamente.

Varianti

F3 può apparire come **HIGH** o **LOW**.

Variante HIGH

HIGH significa che la conferma è attiva anche se l'uscita corrispondente non è comandata.

In pratica, il controller rileva il riscontro come attivo pur non richiedendo tale stato.

Variante LOW

LOW significa che il controller ha comandato l'uscita **ON**, ma la rilettura / conferma restituita rimane **LOW** o inattiva.

In pratica, il controller pilota l'uscita, ma il riscontro previsto non compare.

Una possibile causa può essere un **relè guasto**, ma il problema può anche trovarsi altrove nel percorso d'uscita.

Comportamento della sovrapposizione BUU

La BUU raggruppa F3 per **HIGH** e **LOW**.

Esempi:

- **TC HIGH**
- **G1 LOW**
- **RO + TO HIGH**
- **G2 + GM LOW**

Se vi sono più canali interessati di quanti possano essere mostrati, la BUU utilizza **X** per indicare ulteriori canali non elencati sullo schermo.

Esempio:

RO + X HIGH

Ciò significa che **RO** è uno dei canali interessati e che esistono ulteriori discrepanze **HIGH** non completamente elencate.

Comportamento della pagina DIAG

Nella pagina **DIAG / delle uscite**, un canale con discrepanza viene mostrato con una **cornice lampeggiante**.

Anche senza la pagina F3 a schermo intero, l'operatore può quindi vedere quale canale presenta una discrepanza tra comando e rilettura.

Cause tipiche

- cablaggio dell'attuatore interrotto
- relè o stadio d'uscita difettoso
- tensione di alimentazione mancante all'uscita
- interruttore di conferma difettoso

Condizione di cancellazione

F3 si cancella quando la discrepanza scompare.

Sul lato BUU viene visualizzato con un ritardo e una permanenza maggiori rispetto agli altri guasti; per questo compare leggermente più lentamente e può rimanere visibile per breve tempo anche dopo una variazione di breve durata.

F4 — condizione del verricello non soddisfatta



Significato

F4 indica che una richiesta relativa al verricello è stata rifiutata perché non erano soddisfatte le condizioni d'accesso richieste.

La BUU mostra:

F4

WINCH

SPEED TOO HIGH

Comportamento effettivo del controller del cambio

Se viene richiesto il funzionamento del verricello ma le condizioni d'accesso non sono valide, il controller:

- imposta **F4**
- comanda **N**
- rifiuta l'accesso al verricello non accettando una marcia

In pratica:

il controller impedisce l'innesto del verricello e forza il cambio in Neutral.

Non si tratta di una reazione a un guasto generale del cambio, ma di una risposta protettiva a una richiesta non valida del verricello.

Il controller dispone inoltre di una logica di recupero. Quando la richiesta del verricello viene rimossa e tornano le condizioni normali:

- il controller può uscire dalla condizione di guasto del verricello
- tornare da **N** a una marcia avanti adeguata
- cancellare **F4**

Esiste anche un percorso di cancellazione automatica che consente un accesso sicuro al verricello quando:

- **Neutral** è attivo
- oppure la velocità è sufficientemente bassa

Interpretazione importante

F4 deve essere interpretato più come avviso di una funzione di sicurezza attiva che come guasto tecnico.

Significa che il controller ha impedito un'azione richiesta dall'operatore per evitare danni o un funzionamento non sicuro. **Non** indica di per sé il guasto di un componente.

Cause tipiche

- velocità del veicolo eccessiva
- stato richiesto della scatola di rinvio non presente
- richiesta del verricello effettuata in una condizione operativa non valida

Condizione di cancellazione

F4 si cancella quando le condizioni operative tornano valide, ad esempio dopo la rimozione della richiesta del verricello o quando il veicolo viene riportato nella condizione corretta, che si riferisce principalmente alla velocità d'uscita del cambio.

F4 è quindi controllabile dall'operatore, nel senso che normalmente può essere cancellato correggendo la situazione operativa.

F5 — guasto del sensore di velocità



Significato

F5 è il blocco memorizzato di guasto del sensore di velocità / della frequenza grezza.

Si attiva quando il controller rileva che il segnale grezzo di velocità scende a zero nella condizione di marcia monitorata.



