



ISB s.r.l.

Località Nebbioli, 28 – 15066 Gavi (AL)

e-mail: info@isb-platforms.com

Tel: +39 014361784 e +39 3485492491

Fax: +39 0143634047

ecu

dispositivi per piattaforme aeree

Manuale d'installazione ed utilizzo



Indice

1- Utilizzo corretto del manuale.....	3
2 - Note sulla sicurezza.....	4
3 - Introduzione.....	5
4 - Caratteristiche tecniche e di affidabilità.....	6
5 - Connessione dei livellatori della serie ecu.....	7
5.1 - Circuiti di sicurezza e di allarme.....	8
5.2 - Circuito di alimentazione della valvola proporzionale.....	10
5.3 - Trimmer e segnalazioni di allarme.....	11
5.3.1 - Utilizzo dei trimmer di regolazione fine.....	11
5.3.2 - Segnalazione d'allarme.....	12
5.3.3 Decodifica del led di segnalazione di allarme.....	12
5.3.4 Decodifica del led della sezione B.....	13
5.3.5 - Decodifica degli allarmi acustici.....	13
5.3.6 – Tabelle di decodifica degli allarmi (led su scheda inferiore e cicalino esterno).....	14
6 – Interfaccia I/O.....	16
7 - Interfaccia CAN bus.....	18
8 - Dimensioni e maschera di fissaggio.....	20
9 - Specifiche CAN bus.....	21
9.1 - Metodo di comunicazione.....	21
9.2 - Identificatori.....	21
9.2.1 - Identificatori per il programma macchina.....	21
9.2.2 - Identificatori di impostazione parametri (non implementati).....	21
9.3 - Formato dei Frame.....	22
9.3.1 - Frame per la ricezione di un comando (ID+1 opp. ID+4).....	22
9.3.2 - Frame per la trasmissione della risposta (ID+2 opp. ID+5).....	22
9.4 - Frame dello stato del livellatore.....	23
9.4.1 - Frame di richiesta dello stato del nodo A.....	23
9.4.2 - Stato del nodo A.....	23
9.4.3 - Frame di richiesta dello stato del nodo B.....	24
9.4.4 - Stato del nodo B.....	24
9.4.5 - Richiesta dello stato del nodo A con invio dei byte di servizio.....	25
9.5 - Frame di lettura, impostazione e comando.....	27
9.5.1 - Frame di gestione dell'angolo di inclinazione.....	27
9.5.2 - Frame di abilitazione della valvola proporzionale (non attivi al momento).....	29
9.5.3 - Frame di richiesta dello stato allarmi.....	30
9.6 - Tempi di gestione di accensione e comunicazione.....	31

1- Utilizzo corretto del manuale

Il presente manuale d’installazione ed utilizzo codificato con la sigla 03DC000189, in seguito chiamato “MANUALE”, è stato redatto da ISB s.r.l., con sede legale in Località Nebbioli, 28 – 15066 – Gavi (AL) in data 03-04-2012 ed è costituito da 31 pagine (compresa la copertina).

ISB s.r.l. invierà ai costruttori di piattaforme di lavoro, ai tecnici installatori e a chi ne farà richiesta esclusivamente copie integre del MANUALE, contenenti tutte le suddette pagine, indifferentemente in formato cartaceo e/o elettronico.

Sarà responsabilità dell’utilizzatore del suddetto MANUALE riprodurne esclusivamente copie complete, contenenti tutte le pagine, e procedere ad una rilegatura che possa garantire la conservazione.

E’ responsabilità dell’utilizzatore leggere attentamente il MANUALE prima di procedere all’installazione dei livellatori per piattaforma e alla successiva accensione della macchina. In particolare è molto importante leggere attentamente il capitolo denominato *“Note sulla sicurezza”* e le indicazioni identificate con l’avvertimento *“ATTENZIONE !!!”*.

2 - Note sulla sicurezza

Al fine di consentire il corretto funzionamento dei circuiti di diagnostica e di sicurezza è necessario rispettare tutte le indicazioni del MANUALE.

E’ consigliato l’utilizzo di un avvisatore acustico esterno, collegato come descritto nel seguito di questo MANUALE, per consentire agli installatori e/o operatori di macchina di ricevere i messaggi sonori di diagnostica.

Il software per l’impostazione dei parametri ecucom prevede una pagina di *“parametri critici”* che permettono di ritardare l’intervento di alcuni circuiti di allarme, o di escluderli in maniera permanente, al fine di consentire al costruttore l’utilizzo di altri dispositivi di blocco esterni, oppure la disabilitazione degli allarmi non rilevanti per la specifica applicazione.

Nel caso in cui il costruttore disattivi o ritardi l’intervento di uno o più dei suddetti circuiti di allarme, i livellatori della serie ecu non garantiranno più il livello di sicurezza richiesto dalle normative vigenti; sarà quindi compito del costruttore di macchina certificarne l’utilizzo nell’ambito della propria applicazione.

Per evitare che il programmatore disattivi erroneamente alcune sicurezze, ogniqualvolta venga attivato il comando di memorizzazione con *“parametri critici”* attivi, il software ecucom genererà una segnalazione di allarme evidenziata in una finestra con sfondo di colore rosso.

Il software per la gestione dei parametri ecucom consente di proteggere le suddette impostazioni tramite password.

Per quanto riguarda la misura dell’inclinazione della piattaforma rispetto all’orizzonte, essendo il valore massimo consentito dalle normative in vigore uguale a 10°, tutti i dispositivi della serie ecu garantiscono la corretta misura dell’angolo fino ad un valore assoluto massimo di 12.0°. Tutti i valori di inclinazione al di fuori del range $-12.0^{\circ} \div 12.0^{\circ}$, comunque misurati ed inviati da ecu sulla linea canbus, non sono quindi garantiti. Nel caso in cui il costruttore di macchina decida di disabilitare la sicurezza del controllo dell’inclinazione interna, al fine di gestire il blocco delle manovre ribaltanti solo tramite apposita centralina can bus, dovrà tenere conto delle suddette limitazioni e non impostare sicurezze sulla base di valori di inclinazione al di fuori del range garantito ($-12.0^{\circ} \div 12.0^{\circ}$).

3 - Introduzione

Nel corso di MANUALE, si farà riferimento ai livellatori della serie **ecu** con la dicitura *“dispositivo/i di controllo”* o più semplicemente *“dispositivo/i”*. Quando una specifica caratteristica tecnica non è comune a tutti i prodotti della serie, le differenze saranno descritte in maniera esplicita.

Sarà invece usata la dicitura *“sistema”* quando si farà riferimento ad un insieme di almeno due dispositivi in cui almeno uno dei quali appartiene alla serie **ecu**.

I livellatori **ecu-12**, **ecu-12 canbus** ed **ecu-12 I/O** sono dispositivi innovativi che gestiscono contemporaneamente il livellamento e la misura del peso trasportato, mentre **ecu-10** ed **ecu-10 canbus** gestiscono solamente il livellamento. Questi dispositivi sono costituiti da due sezioni indipendenti tra loro (sezione A e sezione B) in grado di effettuare la misura dell’angolo e del peso in maniera ridondante e di controllare la corrente della valvola proporzionale di livellamento.

Entrambe le sezioni A e B di **ecu-12**, **ecu-12 canbus** ed **ecu-12 I/O** misurano il peso tramite un ponte di misura, galvanicamente separato dall’altro, ed un circuito analogico di ingresso gestito dal proprio processore. Sono quindi anche in grado di rilevare eventuali guasti della cella di carico a doppio ponte esterna confrontando la propria misura con quella dell’altra sezione.

4 - Caratteristiche tecniche e di affidabilità

I dispositivi della serie **ecu** sono controlli elettronici automatici, sviluppati appositamente per operare nel settore delle macchine mobili e quindi adatti all'uso in condizioni estreme, sia dal punto di vista climatico che da quello delle vibrazioni. Le caratteristiche dell'angolo misurato descritte nel seguito di questo MANUALE si riferiscono alle rotazioni del dispositivo in accordo con quanto rappresentato in figura 4.1 (rotazioni viste dal lato del coperchio).

