

Oblò

The easiest way to fly



FLYBOX[®]

Versione 3.7 del 23/6/2017
Per versione software 4.47

Pagina intenzionalmente vuota

SEZIONI

INSTALLAZIONE OBLÒ STANDARD

INSTALLAZIONE OBLÒ CON AUTOPILOTA

INSTALLAZIONE OBLÒ-REP

CONFIGURAZIONE OBLÒ STANDARD

UTILIZZO DI OBLÒ

AUTOPILOTA

UTILIZZO IN VOLO AUTOPILOTA

UTILIZZO DI OBLÒ-REP

SPECIFICHE TECNICHE

Vi ringraziamo per l'acquisto di un prodotto Flybox®. Ci auguriamo possa soddisfarvi appieno, diventando un utile strumento che renda piacevole e sicura la Vostra navigazione. Nello sviluppo di Oblò il nostro intento è stato di creare un EFIS compatto e leggero, facile da installare e immediato da consultare. Oblò è dotato di display al top per visibilità e sensori inerziali allo stato solido di ultima generazione per garantire affidabilità e precisione nel tempo.

DEFINIZIONE SIMBOLI DEL MANUALE



NOTA: È utilizzata per evidenziare informazioni importanti.



ATTENZIONE: La voce ATTENZIONE è usata per avvertire l'utilizzatore e indicargli una situazione potenzialmente pericolosa o un uso improprio del prodotto.



PERICOLO: La voce PERICOLO è usata per indicare un'imminente situazione di pericolo che, se non evitata, causerà morte o gravi danni a cose e/o persone



NOTA: Tenere sempre il presente manuale a bordo del velivolo. In caso di cambio di proprietà dello strumento o del velivolo sul quale lo strumento è installato, assicurarsi che il presente manuale di installazione ed uso venga trasferito al nuovo proprietario.



NOTA: Questo strumento è utilizzabile solo su velivoli ultraleggeri ed experimental poichè non ha nessuna certificazione aeronautica. Consultare la legislazione vigente nella propria nazione per verificare se lo strumento è installabile sul proprio velivolo.



ATTENZIONE: Leggere completamente questo manuale prima di installare lo strumento sul proprio velivolo ed attenersi alle istruzioni di installazione ed uso qui descritte.



ATTENZIONE: Il pilota deve capire il funzionamento di questa apparecchiatura prima di iniziare un volo e non deve autorizzare all'uso nessun'altro che non ne conosca il funzionamento. Non utilizzare in volo Oblò finchè non si è sicuri del corretto funzionamento dello stesso.



ATTENZIONE: Questo strumento non può in alcun caso essere usato per condurre voli in condizioni IMC.



ATTENZIONE: Terminati i cablaggi eseguire un test accurato, a terra, accendendo tutte le apparecchiature fonti di possibili disturbi elettrici e verificando il corretto funzionamento dello strumento.



ATTENZIONE: L'utilizzo di questo strumento oltre ai limiti massimi consentiti può portare a errate indicazioni o malfunzionamenti.



ATTENZIONE: Il software di questo strumento può essere soggetto a cambiamenti, aggiornamenti, aggiunta o rimozione di funzioni. Il modo di utilizzare lo strumento può quindi essere soggetto a cambiamenti. Riferirsi sempre al manuale di installazione ed uso aggiornato alla relativa versione di software utilizzata. Visita regolarmente il sito Flybox® www.flyboxavionics.it per ottenere manuali aggiornati ed eventuali aggiornamenti software.



PERICOLO: La responsabilità dell'installazione ricade completamente sull'installatore. La responsabilità per l'utilizzo ricade completamente sull'utilizzatore. La responsabilità per le calibrazioni, attivazione e relativi livelli di allarmi, tutte le soglie impostabili degli strumenti e qualsiasi altra personalizzazione ricade su chi esegue queste impostazioni.



PERICOLO: Non affidarsi esclusivamente ad Oblò per determinare i dati di volo primari. Correlare sempre i dati forniti da altri strumenti primari di volo per accorgersi di eventuali malfunzionamenti.

MOLTO IMPORTANTE: L'utente che non accetta di seguire le norme qui descritte è pregato di non installare questo dispositivo sul proprio velivolo, ma di rispedirlo al rivenditore per avere un rimborso.

Microel s.r.l. si riserva il diritto di modificare e/o migliorare le caratteristiche dei propri prodotti, pertanto le caratteristiche tecniche riportate in questo documento possono essere soggette a cambiamenti senza preavviso.

INDICE

SEZIONE 1 - Installazione Oblò standard	
1.1 - Installazione meccanica	12
1.2 - Installazione elettrica e pneumatica	17
Consigli per il cablaggio	20
Accessori opzionali disponibili	20
1.3 - Uscita seriale altitudine per transponder	21
1.4 - Controlli indispensabili dopo l'installazione	23
SEZIONE 2 - Installazione Oblò autopilota	
2.1 - Installazione meccanica	25
Installazione Oblò-A/P	25
Installazione centralina ACU	25
Installazione servomotore/i	28
2.2 - Installazione elettrica	30
SEZIONE 3 - Installazione Oblò-REP (repeater)	
3.1 - Installazione Oblò-REP (repeater)	37
3.1.1 - Installazione elettrica Oblò-REP → Oblò standard	38
3.1.2 - Installazione elettrica Oblò-REP → Oblò-A/P	39
SEZIONE 4 - Configurazione Oblò standard	
4.1 - Configurazione menù principale	41
Zero pitch	42
TRK/HDG	42
Light	42
G-meter reset	42
4.2 - Configurazione menù setup	43
T.R.I. (Turn rate indicator)	43
Ball (Sbandometro)	44