Per il controller del cambio, la condizione monitorata è:

- selettore in **GD**
- marcia effettiva **M2** o **M3**
- frequenza grezza che passa da un valore reale a **0**
- condizione zero che permane abbastanza a lungo da far scadere il temporizzatore di attivazione

Display BUU

La BUU mostra:

F5

SPEEDSENSOR FAILURE

SELECT NEUTRAL

TO RESET

Comportamento effettivo del controller del cambio

F5 è una reazione protettiva memorizzata.

Una volta memorizzato F5:

- l'ulteriore normale logica di cambiata viene di fatto bloccata
- il controller forza il cambio verso **H3** mentre è ancora in **D**
- il **convertitore di coppia viene aperto**
- l'OLED del controller del cambio mostra soltanto la pagina F5

In pratica:

con F5 attivo, il controller modifica attivamente il comportamento del cambio portandolo in uno stato protettivo.

La forzatura di **H3** con convertitore di coppia aperto serve a ridurre il rischio di regime motore eccessivo e a evitare il bloccaggio delle ruote in caso di perdita del segnale di velocità.

Azione dell'operatore

L'istruzione di ripristino mostrata all'operatore:

- selezionare **Neutral**
- quindi controllare il segnale di velocità, il sensore e il cablaggio
- Se necessario, scegliere il programma d'emergenza e guidare manualmente con cautela

Cause tipiche

- sensore di velocità guasto
- cablaggio del segnale di velocità interrotto
- sensore di velocità allentato o regolato in modo errato

Condizione di cancellazione

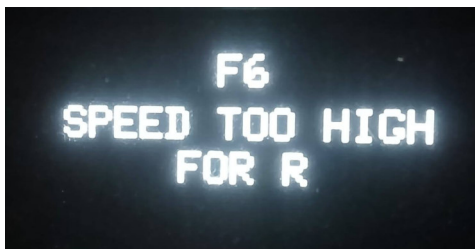
F5 si cancella quando:

- il selettore viene portato su **N**, oppure
- **Neutral** diventa attivo

Il percorso pratico di ripristino è quindi:

- selezionare **Neutral**
- F5 si cancella
- individuare quindi la causa prima di riprendere il normale funzionamento
- utilizzare la modalità d'emergenza per tornare alla base

F6 — velocità eccessiva



Significato

F6 indica che la funzione richiesta del selettore non è consentita alla velocità corrente.

È l'avviso di inibizione dovuta alla velocità.

Varianti

La BUU può mostrare **F6** per i seguenti stati richiesti:

- **R**
- **S**
- **TS**

Display BUU

La BUU mostra:

F6

SPEED TOO HIGH

FOR R

oppure

FOR S

oppure

FOR TS

a seconda della richiesta del selettore attualmente bloccata.

Comportamento effettivo del controller del cambio

Nel controller del cambio, **F6** viene utilizzato quando l'operatore richiede uno stato del selettore al di sopra della soglia di velocità consentita.

Il controller **rifiuta** quindi **l'innesto richiesto**.

Il comportamento esatto dipende dalla richiesta effettuata:

Retromarcia richiesta a velocità eccessiva

Se **R** viene richiesto al di sopra della velocità consentita:

- il controller **non** innesta la retromarcia
- viene impostato **F6**
- la richiesta rimane bloccata finché la velocità non è sufficientemente bassa

TS richiesto a velocità eccessiva

Se **TS** viene richiesto al di sopra della velocità consentita:

- il controller **non** innesta TS
- viene impostato **F6**
- la richiesta rimane bloccata finché la velocità non è sufficientemente bassa

S / GS richiesto a velocità eccessiva

Se **S / GS** viene richiesto al di sopra della velocità consentita:

- il controller **non** innesta GS
- viene impostato **F6**

Il successivo comportamento del controller dipende dallo stato precedente del selettore:

- se lo stato precedente era **N** o il cambio si trova attualmente in **N**, il controller mantiene o ripristina **N**
- se lo stato precedente era **D**, il controller continua il normale comportamento **D**
- altrimenti, rifiuta semplicemente la richiesta

In pratica:

F6 non arresta il cambio. Blocca l'innesto richiesto dal selettore e mantiene il cambio nell'ultimo stato sicuro.

Interpretazione importante

F6 deve essere interpretato più come avviso di una funzione di sicurezza attiva che come guasto tecnico.