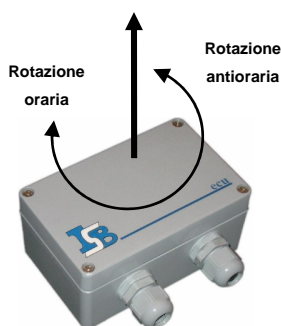


Figura 4.1

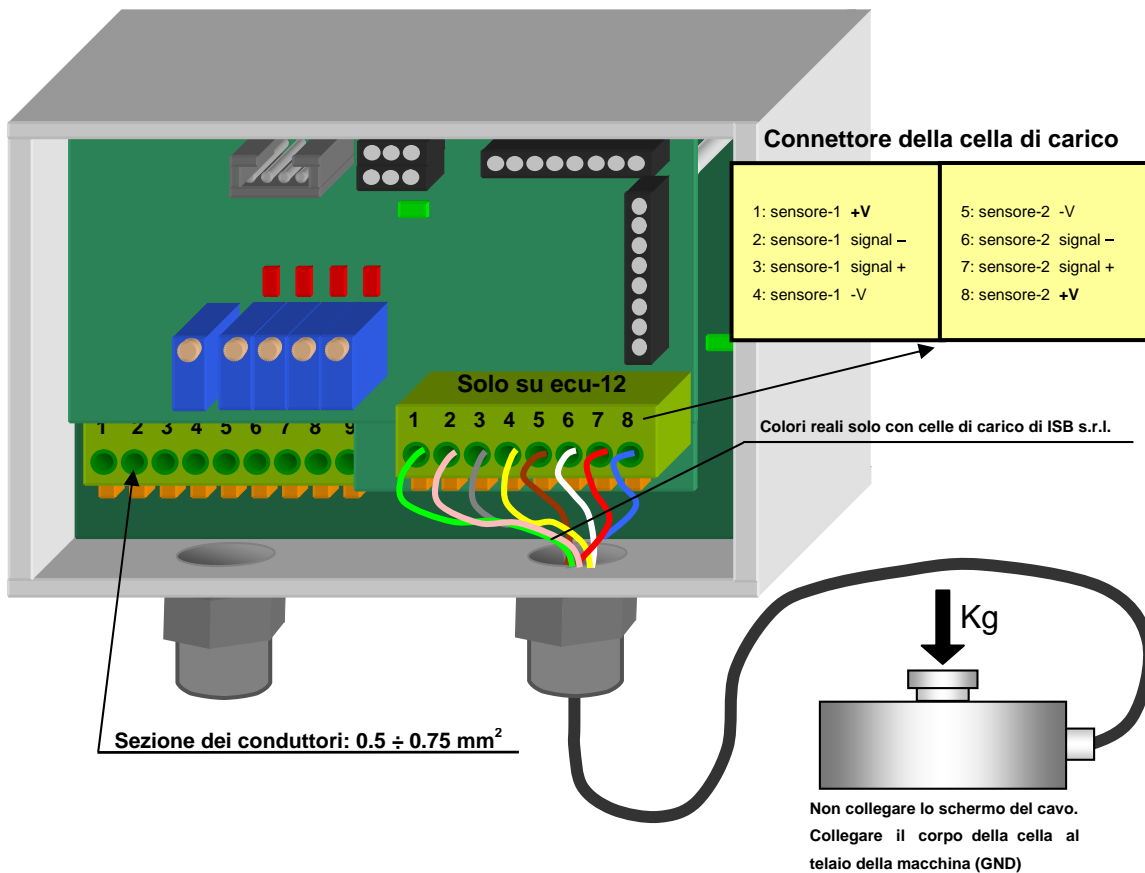
Tensione di alimentazione	10 ÷ 30 VDC
Corrente massima regolata (PWM)	2.0 A
Corrente massima dell'uscita di allarme sonoro	800 mA
Corrente massima dell'uscita di sicurezza n. 1	2.5 A (*)
Corrente massima dell'uscita di sicurezza n. 2	2.5 A (*)
Temperatura ambiente di esercizio	-40 ÷ 60°C
Grado di protezione	IP 65
Precisione di misura dell'angolo nel range (-12.0° ÷ 12.0°)	±1.0°
MTTF _d dei circuiti di misura dell'inclinazione	415 anni
MTTF _d dei circuiti di misura del peso	397 anni

(*) Contemporaneità: 50%

Tabella 4.1

I dati di affidabilità in tabella 4.1 si riferiscono alle misure dell'inclinazione e del peso inviate da entrambe le sezioni del dispositivo tramite linea di comunicazione can bus. Il valore del MTTF_d del peso è valido esclusivamente se sono usate celle di carico prodotte e commercializzate da ISB s.r.l..

5 - Connessione dei livellatori della serie ecu



Connettore di potenza

- 1: uscita per il cicalino esterno – segnalazioni di errore ed allarme sonore;
- 2: uscita di sicurezza n. 1 – blocco generale o dei movimenti orari;
- 3: uscita di sicurezza n. 2 – blocco generale o dei movimenti antiorari;
- 4: alimentazione delle uscite di sicurezza n. 1 e n. 2;
- 5: alimentazione dell'unità elettronica;
- 6: uscita PWM per la bobina del circuito idraulico per la rotazione oraria del cesto;
- 7: uscita PWM per bobina del circuito idraulico per la rotazione antioraria del cesto;
- 8: conduttore comune delle bobine della valvola;
- 9: GND – morsetto negativo della batteria.

Figura 5.1

5.1 - Circuiti di sicurezza e di allarme

La fig. 5.1.1 mostra lo schema a blocchi delle uscite di sicurezza e di allarme dei livellatori della serie **ecu**.

Il sistema di blocco antiribaltamento utilizza sia la misura dell’angolo effettuata dalla sezione A che quella effettuata dalla sezione B: quando almeno una delle due misure supera il valore stabilito dalla normativa in vigore, o si verifica un errore, entrambe le uscite disponibili sui pin 2 e 3 del connettore di potenza si disattivano.

Il sistema di controllo del carico (solo per ecu-12, ecu-12 canbus ed ecu-12 I/O) utilizza invece una cella di carico con due ponti di misura, collegati rispettivamente ai circuiti analogici di ingresso delle sezioni A e B. Come per il controllo di inclinazione, quando almeno uno dei due valori del peso supera il limite massimo impostato, oppure si verifica un errore di misura, entrambe le uscite disponibili sui pin 2 e 3 del connettore di potenza si disattivano.

Entrambe le sezioni sono in grado di diagnosticare eventuali interruzioni dei collegamenti della cella di carico. Se il valore della tara viene impostato con il peso della piattaforma (cestello vuoto), entrambe le sezioni sono addirittura in grado di diagnosticare eventuali manomissioni del sistema di misura, controllando che il peso non scenda al di sotto di quello della stessa tara.

ATTENZIONE !!!

Se si imposta il valore della tara con il valore di zero assoluto (cella di carico completamente scarica), il dispositivo non sarà in grado di diagnosticare un eventuale carico inferiore a quello del cestello e non potrà quindi rilevare possibili manomissioni meccaniche, atte ad impedire il corretto trasferimento del peso sul corpo della cella di carico. In questo caso, sarà responsabilità del costruttore di macchina fare in modo che la cella non sia accessibile ad operatori malintenzionati, impedendo loro eventuali bypass meccanici.

Per consentire all’installatore di utilizzare eventuali contatti di sicurezza esterni, da collegare in serie ai circuiti interni del dispositivo, l’alimentazione del blocco di sicurezza è separata da quella dell’elettronica ed connessa al pin 4 del connettore di potenza. I circuiti che gestiscono l’uscita d’allarme condividono invece la stessa alimentazione della parte elettronica. L’uscita di allarme è collegata al pin 1 del connettore di potenza ed è usata generalmente per alimentare avvisatori acustici e/o spie luminose.

Al fine di proteggere le uscite di sicurezza contro sovracorrenti, inserire in serie al pin 4 di alimentazione un fusibile da 3.0 A. Inserire invece in serie all’uscita di allarme un fusibile da 1 A.

ATTENZIONE !!!

Su richiesta del cliente, l’uscita di allarme può anche essere utilizzata per gestire altri segnali di “blocco macchina” ma non può essere considerata un’uscita di sicurezza secondo le normative vigenti.

Per utilizzare correttamente il dispositivo secondo le normative vigenti è necessario utilizzare sempre entrambe le uscite di sicurezza (pin 2 e pin 3 del connettore di potenza). Per esempio, l’uscita del pin 2 potrebbe alimentare la valvola di messa a scarico generale dell’impianto mentre quella del pin 3 potrebbe gestire l’abilitazione del distributore idraulico.