Roll	44
Pitch	45
ASI (velocità aria)	46
ALT/VSI (Altimetro/Variometro)	47
Autopilot	48
G-meter	48
GPS	49
HSI	49
Compass (bussola)	50
ADI	51
Config	51
About	52
FW Upgrade	52
4.3 - Calibrazione magnetica	53
 SEZIONE 5 - Utilizzo di Oblò	
5.1 - Utilizzo in volo	56
5.1.1 Pagina orizzonte artificiale	57
5.1.2 Pagina HSI	64
5.1.3 Pagina altimetro a tamburo	66
 SEZIONE 6 - Autopilota	
6.1 - Sistema autopilota	67
Requisiti	67
Panoramica funzionalità	68
Pulsante remoto	70
6.2 - Configurazione sistema autopilota	71
6.2.1 - Calibrazione servomotore	72
6.2.2 - Verifica comunicazione	78
6.2.3 - Verifica funzionamento pulsante remoto	79
6.2.4 - Verifica coppia servomotore	80

6.3 - Menù impostazione autopilota	81
6.3.1 - Impostazione parametri “Min Spd” e “Max Spd”	82
6.3.2 - Impostazione asse di roll	84
6.3.3 - Impostazione asse di pitch	87
6.3.4 - Impostazione pulsante remoto	91
6.4 - Test e configurazione in volo	93
6.4.1 - Configurazione autopilota asse roll	95
6.4.2 - Configurazione autopilota asse pitch	99
SEZIONE 7 - Utilizzo in volo del sistema autopilota	
7.1 - Utilizzo in volo del sistema autopilota	102
7.2 - Modalità di inserimento e disinserimento autopilota	105
7.3 - Dettaglio operazioni	108
7.4 - Allarmi relativi all’autopilota	114
7.5 - Note importanti - controlli di sicurezza	117
7.6 - Procedura di attivazione funzione autopilota	118
SEZIONE 8 - Utilizzo di Oblò-REP (repeater)	
8.1 - Utilizzo di Oblò-REP (opzionale)	121
SEZIONE 9 - Specifiche tecniche	
9.1 - Specifiche tecniche	123
APPENDICE “A” - Calibrazione altimetro	124
APPENDICE “B” - Dettaglio coll. cablaggio opzionale	126
APPENDICE “C” - Modulo GPS opzionale	128
CONDIZIONI DI GARANZIA	130
<i>Cronologia versioni</i>	<i>131</i>

Pagina intenzionalmente vuota

SEZIONE INSTALLAZIONE

SEZIONE 1

1.1 INSTALLAZIONE MECCANICA

- 1) Oblò va installato in un foro standard da 3 1/8" (80 mm). Dovrà essere ricavata un'asola dalle misure indicate in corrispondenza del foro in basso a destra per permettere il passaggio dell'alberino sul quale è inserita la manopola.
- 2) La posizione di installazione dello strumento deve essere accuratamente scelta in quanto Oblò contiene al suo interno sensori magnetici per la funzione di bussola. Premesso che una posizione priva di disturbi magnetici può essere difficile o impossibile da trovare, si raccomanda di installare lo strumento nella fila superiore del pannello strumenti, per limitare le interferenze di cavi, interruttori e breaker che solitamente si trovano nella parte inferiore. Evitare di installarlo vicino a sorgenti magnetiche (cavi in cui passano correnti elevate, magneti/elettromagneti, motori elettrici, parti di aeroplano o elementi metallici che possono avere residui di campo magnetico). Come regola generale distanza minima di 30cm, ma 60cm o più sono raccomandate.
Per provare se la posizione in cui si intende installarlo è idonea, accendere tutti i carichi elettrici

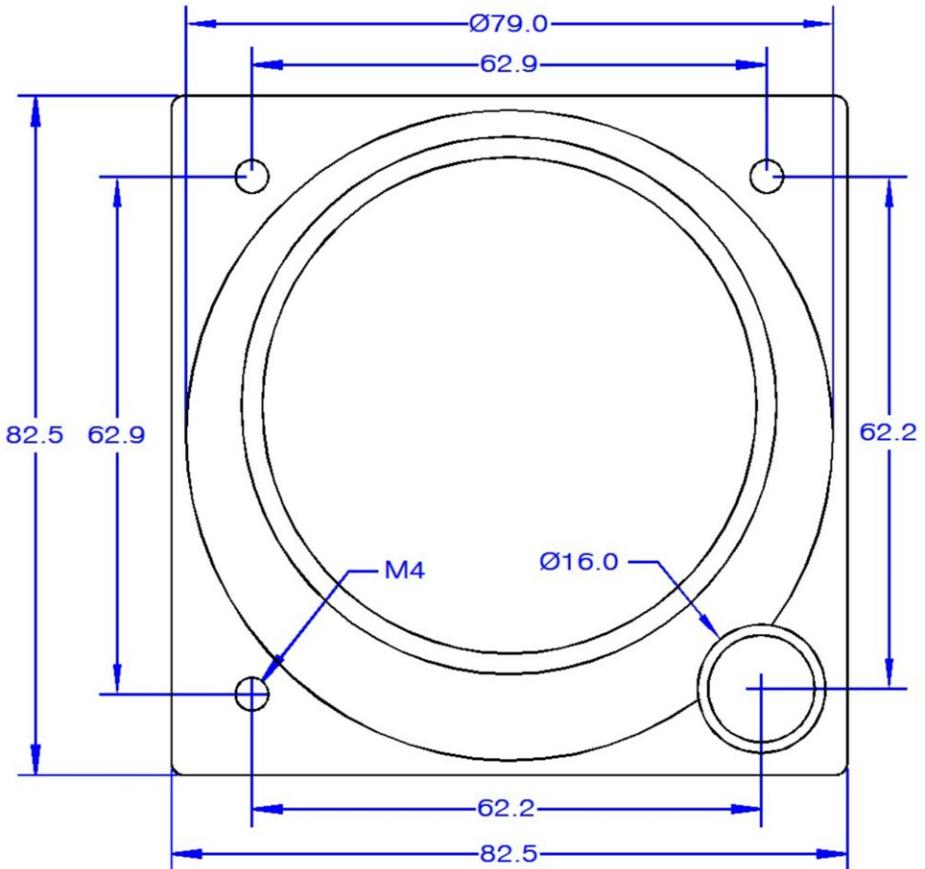
(in particolare radio e strobo) e muovere una bussola portatile attorno all'area verificando che l'indicazione del Nord sia stabile (non deve oscillare) e sia circa corretta. Piccole deviazioni dal Nord possono essere compensate effettuando la calibrazione magnetica come spiegato al cap.4.3.