Significa che il controller impedisce un'azione richiesta dall'operatore per evitare danni o un innesto non sicuro. **Non** indica di per sé un difetto tecnico.

Cause tipiche

- retromarcia richiesta al di sopra della velocità consentita
- 2ª marcia / S richiesta al di sopra della velocità consentita
- avviamento a traino richiesto al di sopra della velocità consentita

Condizione di cancellazione

F6 si cancella quando la funzione richiesta torna valida, generalmente perché la velocità è stata ridotta a sufficienza.

Anche F6 è quindi controllabile dall'operatore, nel senso che normalmente può essere cancellato ripristinando una condizione operativa sicura.

Riga di stato sintetica

Nella riga di stato inferiore della pagina **MAIN**, la BUU mostra uno stato breve:

- **OK** = nessun guasto attivo attualmente mostrato
- **F1**
- **F2**
- **F3**
- **F4**
- **F5**
- **F6**

Questo è soltanto lo stato sintetico.

Se è attiva una sovrapposizione completa, la pagina di avviso o guasto completa sostituisce quella normale.

Se la BUU si trova sulla pagina **OFF**, anche questo stato sintetico non viene mostrato, poiché il display rimane oscurato.

Conferma di F1–F6 sul display

La sovrapposizione attiva da **F1 a F6** può essere confermata tenendo premuto **ESC per 5 secondi**.

Risultato

Dopo la conferma:

- la sovrapposizione attualmente mostrata viene chiusa
- la BUU torna alla **pagina precedentemente selezionata**
- il normale **funzionamento del display** riprende su tale pagina

Che cosa significa la conferma?

La conferma influisce soltanto sul **display**.

Ciò significa che:

- la sovrapposizione corrente viene nascosta dallo schermo
- la condizione sottostante **non** viene annullata
- l'avviso, il guasto o la funzione di sicurezza effettiva rimane attiva finché non scompare la causa reale

Il messaggio può quindi essere **confermato sul display**, ma ciò **non ne forza l'annullamento**.

Nota importante

La conferma è soltanto temporanea.

Si ripristina automaticamente quando la condizione scompare e ricompare se la condizione si ripresenta.

Se la BUU si trova sulla pagina **OFF**, non viene comunque mostrata alcuna sovrapposizione, poiché il display rimane oscurato e tutti i messaggi visualizzati vengono bloccati mentre è spento.

Riepilogo dell'interpretazione pratica

F1

Conflitto tra conferme avanti e retromarcia. Il controller attiva un blocco di sicurezza rigido, rilascia le uscite del cambio e attende che lo stato delle conferme torni coerente.

F2

Più di un ingresso del selettore attivo. Fuori da EMG è un blocco di sicurezza rigido. In EMG, o mentre EMG viene attivato, F2 seleziona automaticamente NG e Neutral virtuale e il display mostra NG e N.

F3

Il comando d'uscita e la conferma del riscontro non coincidono.

Nel caso **LOW**, il controller ha comandato l'attivazione dell'uscita, ma la rilettura rimane bassa o inattiva.

F4

Richiesta del verricello rifiutata perché le condizioni richieste non erano soddisfatte. Il controller forza **Neutral** e impedisce l'innesto del verricello. È principalmente un avviso di sicurezza, non un guasto tecnico.

F5

Guasto memorizzato del sensore di velocità / della frequenza grezza. Il controller seleziona **H3** con convertitore di coppia aperto per proteggere il motore, la trasmissione e la sicurezza del veicolo.

F6

Funzione richiesta del selettore non consentita alla velocità corrente. Il controller blocca l'innesto richiesto e mantiene il cambio in uno stato sicuro. È principalmente un avviso di sicurezza, non un guasto tecnico.

Calibrazione del potenziometro BUU

La **calibrazione del potenziometro BUU** insegna alla BUU le posizioni elettriche **minima** e **massima** effettive del proprio potenziometro fisico. Ciò assicura che la percentuale visualizzata e il valore del potenziometro inviato al controller del cambio utilizzino correttamente l'intera corsa disponibile della manopola.

Questa calibrazione influisce soltanto sull'ingresso del potenziometro BUU. **Non** modifica direttamente le soglie di cambiata memorizzate.