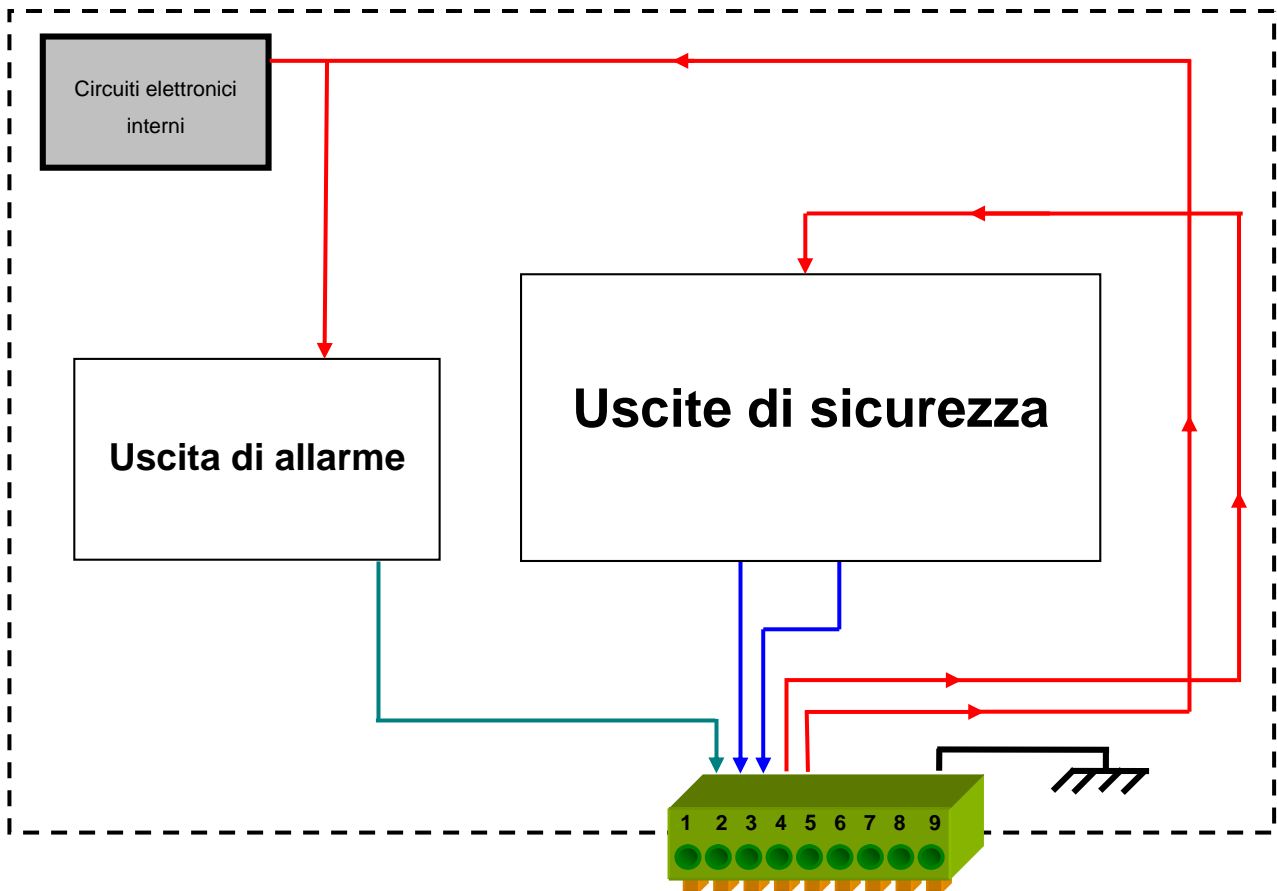


Figura 5.1.1

ATTENZIONE !!!

L’affidabilità dei sistemi di controllo del peso costituiti da ecu-12, ecu-12 canbus, ecu-12 I/O e dalla cella di carico saranno garantite solo ed esclusivamente se la celle di carico è tra quelle a doppio ponte prodotte e/o commercializzate da ISB. Nessuna garanzia sull’affidabilità dei suddetti sistemi è rilasciata se si utilizzano altre celle di carico.

Solo ed esclusivamente nei dispositivi senza il controllo del peso (ecu-10 ed ecu-10 canbus), è possibile programmare le due uscite di sicurezza al fine di gestire il blocco della manovra ribaltante senza bloccare il funzionamento di tutte le manovre. In questi dispositivi è infatti possibile impostare un valore di inclinazione di preallarme inferiore al limite massimo consentito dalle normative vigenti al fine di bloccare la manovra che aumenterebbe l’inclinazione lasciando attiva quella contraria. Se l’inclinazione del dispositivo raggiunge il valore di preallarme in senso orario viene disattivata l’uscita collegata al pin 2, mentre se l’inclinazione raggiunge il valore di preallarme in senso antiorario viene disattivata l’uscita collegata al pin 3. Ovviamente, quando l’inclinazione supera il valore massimo di allarme entrambe le uscite vengono disattivate.

Questa funzionalità aggiuntiva non utilizza contemporaneamente le due uscite di sicurezza esclusivamente per il blocco della macchina e rende quindi il dispositivo non ridondante e quindi non conforme alle normative vigenti. Nel caso in cui sia necessario il suo utilizzo, il costruttore dovrà provvedere ad inserire nell’impianto un altro dispositivo di misura dell’inclinazione atto a garantire la ridondanza e quindi la sicurezza.

5.2 - Circuito di alimentazione della valvola proporzionale

Le uscite di alimentazione delle bobine dell’elettrovalvola devono essere collegate ai pin 6 e 7 del connettore di potenza. Il filo comune alle due bobine può essere collegato direttamente a GND oppure al pin 8 del connettore di potenza. In quest’ultimo caso il dispositivo è in grado di misurare la corrente di alimentazione della valvola ed eventualmente attivare la protezione elettronica contro i cortocircuiti.

Nel caso in cui il dispositivo sia stato programmato per utilizzare il controllo di corrente della valvola di livellamento, il filo comune alle due bobine deve essere obbligatoriamente connesso al pin 8 del connettore di potenza. Si consiglia di collegare comunque sempre un fusibile da 2.5 A in serie a pin 6 e 7.

ATTENZIONE !!!

I dispositivi sono programmati in fabbrica con parametri di default che comprendono l’attivazione dell’algoritmo di corrente (algoritmo più usato dagli installatori). Quando vengono alimentati possono attivare movimenti pericolosi della piattaforma, soprattutto se questa non è orizzontale e/o se eventuali collegamenti errati non consentono il corretto funzionamento del sistema di livellamento automatico. I collegamenti errati pericolosi all’accensione sono i seguenti:

- 1 - inversione dei segnali di pilotaggio delle bobine (pin 6 e 7);**
- 2 - filo comune alle due bobine collegato direttamente a terra con algoritmo di corrente attivo.**

5.3 - Trimmer e segnalazioni di allarme

5.3.1 - Utilizzo dei trimmer di regolazione fine

I livellatori della serie **ecu** utilizzano 5 trimmer per la regolazione fine del livello di orizzonte, delle correnti minime della valvola proporzionale e delle velocità di risposta dell'algoritmo di livellamento.

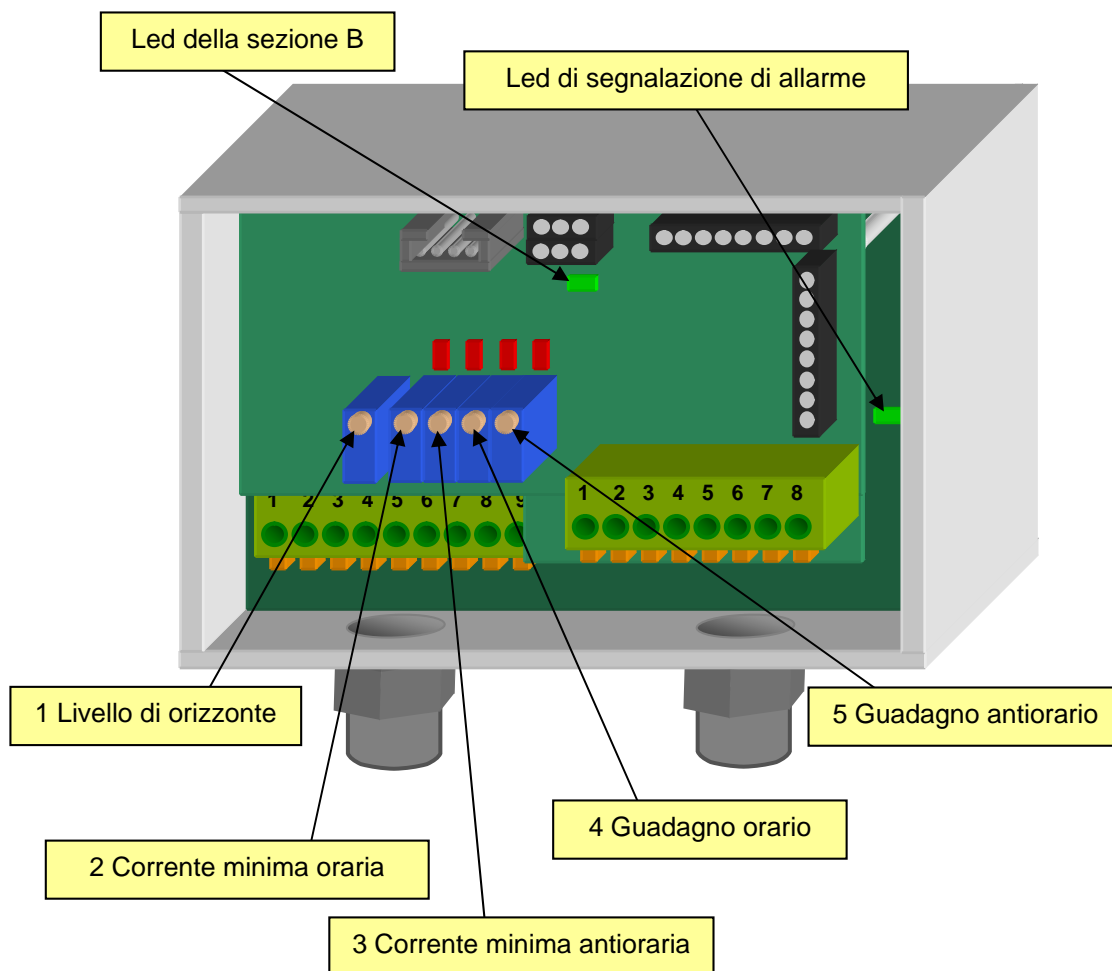


Figura 5.3.1.1

Il trimmer 1 è sempre abilitato, mentre gli altri 4 sono abilitati di default e disabilitabili tramite il software **ecucom**. Quando sono abilitati permettono di variare i valori dei rispettivi parametri tra il 50% e il 150% del numero impostato con il software **ecucom**. I quattro led di colore rosso consentono di conoscerne lo stato. Quando il led rosso è spento significa che il rispettivo trimmer è centrato, se lampeggia significa che è stato ruotato in senso antiorario (il valore utilizzato è più piccolo di quello impostato con **ecucom**), mentre se è acceso fisso significa che è stato ruotato in senso orario (il valore utilizzato è più grande di quello impostato con **ecucom**).