- 3) Durante il funzionamento lo strumento potrebbe scaldarsi, per dissipare correttamente la temperatura necessita di spazio e aerazione all'interno del vano strumenti.
- 4) Non posizionare lo strumento vicino a fonti di calore (es. ventole aria calda).
- 5) Installare lo strumento in modo che il display sia sempre completamente visibile.

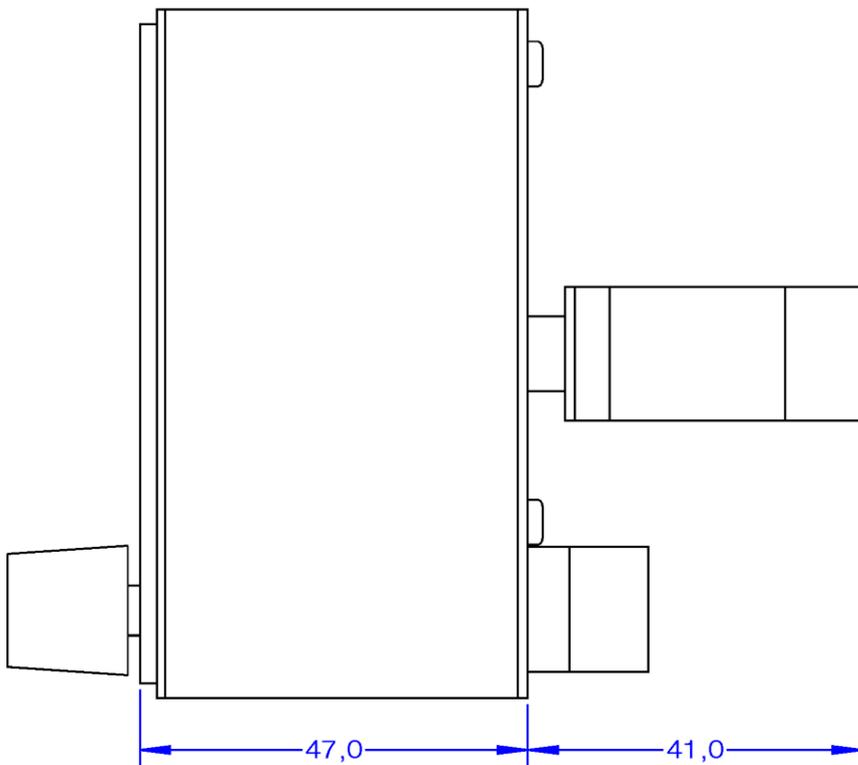
Installazione meccanica

Di seguito vengono forniti tre disegni utili al montaggio dello strumento.