Uso

La calibrazione del potenziometro BUU è disponibile soltanto quando è attiva una delle seguenti configurazioni idonee:

- **UDP**
- **SSP**
- **FS/FREES con POTI fisico abilitato per la preimpostazione attiva**
- **FO/FREEO con POTI fisico abilitato per la preimpostazione attiva**
- Non eseguire la calibrazione durante la guida.

Condizioni iniziali

Prima della calibrazione:

- portare la frequenza del cambio sotto 150 Hz
- utilizzare una normale pagina BUU; la calibrazione non può essere avviata da OFF o da una pagina GPS

Avvio

Per avviare la calibrazione:

- tenere premuti continuamente UP + DOWN
- mantenere premuti entrambi i pulsanti per circa 2,5 secondi, finché non si avvia CAL

seguire quindi l'intero movimento del potenziometro indicato sotto

Procedura di calibrazione

Spostare il potenziometro:

completamente HIGH → completamente LOW → completamente HIGH

La schermata di calibrazione mostra:

- il valore grezzo corrente del potenziometro
- il valore minimo rilevato
- il valore massimo rilevato
- un indicatore direzionale in tre fasi per la sequenza di movimento richiesta

Completamento riuscito

Quando la BUU rileva l'intera sequenza HIGH → LOW → HIGH, memorizza i nuovi valori minimo e massimo e completa la calibrazione.

Interruzione

La calibrazione può essere interrotta in qualsiasi momento con:

- **ESC**

In caso di interruzione, i valori di calibrazione precedentemente memorizzati rimangono attivi.

Comportamento durante la calibrazione

Mentre la calibrazione è attiva:

- la normale visualizzazione della pagina viene sostituita dalla schermata di calibrazione
- la normale navigazione tra pagine viene interrotta
- **UP / DOWN** non vengono utilizzati come normali comandi di cambiata

Risultato

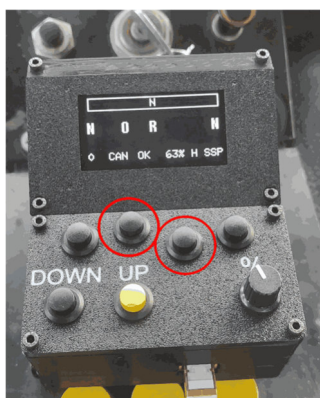
Dopo la calibrazione:

- la BUU utilizza correttamente l'intera corsa del potenziometro
- la percentuale visualizzata del potenziometro è più precisa
- il valore trasmesso del potenziometro viene scalato correttamente
- la regolazione dei punti di cambiata mediante potenziometro diventa più prevedibile

Descrizione breve

Mettere in sicurezza il veicolo, selezionare un programma o una preimpostazione idonea basata su POTI, portare la frequenza del cambio sotto 150 Hz e utilizzare una normale pagina diversa da OFF e dalle pagine GPS. Tenere premuti UP + DOWN per circa 2,5 secondi finché non si avvia CAL, spostare completamente il potenziometro HIGH → LOW → HIGH e attendere il completamento.

Pagina sovrapposta delle informazioni GPS



La pagina **GPS INFO** è una sovrapposizione temporanea di informazioni GPS che può essere aperta dalle due normali pagine GPS:

- **GPS MAIN**
- **GPS TARGET**

Non fa parte del normale ciclo delle pagine.

È una pagina sovrapposta aperta mediante una combinazione di pulsanti.

Scopo

La sovrapposizione GPS INFO serve a mostrare informazioni GPS dettagliate in forma testuale.

Fornisce all'operatore una lettura diretta dei principali valori GPS in tempo reale, senza la grafica della bussola o della destinazione.

Come aprirla

Da una delle seguenti pagine:

- **GPS MAIN**
- **GPS TARGET**

tenere premuti:

- **FORWARD + BACKWARD**
- per circa **2 secondi**

Si apre così la sovrapposizione GPS INFO.

Come chiuderla

Mentre GPS INFO è attiva:

- **qualsiasi pulsante** la chiude

All'uscita, la BUU torna alla pagina GPS dalla quale era stata aperta la sovrapposizione.