Il numero di giri utile delle viti di regolazione è venti: dieci in senso orario e dieci in senso antiorario rispetto al centro. Questo significa che ogni giro completo della vite di regolazione varia il valore del rispettivo parametro del 5%.

5.3.2 - Segnalazione d'allarme

I livellatori della serie **ecu** gestiscono due tipi di segnalazioni d'allarme. Il primo utilizza i due led verdi montati rispettivamente sulla destra della scheda elettronica inferiore e al centro di quella superiore (vedi figura 5.3.1.1). Il secondo tipo di segnalazioni utilizza invece un cicalino esterno collegato al pin 1 del connettore di potenza (è possibile utilizzare come cicalini anche gli interfonni della serie easytalk di ISB).

Le segnalazioni luminose sono sempre presenti in tutti i dispositivi della serie **ecu**, mentre quelle sonore sono disattivabili al fine di utilizzare l'uscita collegata al pin 1 per altre funzioni richieste dal cliente

5.3.3 Decodifica del led di segnalazione di allarme

Se la frequenza dei lampeggi è elevata, circa 10 impulsi al secondo, significa che il dispositivo è in condizioni di funzionamento normale: nessun errore o allarme è presente. Nel caso in cui invece la spia luminosa generi delle sequenze di lampeggi a bassa frequenza (circa 1 impulso al secondo) separate da periodi di spegnimento di circa 3 secondi, significa che il sistema si trova in condizione di allarme. In questo caso, il numero degli impulsi luminosi identifica il codice dell'allarme. La sequenza d'impulsi rappresentata in figura 5.3.3.1 mostra per esempio la presenza della condizione di allarme numero 5.

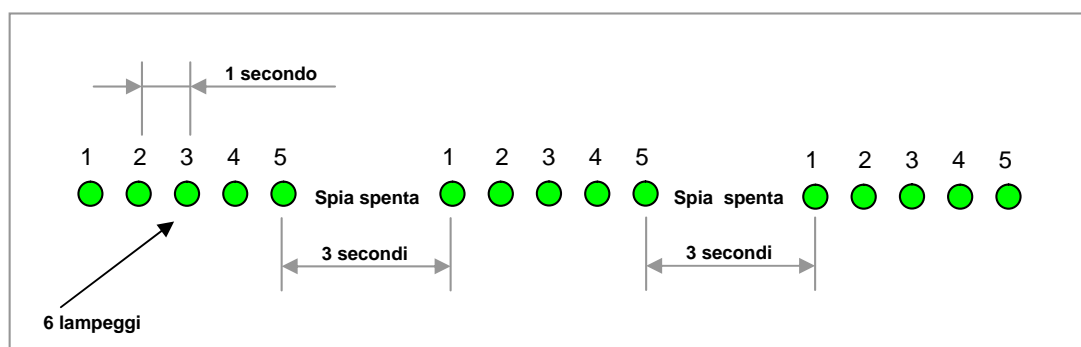


Figura 5.3.3.1

5.3.4 Decodifica del led della sezione B

Questo led posizionato al centro della scheda superiore è ben visibile quando non sono montate schede opzionali, altrimenti rimane coperto ed è necessario spostarsi sul lato sinistro del contenitore per poterlo vedere. Le segnalazioni possibili sono quattro.

Lampeggiante: la sezione B non è in allarme e mantiene attiva la sua uscita di sicurezza.

Spento: la sezione B è in allarme ed ha disattivato la sua uscita di sicurezza.

Accesso con brevissimi spegnimenti ripetuti: la sezione B non è in allarme ma ha disattivato la sua uscita di sicurezza a causa di una richiesta di allarme da parte della sezione A.

Acceso: la sezione B sta memorizzando i parametri nella memoria permanente (eprom).

Nota sulla programmazione

Pigiando il pulsante "Memorizza" dell'interfaccia **ecucum** si attiva il salvataggio dei parametri nella memoria permanente da parte dei processori di entrambe le sezioni. Il processore della sezione B attiva la memorizzazione solo dopo che la sezione A ha terminato e segnala il salvataggio in eeprom con la sua spia accesa fissa. Al fine di garantire l'integrità dei dati, è necessario attendere il termine del salvataggio dei parametri prima di spegnere il dispositivo.

5.3.5 - Decodifica degli allarmi acustici

I segnali sonori sono equivalenti a quelli luminosi e consentono di conoscere lo stato del dispositivo senza dover aprire il coperchio del contenitore. Quando le segnalazioni acustiche standard di default sono attivate (vedi programma ecucum), tutti i segnali di allarme sono codificati con un numero di squilli uguale al rispettivo numero di lampeggi del led delle segnalazioni d'allarme. In figura 5.3.5.1 è rappresentato l'allarme acustico numero 5.

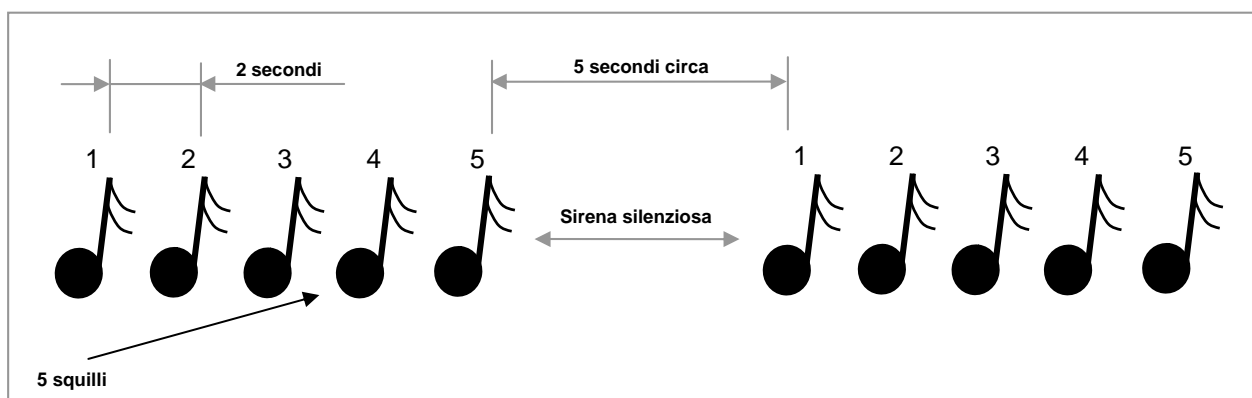


Figura 5.3.5.1

5.3.6 – Tabelle di decodifica degli allarmi (led su scheda inferiore e cicalino esterno)

Nelle Tabelle 1 e 2 sono elencate tutte le condizioni di allarme segnalate tramite led interno posizionato nella parte destra della scheda elettronica inferiore e/o cicalino. La tabella 1 mostra le segnalazioni standard di default, mentre la tabella 2 mostra quella dove gli allarmi del peso sono segnalati con un suono continuo (tabella selezionabile tramite interfaccia ecucom).