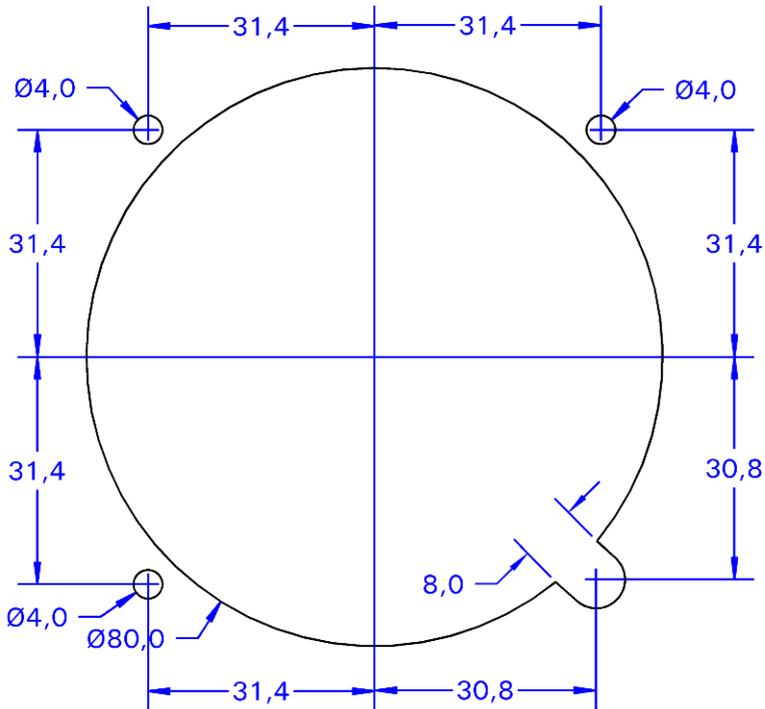
Vista Frontale



Vista Laterale



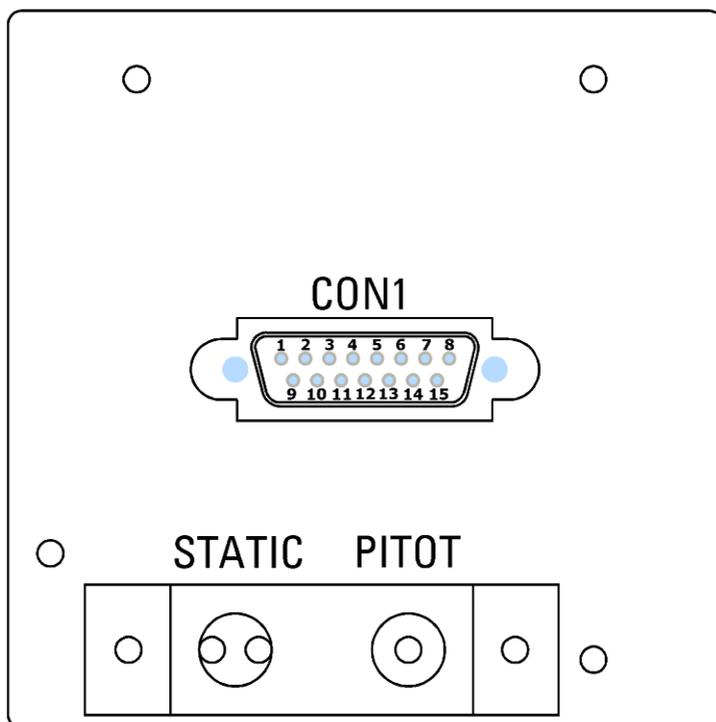
Dima di foratura



- Tutte le dimensioni sono in millimetri

1.2 INSTALLAZIONE ELETTRICA E PNEUMATICA

Nel pannello posteriore di Oblò è presente un connettore a vaschetta 15 poli maschio fornito con la corrispondente presa femmina, una presa di pressione statica e una dinamica.



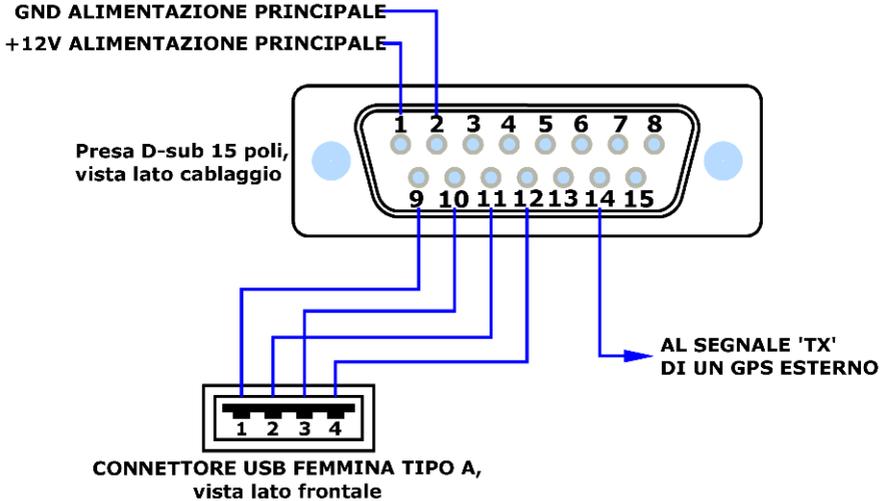
Utilizzare raccordi maschio da 1/8" NPT per connettersi alla presa di pressione statica (STATIC) e alla presa di pressione dinamica (PITOT).



ATTENZIONE: Non soffiare aria nelle prese per non danneggiare i sensori.

Piedinatura connettore CON1

PIN n.	Descrizione
1	+12V Alimentazione principale
2	GND Alimentazione principale
3	Segnale CAN H per connessione con centralina ACU (vedi cap.2.2)
4	Segnale CAN L per connessione con centralina ACU (vedi cap.2.2)
5	Uscita di allarme (open collector, attiva bassa) MAX 400mA / 5W (vedi cap.2.2)
6	Uscita seriale altitudine per transp.(vedi cap.1.3)
7	Ingresso pulsante remoto autopilota (vedi cap.2.2)
8	Non usato
9	+VCC porta USB
10	Segnale D+ porta USB
11	Segnale D- porta USB
12	GND porta USB
13	Uscita audio basso livello per intercom (vedi cap.2.2)
14	Ingresso GPS (da collegare al segnale TX di un GPS esterno)
15	Non usato



PIN	NOME	COLORI STANDARD
1	VCC	ROSSO
2	D-	BIANCO
3	D+	VERDE
4	GND	NERO



NOTA: Il collegamento dei pin 9-10-11-12 ad un connettore USB è richiesto per avere la possibilità di aggiornare il software tramite una chiavetta di memoria USB e per registrare, sempre su chiavetta USB, i dati di volo del datalogger (funzione in sviluppo). Il connettore da utilizzare è: USB tipo A, femmina.



ATTENZIONE: Il collegamento del GPS esterno è fortemente raccomandato per avere un'indicazione più accurata dell'orizzonte artificiale. Serve inoltre per avere l'indicazione della traccia al suolo (tracking) e per la correzione automatica di declinazione e intensità del campo magnetico durante l'uso della bussola. Nel caso si utilizzino un GPS non alimentato dall'impianto di bordo (es. a batteria) collegare insieme le masse (GND) dell'Oblò e del GPS. Se non è disponibile un GPS esterno utilizzare il GPS Flybox® cod. 810010.