Pertanto:

- GPS INFO aperta da **GPS MAIN** torna a **GPS MAIN**
- GPS INFO aperta da **GPS TARGET** torna a **GPS TARGET**



Contenuto della sovrapposizione

La sovrapposizione GPS INFO mostra cinque righe di testo:

- **SPD**
- **DIR**
- **LAT**
- **LON**
- **SAT**

SPD — velocità

La prima riga mostra:

- **velocità GPS** corrente in **km/h**

Se è disponibile un valore di velocità recente e valido, la sovrapposizione lo mostra come valore numerico.

Altrimenti mostra:

- **SPD: ---.- km/h**

SPD è quindi la lettura diretta della velocità GPS.

DIR — direzione

La seconda riga mostra:

- la direzione di marcia corrente come punto cardinale
- e il corrispondente angolo di orientamento

Formato di esempio:

- **DIR: NE (045)**

La BUU utilizza una rosa dei venti a 16 punti, quali:

- N
- NNE
- NE
- ENE
- E
- ESE
- SE
- SSE
- S
- SSW
- SW
- WSW
- W
- WNW
- NW
- NNW

Condizione importante

La riga della direzione viene mostrata come valida soltanto quando:

- i dati sulla rotta sono validi
- e il veicolo si muove abbastanza velocemente perché la BUU consideri affidabile la direzione

Se la direzione non può essere determinata in modo affidabile, la sovrapposizione mostra:

- **DIR: ---**

Si tratta quindi di una visualizzazione dell'orientamento basata sul movimento, non di una bussola magnetica fissa.

LAT — latitudine

La terza riga mostra:

- la latitudine GPS corrente

Se sono disponibili dati validi sulla posizione GPS, la latitudine viene mostrata numericamente.

Altrimenti, la sovrapposizione mostra:

- **LAT: ---**

LON — longitudine

La quarta riga mostra:

- la longitudine GPS corrente

Se sono disponibili dati validi sulla posizione GPS, la longitudine viene mostrata numericamente.

Altrimenti, la sovrapposizione mostra:

- **LON: ---**

SAT — satelliti

La quinta riga mostra:

- il numero corrente di satelliti ricevuti

Se sono disponibili informazioni valide sui satelliti, viene mostrato il numero corrispondente.

Altrimenti, la sovrapposizione mostra:

- **SAT: --**

Principio dei segnali

La sovrapposizione GPS INFO utilizza i dati in tempo reale del ricevitore GPS della BUU.

È una vista di stato testuale delle stesse informazioni GPS utilizzate nelle altre pagine GPS.

Non calcola una nuova logica di navigazione propria.

Presenta semplicemente i valori di stato GPS in forma testuale compatta.

Disponibilità

La sovrapposizione GPS INFO può essere aperta soltanto se esistono le pagine GPS.

Ciò significa che il GPS deve essere stato rilevato correttamente durante l'avvio.

Se il GPS non è stato rilevato all'avvio:

- **GPS MAIN** e **GPS TARGET** non fanno parte del ciclo delle pagine
- di conseguenza, anche **GPS INFO** non può essere aperta

Uso pratico

La sovrapposizione GPS INFO è utile quando l'operatore desidera controllare direttamente e rapidamente:

- velocità GPS corrente
- rotta / direzione di marcia corrente
- latitudine corrente
- longitudine corrente
- numero corrente di satelliti

È particolarmente utile per:

- controllare se sono presenti dati GPS validi
- controllare le coordinate esatte in tempo reale
- controllare la qualità della direzione
- verificare la ricezione dei satelliti

Descrizione breve

La pagina **GPS INFO** è una sovrapposizione testuale temporanea, aperta da **GPS MAIN** o **GPS TARGET** tenendo premuti **FORW + BACK** per **2 secondi**. Mostra informazioni GPS dirette su **velocità, direzione, latitudine, longitudine e numero di satelliti**. Si chiude premendo qualsiasi pulsante e torna quindi alla pagina GPS precedentemente attiva.