Codice luminoso	Codice sonoro	Descrizione dell'allarme	ecu-10	ecu-12
13 lampeggi	13 squilli	Uscite di sicurezza non correttamente disattivate	x	x
12 lampeggi	12 squilli	Angoli incongruenti (verificare il dispositivo non sia appoggiato sulla parete larga del contenit.)	x	x
11 lampeggi	11 squilli	Guasto permanente - riparabile solamente da ISB s.r.l.	x	x
10 lampeggi	10 squilli	Parametri macchina corrotti – rispedire parametri corretti	x	x
9 lampeggi	9 squilli	Temperatura al di fuori dei valori consentiti	x	x
8 lampeggi	8 squilli	Tensione di alimentazione al di fuori dei valori consentiti	x	x
7 lampeggi	7 squilli	Circuito della valvola proporzionale in corto circuito	x	x
6 lampeggi	6 squilli	Ingressi per la selezione dei limiti del peso incongruenti		x
5 lampeggi	5 squilli	Pesi misurati incongruenti o inferiori al valore minimo		x
4 lampeggi	4 squilli	Peso massimo superato		x
3 lampeggi	3 squilli	Peso di preallarme superato		x
2 lampeggi	2 squilli	Inclinazione della piattaforma al di fuori dei limiti consentiti	x	x

Tabella 5.3.6.1

Codice luminoso	Codice sonoro	Descrizione dell'allarme	ecu-10	ecu-12
13 lampeggi	13 squilli	Uscite di sicurezza non correttamente disattivate	x	x
12 lampeggi	12 squilli	Angoli incongruenti (verificare il dispositivo non sia appoggiato sulla parete larga del contenit.)	x	x
11 lampeggi	11 squilli	Guasto permanente - riparabile solamente da ISB s.r.l.	x	x
10 lampeggi	10 squilli	Parametri macchina corrotti – rispedire parametri corretti	x	x
9 lampeggi	9 squilli	Temperatura al di fuori dei valori consentiti	x	x
8 lampeggi	8 squilli	Tensione di alimentazione al di fuori dei valori consentiti	x	x
7 lampeggi	7 squilli	Circuito della valvola proporzionale in corto circuito	x	x
6 lampeggi	6 squilli	Ingressi di selezione dei limiti del peso incongruenti		x
5 lampeggi	5 squilli	Pesi misurati incongruenti o inferiori al valore minimo		x
4 lampeggi	continuo	Peso massimo superato		x
3 lampeggi	continuo	Peso di preallarme superato		x
2 lampeggi	disattivato	Inclinazione della piattaforma al di fuori dei limiti consentiti	x	x

Tabella 5.3.6.2

Nel caso in cui siano contemporaneamente presenti due o più allarmi, il dispositivo comunicherà solamente quello con codice più grande. Le altre eventuali segnalazioni attive potranno essere rilevate solamente dopo aver rimosso le cause dell’allarme con codice più grande. Per esempio, nel caso in cui il sistema venga acceso in presenza di una temperatura superiore alla massima possibile e con un carico trasportato più elevato di quello programmato, la spia luminosa genererà sequenze di 9 lampeggi, quella sonora genererà sequenze di 9 squilli, segnalando la presenza dell’allarme di temperatura. Solamente quando la temperatura sarà rientrata nell’intervallo di valori corretti, si attiverà la segnalazione riguardante il peso.

6 – Interfaccia I/O

Il dispositivo **ecu-12 I/O** utilizza una terza scheda elettronica al fine di leggere 2 ingressi digitali in maniera ridondante per la selezione di 2 zone con limiti di peso differenti. Il costruttore di macchina, per mezzo di un finecorsa ridondante azionato dall'angolo e/o dallo sfilo del braccio, è in grado di modificare i valori di preallarme e di allarme del peso.

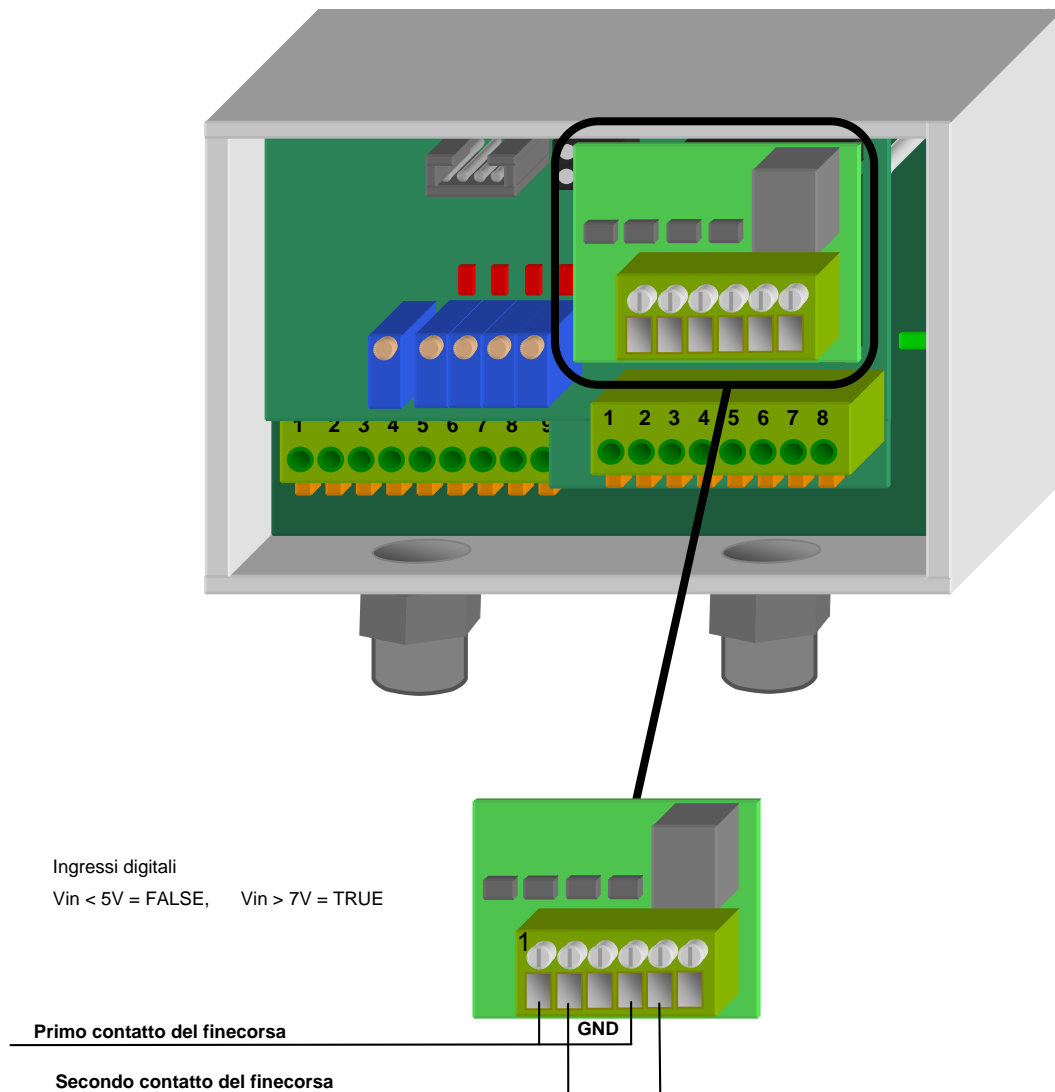


Figura 6.1

I pin 1 e 2 sono gli ingressi della sezione A, mentre i pin 4 e 5 sono quelli della sezione B.

Entrambi i contatti del finecorsa ridondante sono letti da entrambe le sezioni A e B del dispositivo. Se tutti i quattro ingressi sono a livello logico basso il dispositivo seleziona la zona peso 1 mentre, se sono tutti a livello logico alto, il dispositivo seleziona la zona 4. Nel caso in cui sia presente in ingresso una configurazione differente, dovuta ad un’interruzione dei cablaggi oppure ad un guasto interno, il dispositivo selezionerà automaticamente la zona 1 (con limiti di peso inferiori) e genererà le segnalazioni di allarme luminosa e sonora (vedi tabelle 5.3.6.1 e 5.3.6.2) senza bloccare il funzionamento della macchina.

Le zone peso 2 e 3, comunque visibili nella pagina del peso dell’interfaccia **ecucor**, non sono disponibili.

Primo contatto		Secondo contatto		Funzionamento del sistema	
Sezione A	Sezione B	Sezione A	Sezione B	Zona attiva	Allarme
0	0	0	0	1	Non attivo
				2 non disponibile	
				3 non disponibile	
1	1	1	1	4	
Qualsiasi altra configurazione				1	Attivo (*)

(*)vedi tabelle 5.3.6.1 e 5.3.6.2

Tabella 6.1

La gestione delle zone peso è attivabile e programmabile per mezzo del software **ecucor**. I limiti di preallarme ed allarme del peso sono impostabili solamente con valori crescenti (od uguali tra loro) a partire dalla zona 1 a cui corrisponderanno i limiti più piccoli.

7 - Interfaccia CAN bus

I dispositivi **ecu-10 canbus** ed **ecu-12 canbus** utilizzano una terza scheda elettronica al fine di gestire la comunicazione con protocollo standard CANBUS (livello 2).