CONSIGLI PER IL CABLAGGIO:

- Prestare attenzione a non mettere in corto i fili mentre si saldano sui connettori; utilizzare dei manicotti isolanti
- Interporre un breaker da 1 ampere sull'alimentazione principale (+12).
- Usare cavo aeronautico.



ATTENZIONE: Picchi di tensioni sulla linea di alimentazione superiori al limite massimo consentito (20V) possono danneggiare il dispositivo.

ACCESSORI OPZIONALI DISPONIBILI:

- Cablaggio preassemblato Flybox® per Oblò (ord. cod. 802000) o per Oblò-A/P (ord. Cod. 802010). Vedi Appendice “B” per il dettaglio collegamenti dei suddetti cablaggi.
- Modulo ricevitore GPS (ord.cod. 810010). Vedi Appendice “C” per il dettaglio collegamenti.
- Chiavetta USB testata, per eventuali aggiornamenti software.

Visita la pagina www.flyboxavionics.it/oblo.html per prezzi e informazioni aggiornate.

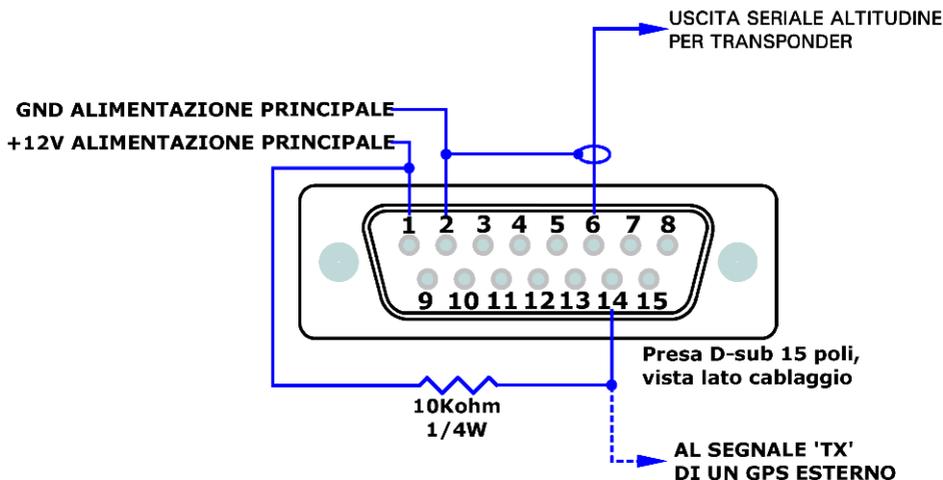
1.3 USCITA SERIALE ALTITUDINE PER COLLEGAMENTO TRANSPONDER

Se si utilizza un transponder dotato di ingresso seriale per ricezione del dato di altitudine, è possibile collegarlo a questa uscita di Oblò seguendo questi accorgimenti:

- Per attivare l'uscita trasponder è necessario collegare una resistenza da 10Kohm tra il pin 1 ed il pin 14 (sia che venga collegato o meno il GPS esterno sul pin 14).
- Verificare che il collegamento di massa dell'Oblò sia comune al collegamento di massa del transponder.
- Collegare l'uscita dell'Oblò (pin 6 del connettore) all'ingresso seriale del transponder, utilizzando cavo schermato. L'uscita dell'Oblò è di tipo seriale RS232, riferirsi al manuale del transponder per la relativa installazione e configurazione.

Installazione elettrica

In figura: connessione uscita seriale altitudine per ingresso transponder.



Nell' Oblò non è necessaria alcuna configurazione; il dato di altitudine viene trasmesso una volta al secondo con il seguente protocollo:

Baud Rate	Formattazione messaggio	Esempio
9600 bps	Alt,space,five altitude digits, carriage return	ALT 05200 [CR]

L'altitudine viene trasmessa in piedi considerando la pressione di riferimento di 1013,25 mB (29,92 pollici di mercurio); la risoluzione è di 10 piedi.



NOTA: Se si utilizza un cablaggio Flybox® per Oblò (cod. 802000 o 802010) la resistenza da 10 Kohm tra pin 1 e 14 del connettore non va montata, in quanto già presente all'interno.

1.4 CONTROLLI INDISPENSABILI DOPO L'INSTALLAZIONE



PERICOLO: Non andare in volo se non sono state eseguite almeno le azioni elencate di seguito:

1) Impostazione archi anemometro: È indispensabile impostare le velocità caratteristiche che stabiliscono le transizioni dei colori sul nastro anemometro, come descritto alla voce "ASI", cap.4.2. Andare in volo senza impostare correttamente queste soglie può essere molto pericoloso perché l'anemometro indicherebbe i colori relative alle velocità caratteristiche in modo errato N.B. I valori di fabbrica dell'anemometro vengono preimpostati a zero.

2) Calibrazione magnetometri: La calibrazione dei magnetometri dopo che Oblò è stato installato sull'aereo, è una procedura essenziale da eseguire prima di andare in volo. Da essa non dipende solo il buon funzionamento della bussola ma anche quello dell'orizzonte artificiale. In assenza di calibrazione, non ci sono dati in memoria per il funzionamento dei magnetometri e l'orizzonte, che usa anche quei dati, potrebbe non funzionare correttamente. È una procedura molto semplice che consiste nel fare una lenta rullata in pista, in senso orario, per 420°, descritta nel cap.4.3.

3) Regolazione pitch pannello strumenti: Per il corretto funzionamento dell'orizzonte artificiale è necessario azzerare l'eventuale inclinazione del pannello strumenti come spiegato alla voce "Pitch" del cap.4.2.