Guida pratica all'uso normale della BUU

Uso durante la guida normale

Durante la guida normale, i pulsanti vengono generalmente utilizzati come segue:

- **UP / DOWN** = richieste di cambio manuale
- **FORW / BACK** = scorrimento delle pagine
- **ENTER / ESC** = normalmente non necessari, a meno che non si desideri modificare qualcosa

Le pagine di guida più utilizzate sono:

- **MAIN**
- **BAR**
- **OFF**

Modifica del programma di guida

Per cambiare programma:

1. andare a **PROG**
2. premere **ENTER**
3. utilizzare **BACK / FORW** per scegliere il programma desiderato
4. premere **ENTER** per confermare

Se non si desidera modificarlo:

- premere **ESC**

Conferma di un avviso o guasto visualizzato

Se viene mostrata una pagina di avviso o guasto e si desidera soltanto rimuoverla dal display:

- tenere premuto **ESC** per **5 secondi**

La BUU torna alla pagina precedentemente selezionata.

Ciò non annulla la condizione effettiva, ma conferma soltanto il messaggio sul display.



Uso della pagina delle uscite DIAG

Per accedere alla prova delle uscite:

1. andare a **DIAG**
2. tenere premuto **ENTER** per 3 secondi
3. confermare con **ENTER**
4. attendere la conferma DIAG del controller
5. in **OPERATE OUTPUTS**, utilizzare:
 - **BACK / FORW** per selezionare il canale
 - **ENTER** per commutare il canale selezionato

Per uscire in sicurezza:

- tenere premuto **ESC** per 2 secondi

Ciò disattiva tutte le uscite e ripristina il programma di marcia precedente.

Uso della pagina della destinazione GPS

Nella pagina **GPS TARGET**:

- **ENTER breve** = seleziona la destinazione / il waypoint successivo
- **ENTER premuto 1,5 secondi** = salva la posizione corrente nel waypoint selezionato
- **ESC premuto 2,5 secondi** = elimina il waypoint selezionato
- **ESC breve** = torna a **MAIN**

Uso della pagina delle informazioni GPS

In **GPS MAIN** o **GPS TARGET**:

- tenere premuti **FORW + BACK** per 2 secondi

Si apre **GPS INFO**.

Mentre GPS INFO è aperta:

- qualsiasi pulsante la chiude

Uso di HOLD

Sulla BUU in UD, UDP, SS, SSP, FS/FREES o FO/FREEO:

- tenere premuti **FORW + BACK** per circa 1,5 secondi per selezionare o annullare H

H può rimanere visualizzata senza EB attualmente attivo; il cambio Hold effettivo richiede EB attivo e il selettore fisico in D

La SUU non offre H. H non è disponibile in OR, SSX, EMG o DIAG.

Uso della calibrazione del potenziometro

Per calibrare il potenziometro BUU:

1. selezionare UDP, SSP oppure FS/FO con POTI fisico abilitato; utilizzare una pagina normale, non OFF o GPS
2. portare la frequenza del cambio sotto 150 Hz e tenere premuti continuamente UP + DOWN per circa 2,5 secondi, finché non si avvia CAL
3. spostare il potenziometro completamente su HIGH, poi completamente su LOW e quindi completamente su HIGH
4. attendere il completamento

Per interrompere:

- premere ESC; la calibrazione precedentemente memorizzata rimane attiva



Uso della pagina SHIFT SETUP

In **SHIFT SETUP**:

- **ENTER premuto 5 secondi** = accede alla modifica della configurazione
- **BACK / FORW** = seleziona i campi
- **ENTER** = modifica un valore selezionato
- in modalità di regolazione:
 - **BACK / FORW** = regolazione fine
 - **UP premuto + potenziometro** = regolazione approssimativa
- **ESC** = annulla la modifica corrente
- **ESC premuto 2 secondi** = termina la modifica della configurazione

Breve riepilogo pratico dei pulsanti

Normalmente utilizzati durante la guida

- **UP / DOWN** = richieste di cambiata
- **FORW / BACK** = scorrimento delle pagine

Normalmente utilizzati per configurazione / menu

- **ENTER** = apri / conferma
- **ESC** = annulla / esci / conferma il messaggio visualizzato

Normalmente utilizzati per funzioni speciali

- **FORW + BACK** = HOLD o GPS INFO, a seconda della pagina
- **UP + DOWN** = calibrazione del potenziometro
- **UP premuto + potenziometro** = regolazione fine in SHIFT SETUP

Collegamento BUU

La **BUU** è collegata al controller del cambio mediante un **connettore RJ45**.

Per questo sistema **deve essere utilizzato un cavo non twistato** tra la BUU e il controller del cambio.