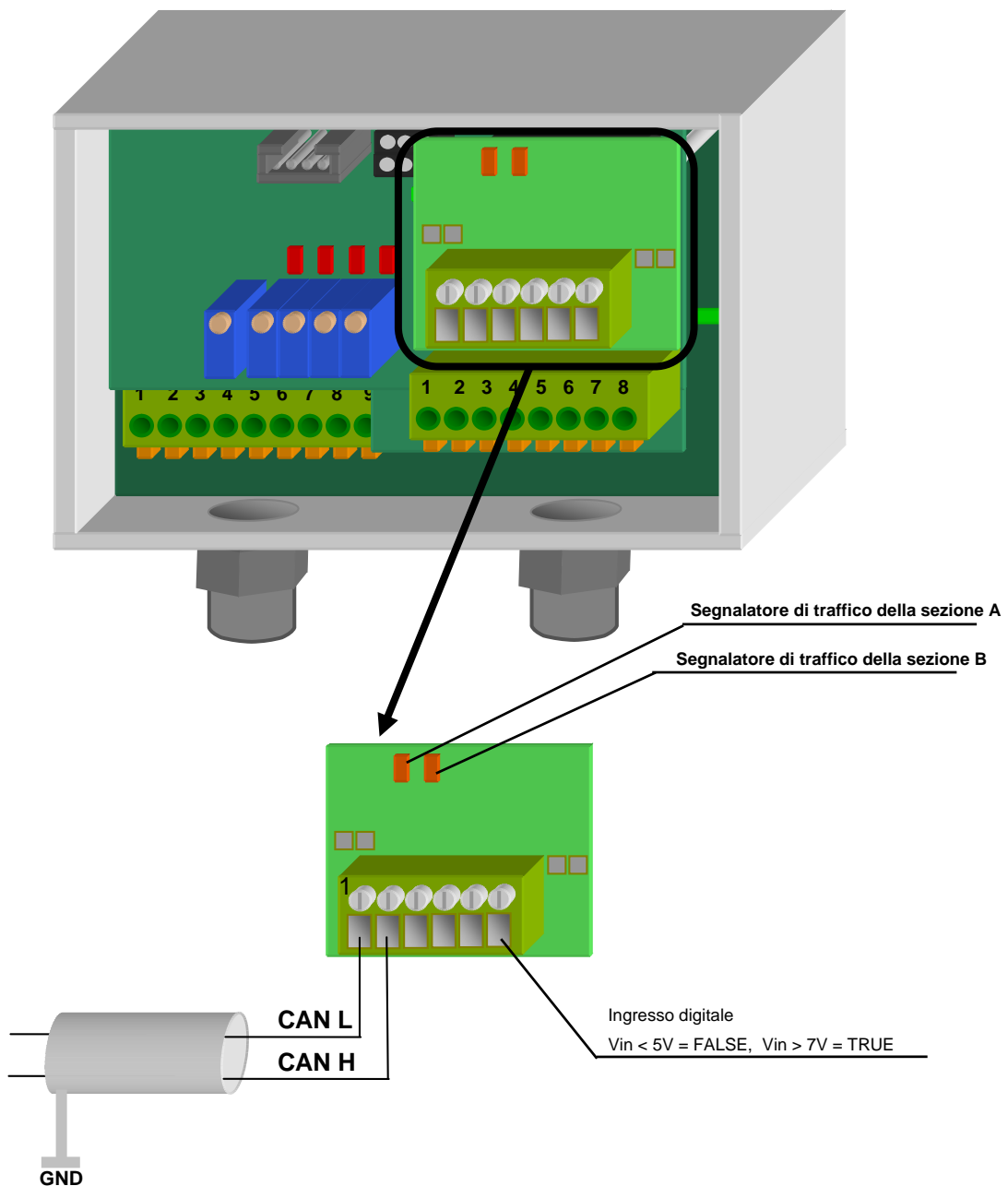


Figura 7.1

La scheda di interfaccia CAN bus è dotata di due canali di comunicazione, collegati rispettivamente alle sezioni A e B del dispositivo, che garantiscono la ridondanza dei messaggi e quindi la sicurezza. La sezione A trasmette sulla rete CAN la prima misura del peso (solo ecu-12 canbus) e dell’angolo d’inclinazione. La sezione B trasmette invece la seconda misura del peso e dell’angolo.

Nei dispositivi **ecu-12 canbus** è possibile disabilitare i circuiti interni di misura del peso, lasciando la gestione della sicurezza all’unità CAN bus centrale. In queste condizioni **ecu-12 canbus** non funziona come limitatore di carico ma semplicemente come trasmettitore per cella di carico ridondante.

ATTENZIONE !!!

Quando è disabilitata la catena di sicurezza del peso, il livellatore ecu-12 canbus non gestisce il controllo del superamento del peso massimo. Sarà compito del costruttore di macchina gestire il limitatore di carico per mezzo dell’unità centrale CAN.

Leggere comunque le informazioni sulla comunicazione CAN riportate nel seguito di questo manuale, prima di disabilitare il suddetto circuito di sicurezza.

8 - Dimensioni e maschera di fissaggio

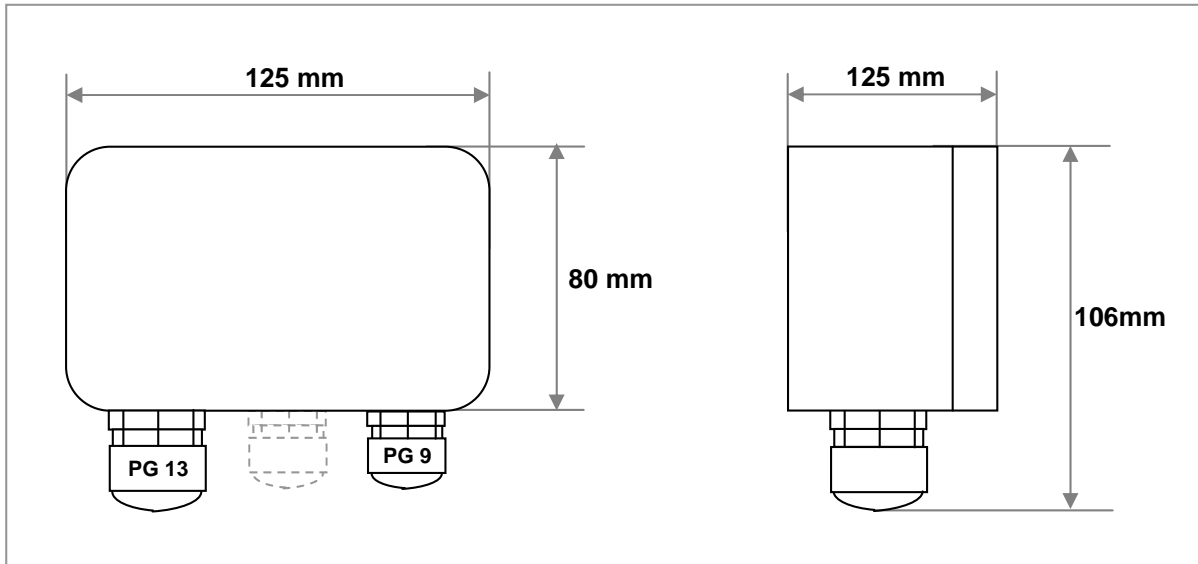


Figura 8.1

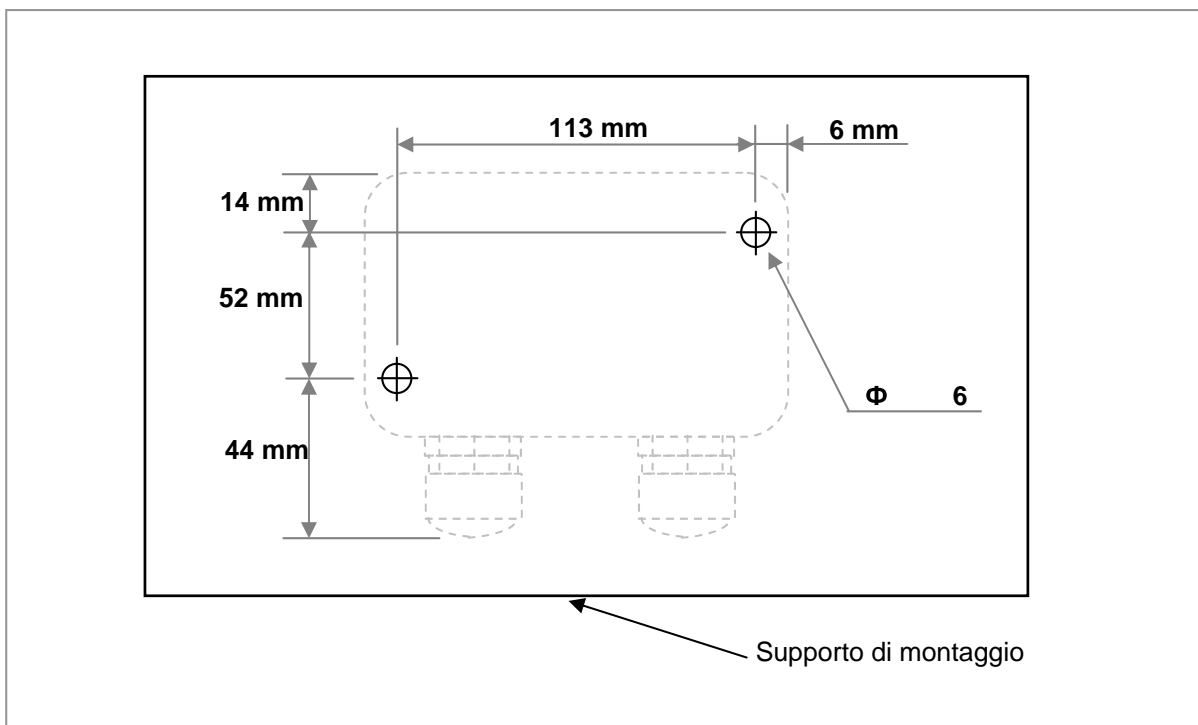


Figura 8.2

9 - Specifiche CAN bus

9.1 - Metodo di comunicazione

I nuovi livellatori **ecu-10 canbus** ed **ecu-12 canbus** sono dispositivi in grado di comunicare con una o più unità esterne utilizzando il protocollo standard CAN level 2 con paradigma di comunicazione di tipo master / slave (possono solo rispondere alle richieste ricevute).