SEZIONE 2

2.1 INSTALLAZIONE MECCANICA

INSTALLAZIONE OBLÒ-A/P

L'installazione meccanica di Oblò A/P è identica a quella di Oblò standard (vedi cap. 1.1) con l'aggiunta di:

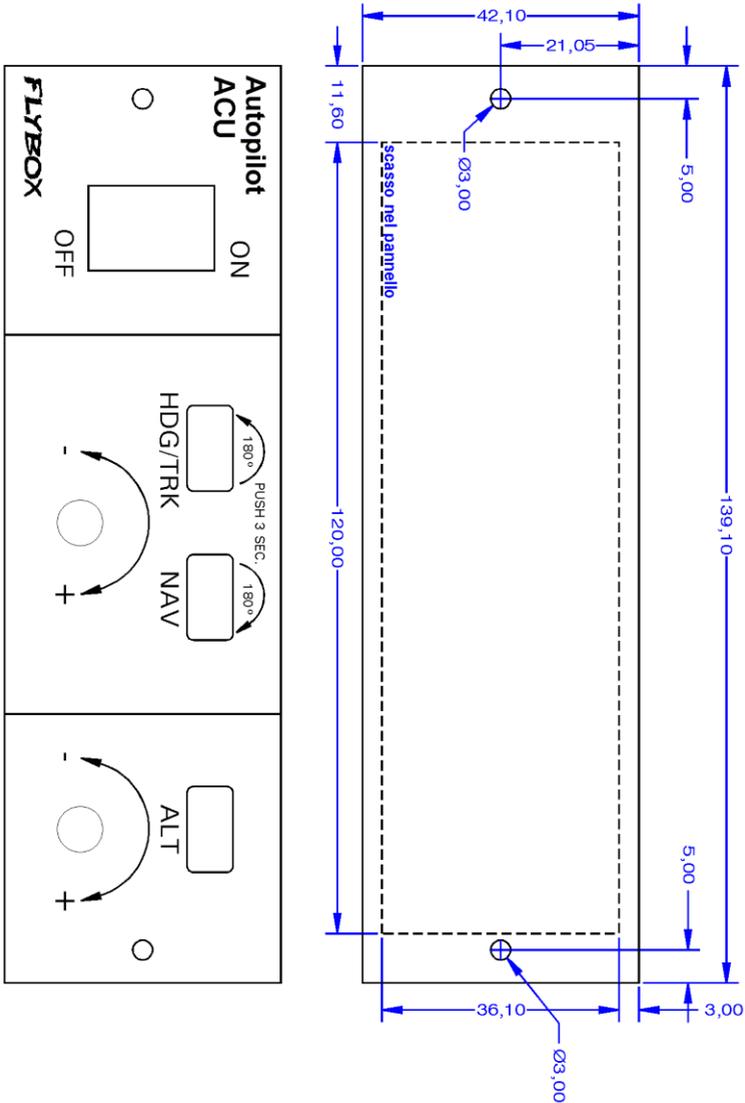
- Installazione meccanica centralina ACU.
- Installazione meccanica servomotore/i.

INSTALLAZIONE CENTRALINA ACU

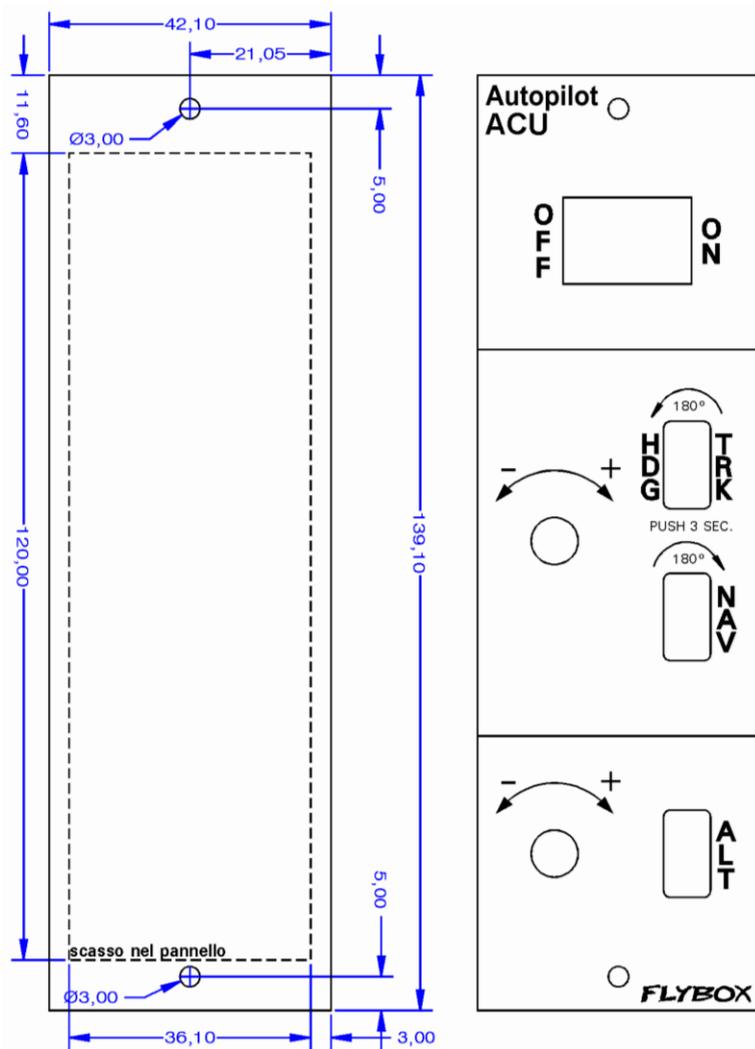
La centralina ACU è disponibile in due versioni per montaggio in orizzontale o in verticale.