All'interno di ogni singolo dispositivo sono presenti due nodi CAN indipendenti, con differenti identificatori di indirizzamento riferiti ad un'unica base impostabile con il software di programmazione **ecucum**.

Il nodo A fa riferimento alla sezione A ed è in grado di controllare il livellamento automatico della piattaforma. Il nodo B fa invece riferimento alla sezione B che garantisce solamente la ridondanza delle sicurezze legate all'inclinazione e alla misura del peso.

9.2 - Identificatori

I nuovi livellatori della **serie ecu** utilizzano:

-) 6 identificatori CAN per il programma di macchina;
-) 3 identificatori CAN per l'impostazione dei parametri (non implementati al momento).

9.2.1 - Identificatori per il programma macchina

ID è l'identificatore base del dispositivo con valore di default uguale a 0X110, è modificabile per mezzo dell'interfaccia di programmazione **ecucum** e coincide con l'identificatore base del nodo A:

- ID identificatore base del nodo A (non usato al momento);
- ID+1 usato dal nodo A per ricevere comandi;
- ID+2 usato dal nodo A per trasmettere le risposte ai comandi;
- ID+3 identificatore base del nodo B (non usato al momento);
- ID+4 usato dal nodo B per ricevere comandi;
- ID+5 usato dal nodo B per trasmettere le risposte ai comandi.

9.2.2 - Identificatori di impostazione parametri (non implementati)

- 0X60 identificatore per ricevere i parametri di programmazione (di entrambi i nodi).
- 0X61 Identificatore usato dal nodo A per inviare le conferme di impostazione.
- 0X62 Identificatore usato dal nodo B per inviare le conferme di impostazione.

9.3 - Formato dei Frame

9.3.1 - Frame per la ricezione di un comando (ID+1 opp. ID+4)

Frame utilizzato dall'unità di controllo centrale per inviare un comando ai due nodi del livellatore.

Codice operativo	Byte 1	Byte2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
-------------------------	--------	-------	--------	--------	--------	--------	--------

9.3.2 - Frame per la trasmissione della risposta (ID+2 opp. ID+5)

Frame utilizzato dai due nodi del livellatore per inviare una risposta all'unità di controllo.

Codice operativo	Byte 1	Byte2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
-------------------------	--------	-------	--------	--------	--------	--------	--------

9.4 - Frame dello stato del livellatore

I frame di stato hanno codice operativo uguale a 0X01 (esclusivamente il nodo A può utilizzare anche il codice operativo 0x02) e sono utilizzati da entrambi i nodi per la gestione dello scambio dei dati che rappresentano lo stato di funzionamento del dispositivo.

9.4.1 - Frame di richiesta dello stato del nodo A

0x01	Byte 1	Byte2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
------	--------	-------	--------	--------	--------	--------	--------

Byte	Descrizione
0	Codice operativo: 0x01
1 - 7	Non Usati e non inviati

9.4.2 - Stato del nodo A

0x01	Contatore	Angolo H	Angolo L	Peso H	Peso L	Maschera	Non usato
------	-----------	----------	----------	--------	--------	----------	-----------

Byte	Descrizione
0	Codice operativo: 0x01
1	Valore incrementato ad ogni trasmissione di questo frame (0 – 255)
2	Angolo di orientamento espresso in decimi di grado (byte più significativo)
3	Angolo di orientamento espresso in decimi di grado (byte meno significativo)
4	Peso lordo espresso in punti di conversione a 10 bit (byte più significativo) ^{1, 2}
5	Peso lordo espresso in punti di conversione a 10 bit (byte meno significativo) ^{1, 2}
6	Maschera di segnalazione: bit 0: presenza allarmi (0 = nessun allarme, 1 = almeno un allarme presente); bit 1: tipo di livellatore (0 = ecu-10, 1 = ecu-12) bit 2 – bit 7: non usati
7	Inviato ma non usato al momento

1) Il peso lordo è espresso in kg in funzione dei dati caratteristici della cella di carico (guadagno e portata nominale) programmati con l'interfaccia ecucom.

2) Il peso lordo è la somma del peso della piattaforma (tara) e del peso trasportato; l'unità centrale può calcolare il peso netto sottraendo il valore della tara.

9.4.3 - Frame di richiesta dello stato del nodo B

0x01	Byte 1	Byte2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
------	--------	-------	--------	--------	--------	--------	--------

Byte	Descrizione
0	Codice operativo: 0x01
1 - 7	Non usati e non inviati

9.4.4 - Stato del nodo B

0x01	Contatore	Angolo H	Angolo L	Peso H	Peso L	Non usato	Non usato
------	-----------	----------	----------	--------	--------	-----------	-----------

Byte	Descrizione
0	Codice operativo: 0x01
1	Valore incrementato ad ogni trasmissione di questo frame (0 – 255)
2	Angolo di orientamento espresso in decimi di grado (byte più significativo)
3	Angolo di orientamento espresso in decimi di grado (byte meno significativo)
4	Peso lordo espresso in punti di conversione a 10 bit (byte più significativo) ^{1,2}
5	Peso lordo espresso in punti di conversione a 10 bit (byte più significativo) ^{1,2}
6	Inviato ma non usato al momento
7	Inviato ma non usato al momento

- 1) Il peso lordo è espresso in kg in funzione dei dati caratteristici della cella di carico (guadagno e portata nominale) programmati con l'interfaccia ecucom.
 2) Il peso lordo è la somma del peso della piattaforma (tara) e del peso trasportato; l'unità centrale può calcolare il peso netto sottraendo il valore della tara.

9.4.5 - Richiesta dello stato del nodo A con invio dei byte di servizio

Con il codice operativo "0X02" è possibile richiedere lo stato del nodo A utilizzando lo stesso frame di richiesta anche per inviare informazioni di servizio in grado di condizionare il funzionamento del dispositivo. Con la sola esclusione del codice operativo ritornato in eco, che sarà 0X02, il frame di risposta è identico a quello richiesto con il codice operativo 0X01.

0x02	Servizio 0	Servizio 1	Servizio 2	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
------	------------	------------	------------	--------	--------	--------	--------

Byte	Descrizione
0	Servizio 0: angolo del jib in decimi di grado (byte più significativo)
1	Servizio 1: angolo del jib in decimi di grado (byte meno significativo)
2	Servizio 2: maschera di controllo
4 - 7	Non usati e non inviati

Bit	Descrizione della maschera di controllo
0	Attivazione dell'angolo del jib
1	Non usato al momento
2	Non usato al momento
3	Non usato al momento
4	Non usato al momento
5	Abilitazione del test della valvola proporzionale di livellamento
6	Bocca oraria della valvola aperta
7	Bocca antioraria della valvola aperta

9.4.5.1 - Invio dell'angolo del jib

Se è stata attivata la modalità di funzionamento "guadagni dipendenti da angolo jib" tramite gli appositi parametri programmabili con l'interfaccia **ecucum**, il bit 0 del byte di servizio 2 abilita il dispositivo ad utilizzare il valore dell'angolo del jib per correggere i guadagni dell'algoritmo di controllo della corrente di livellamento. Il valore dell'angolo del jib è ricevuto in decimi di grado nei byte di servizio 0 e 1.

9.4.5.2 – Test di funzionamento della valvola proporzionale di livellamento

I 3 bit più significativi del byte di servizio 2 sono usati per il controllo del corretto funzionamento della valvola proporzionale di livellamento. Il nodo A del livellatore riceve dall'unità centrale i seguenti 3 bit di informazione e genera un bit di allarme memorizzato nella maschera degli allarmi disponibile via CAN bus (vedi frame di comunicazione degli allarmi).

Il bit 5 (TRUE) attiva la procedura di controllo della valvola proporzionale;

Il bit 6 comunica al dispositivo l'apertura della bocca della valvola per il movimento orario;

Il bit 7 comunica al dispositivo l'apertura della bocca della valvola per il movimento antiorario.

Bit7	Bit6	Bit5	Corrente nella valvola	Allarme
Antiorario	Orario	Abilitazione		
x	x	0	qualsiasi valore di corrente	FALSE
0	0	1	corrente < I1	FALSE
0	0	1	corrente > I2	TRUE
0	1	1	corrente oraria < I1	TRUE
0	1	1	corrente oraria > I2	FALSE
1	0	1	corrente antioraria < I1	TRUE
1	0	1	corrente antioraria > I2	FALSE
1	1	1	qualsiasi valore di corrente	TRUE

Il valore della corrente I1 è impostato internamente uguale ad 1/4 del parametro di corrente minima.

Il valore della corrente I2 è impostato internamente uguale a 3/2 del parametro di corrente minima.

ATTENZIONE !!!

Il segnale di allarme è utilizzabile dall'unità centrale per mezzo della lettura della maschera degli allarmi, ma non genera nessun blocco interno del dispositivo. Sarà quindi compito del costruttore di macchina gestire l'allarme per garantire la sicurezza.

9.5 - Frame di lettura, impostazione e comando

9.5.1 - Frame di gestione dell'angolo di inclinazione

I frame riguardanti la modifica dell'offset di inclinazione hanno codici operativi 0X10 e 0X11 e sono interpretati ed utilizzati solamente dal nodo A.

ATTENZIONE !!!

Un angolo di inclinazione della piattaforma superiore ai 5° (rispetto all'orizzonte) non è consentito dalle normative in vigore, sarà quindi compito del costruttore della macchina utilizzare questo comando senza mettere a repentaglio la sicurezza degli operatori (piattaforma a terra o a riposo sul camion).

Quando il nodo A riceve il messaggio di impostazione dell'angolo di inclinazione, risponde con il messaggio "eco" contenente il valore dell'offset stesso. La piattaforma modifica il suo orientamento rispetto al terreno seguendo una rampa di velocità di 5° / s, non modificabile dal costruttore di macchina. L'unità centrale può tuttavia rallentare il movimento inviando una sequenza di comandi corrispondenti alla rampa di velocità desiderata.

9.5.1.1 - Frame di impostazione dell'offset di inclinazione

0x10	Angolo H	Angolo L	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
------	----------	----------	--------	--------	--------	--------	--------

Byte	Descrizione
0	Codice operativo: 0x10
1	Offset richiesto espresso in decimi di grado (byte più significativo)
2	Offset richiesto espresso in decimi di grado (byte meno significativo)
3 - 7	Non usati e non inviati

9.5.1.2 - Offset di inclinazione

0x11	Angolo H	Angolo L	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
------	----------	----------	--------	--------	--------	--------	--------

Byte	Descrizione
0	Codice operativo: 0x11
1	Offset richiesto espresso in decimi di grado (byte più significativo)
2	Offset richiesto espresso in decimi di grado (byte meno significativo)
3 - 7	Non usati e non inviati

9.5.1.3 - Frame di richiesta dell'offset di inclinazione impostato

0x11	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Byte	Descrizione
0	Codice operativo: 0x11
1 - 7	Non usati e non inviati

9.5.1.4 - Offset di inclinazione

0x11	Angolo H	Angolo L	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
------	----------	----------	--------	--------	--------	--------	--------

Byte	Descrizione
0	Codice operativo: 0x11
1	Angolo di inclinazione impostato (byte più significativo)
2	Angolo di inclinazione impostato (byte meno significativo)
3 - 7	Non usati e non inviati

9.5.2 - Frame di abilitazione della valvola proporzionale

I frame riguardanti l'abilitazione e la disabilitazione della valvola proporzionale di livellamento hanno codici operativi 0X20 e 0X21 e sono interpretati ed utilizzati solamente dal nodo A.

Dopo ogni accensione il controllo della valvola proporzionale è di default abilitato. L'unità centrale può quindi inviare il messaggio di disabilitazione per disattivare il controllo dell'inclinazione della piattaforma.

9.5.2.1 - Frame di abilitazione della valvola proporzionale

0x20	Byte 1	Byte2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
------	--------	-------	--------	--------	--------	--------	--------

Byte	Descrizione
0	Codice operativo: 0x20
1 - 7	Non usati e non inviati

9.5.2.2 - Frame di conferma dell'abilitazione della valvola proporzionale

0x20	Byte 1	Byte2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
------	--------	-------	--------	--------	--------	--------	--------

Byte	Descrizione
0	Codice operativo: 0x20
1 - 7	Non usati e non inviati

9.5.2.3 - Frame di disabilitazione della valvola proporzionale

0x21	Byte 1	Byte2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
------	--------	-------	--------	--------	--------	--------	--------

Byte	Descrizione
0	Codice operativo: 0x21
1 - 7	Non usati e non inviati

9.5.2.4 - Frame di conferma della disabilitazione della valvola proporzionale

0x21	Byte 1	Byte2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
------	--------	-------	--------	--------	--------	--------	--------

Byte	Descrizione
0	Codice operativo: 0x21
1 - 7	Non usati e non inviati

9.5.3 - Frame di richiesta dello stato allarmi

Il frame di richiesta dello stato allarmi ha codice operativo 0X80 ed è interpretato ed utilizzato solamente dal nodo A.

0x80	Byte 1	Byte2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
------	--------	-------	--------	--------	--------	--------	--------

Byte	Descrizione
0	Codice operativo: 0x80
1 - 7	Non usati e non inviati

9.5.3.1 - Frame di risposta contenente lo stato allarmi del nodo A

0x80	Allarme H	Allarme L	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
------	-----------	-----------	--------	--------	--------	--------	--------

Byte	Descrizione
0	Codice operativo: 0x80
1	Allarme H
2	Allarme L
3 - 7	Non usati e non inviati

Bit	DESCRIZIONE ALLARME (bit = 1 se l'allarme è presente)
15	Errore permanente (riparabile solo in ISB)
14	Bit non usato al momento
13	Uscite di sicurezza non correttamente disattivate
12	Incongruenza angoli (verificare che il livellatore non sia appoggiato sulla parete larga del contenitore)
11	Divisione per zero (riparabile solo in ISB)
10	Bus di comunicazione interno guasto (riparabile solo in ISB)
9	Programma e/o dati in memoria permanente corrotti (riparabile solo in ISB)
8	Parametri macchina corrotti
7	Temperatura al di fuori dei valori consentiti
6	Tensione di alimentazione al di fuori dei valori consentiti
5	Uscita valvola proporzionale in corto circuito
4	Movimento cursore della valvola proporz. errato. Attenzione!!! Vedi paragrafo 9.4.5.2
3	Pesi misurati incongruenti o inferiori al valore minimo
2	Inclinazione della piattaforma al di fuori dei limiti consentiti
1	Peso massimo superato
0	Peso di preallarme superato

9.6 - Tempi di gestione di accensione e comunicazione

Tutti i dispositivi della serie **ecu**, in assenza di allarmi, abilitano le uscite di sicurezza interne dopo 8 secondi dall'istante dell'accensione. **ecu-10 canbus** ed **ecu-12 canbus** attivano la comunicazione CAN dopo 4 secondi dall'istante dell'accensione. Questi tempi di ritardo sono dovuti ai test della memoria e delle altre risorse hardware interne.

Il diagramma riportato in figura n. 9.6.1 mostra le tempistiche da rispettare in maniera **tassativa** nel mettere a punto il software di comunicazione con i livellatori della serie **ecu**.

Tr-min è il tempo minimo che deve intercorrere tra due successive richieste provenienti dalla linea CAN. **Trr** è invece il tempo di ritardo della risposta ad una richiesta CAN, quindi il tempo che intercorre tra l'istante in cui viene ricevuto un messaggio e quello in cui viene inviata la risposta. Il valore di **Trr** non è costante e dipende dalle attività in esecuzione nei nodi A e B.

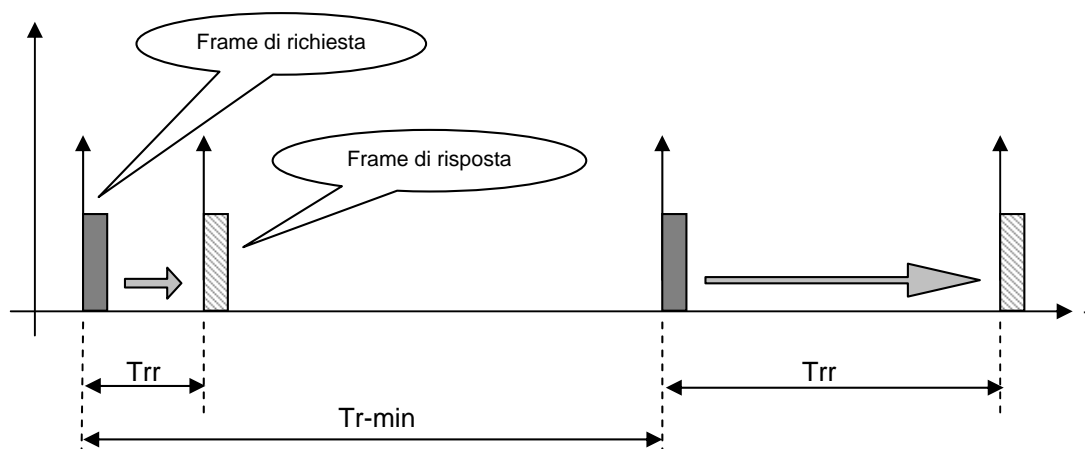


Figura n. 9.6.1

Tr-min è il tempo minimo che deve intercorrere tra due richieste: **Tr-min = 100 ms**

Trr è il tempo che intercorre tra richiesta e risposta: **Trr min = 0.2 ms - Trr max = 10 ms**