- Lo scasso richiesto nel pannello strumenti è di 120 x 36,1 mm.
- L'ingombro totale della centralina ACU è di 139,1 x 42,1 mm.
- Fissare la centralina al pannello strumenti tramite due viti M3.

Vista montaggio orizzontale.



Vista montaggio verticale.



INSTALLAZIONE SERVOMOTORE/I :

Il servomotore digitale Flybox® FX75 incorpora importanti funzioni di sicurezza:

- Dispone di un affidabile sistema di sgancio: situazioni come forti turbolenze o qualsiasi altro tipo di anomalia non saranno un problema, poiché il pilota in ogni caso potrà sempre e comunque prendere il controllo immediato del velivolo nel momento in cui lo desidera
- Quando l'autopilota non è inserito, gli ingranaggi interni sono completamente disconnessi, quindi a differenza di altri servomotori il pilota non percepirà nessuna coppia residua ai comandi, rendendo il volo più confortevole. In caso di guasto meccanico il riduttore è progettato per essere reversibile: il pilota può sovrastare la forza del motore brushless, ciò raddoppia il livello di sicurezza.
- La coppia di uscita è regolabile elettronicamente, in caso di intervento forzato da parte del pilota sulla cloche lo sgancio avviene senza la rottura di viti fusibili (al contrario di altri servomotori sul mercato che utilizzano questo sistema di sicurezza meccanico che dopo la rottura, richiedono un intervento di riparazione).

- Una funzione software disinserisce l'autopilota se il pilota sovrasta la forza del servomotore per più di 1 secondo.
- È caldamente raccomandata l'installazione del pulsante remoto di DISINSERIMENTO AUTOPILOTA sulla barra di comando, in quanto fornisce al pilota una via immediata per disinserire l'autopilota, anche in presenza di forti turbolenze.



PERICOLO: una installazione inappropriata del servomotore può portare alla perdita di controllo del velivolo, con conseguente danno al velivolo stesso, ferimento o morte degli occupanti. **SI RACCOMANDA DI SEGUIRE SCRUPolosAMENTE LE ISTRUZIONI DI INSTALLAZIONE RIPORTATE SUL MANUALE DEL SERVOMOTORE E DI RIVOLGERSI AD UN INSTALLATORE QUALIFICATO.**

2.2 INSTALLAZIONE ELETTRICA

INSTALLAZIONE OBLÒ SISTEMA AUTOPILOTA:

• Per installare il sistema autopilota, oltre ad effettuare l'installazione standard come riportato nel cap.1.2, occorre effettuare anche i seguenti collegamenti:

- Collegamento tra Oblò e centralina ACU
- Collegamento servomotore/i

• La centralina ACU dispone di due connettori di tipo Molex minifit-jr:

- Un connettore a quattro poli (chiamato "CON4P")
- Un connettore ad otto poli (chiamato "CON8P").

Vengono forniti inoltre i corrispondenti connettori volanti (Molex P/N: 5556-04R per il 4 poli e 5556-08R per l'8 poli) ed i pin da crimpare ai cavi (Molex P/N: 5556-TL)

Ogni servomotore viene fornito con un connettore Molex Microfit 10 poli (Molex 43025-1000) ed i pin da crimpare ai cavi (Molex 43030-0007).

L'installazione elettrica consiste nelle seguenti connessioni:

- Alimentazione 12 Volt: l'ingresso dell'alimentazione è nella centralina ACU ed alimenta sia la centralina stessa che i servo ad essa collegati. Utilizzare cavi con diametro adeguato in modo che non si riscaldino al passaggio della corrente e che riescano a fornire picchi di corrente senza causare cadute di tensione (consigliato AWG18).



ATTENZIONE: L'alimentazione va fornita attraverso un breaker che alimenti esclusivamente la centralina ACU, sia facilmente accessibile al pilota e sia chiaramente identificato con la scritta "**Autopilota**". Se si utilizza un solo servomotore usare un breaker da 4 Ampere, con 2 servomotori usare un breaker da 7,5 Ampere.

- Collegamento tra centralina ACU ed Oblò: la comunicazione tra ACU ed Oblò si effettua tramite una linea CAN- BUS. Utilizzare un cavo a due poli+schermo (schermo da collegare a massa solo in un punto). Sono sufficienti cavi di dimensione AWG24.

- Collegamento dei servomotori: ogni servo si collega alla centralina con due fili per l'alimentazione (usare cavi di dimensione AWG18) e si collega alla linea CAN-BUS utilizzando un cavo a due poli+schermo (schermo da collegare a massa solo in un punto). Sono sufficienti cavi di dimensione AWG24.



ATTENZIONE: i cavi che si collegano ai servi non vanno fatti passare paralleli a cavi audio (per esempio intercom) in quanto potrebbero causare interferenze e disturbi udibili in cuffia. Inoltre non vanno fatti passare paralleli a fonti di disturbi elettromagnetici come antenne radio.

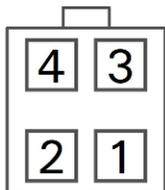
- Collegamento pulsante remoto (RACCOMANDATO): il pulsante remoto (di tipo normalmente aperto, NO) deve essere collegato tra massa ed il pin 7 del connettore 15 poli dell'Oblò.



ATTENZIONE:

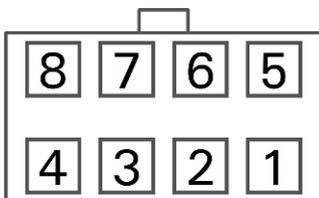
- Nell'installazione cercare di posizionare i cavi in modo che non siano soggetti a sfregamenti o a torsioni.

- Evitare se possibile giunzioni tra cavi che in caso di vibrazioni possono staccarsi o provocare cortocircuiti.

DETTAGLIO COLLEGAMENTI CONNETTORE ACU-CON4P

Spina volante da cablare,
vista lato inserimento fili.

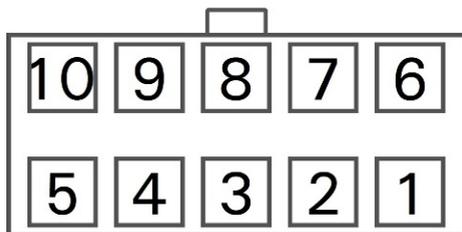
Pin#	Description
1	Linea di comunicazione CAN-BUS: segnale CAN-H
2	+12V Alimentazione principale
3	Linea di comunicazione CAN-BUS: segnale CAN-L
4	GND Alimentazione principale

DETTAGLIO COLLEGAMENTI CONNETTORE ACU-CON8P

Spina volante da cablare,
vista lato inserimento fili.

Pin#	Description
1	GND per servomotore Pitch
2	Non usato
3	GND per servomotore Roll
4	Non usato
5	+12V per servomotore Pitch
6	Non usato
7	+12V per servomotore Roll
8	Non usato

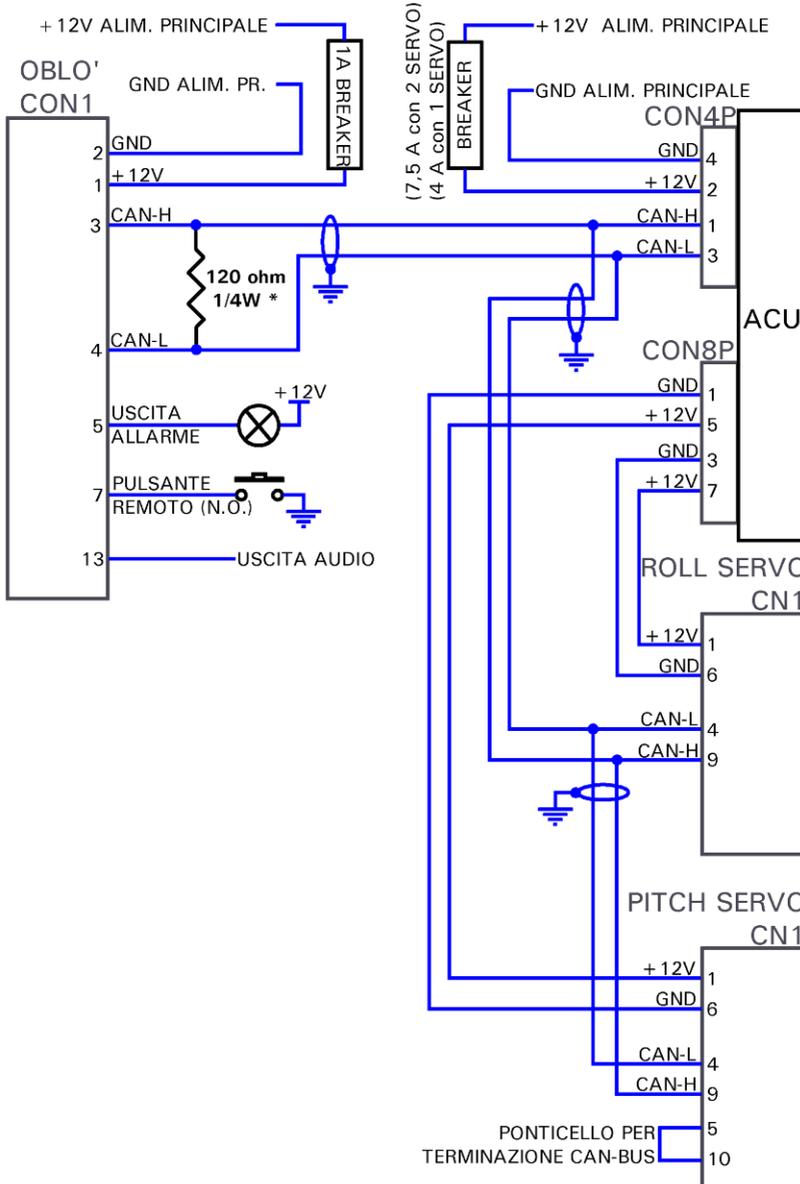
DETTAGLIO COLLEGAMENTI CONNETTORE SERVO FX75



Spina volante da cablare,
vista lato inserimento fili.

Pin#	Description
1	+12V Alimentazione principale
2	Non usato
3	Non usato
4	Linea di comunicazione CAN-BUS: segnale CAN-L
5	Terminazione linea CAN-BUS
6	GND Alimentazione principale
7	Non usato
8	Non usato
9	Linea di comunicazione CAN-BUS: segnale CAN-H
10	Terminazione linea CAN-BUS

SCHEMA COLLEGAMENTI SISTEMA AUTOPILOTA





***NOTA:** se si utilizza il cablaggio Flybox® per Oblò (cod.802010), la resistenza da 120 ohm tra pin 3 e 4 sul connettore Oblò non va montata, in quanto già presente all'interno.



NOTA: La terminazione del CAN-BUS (pin5 da collegare al pin10) va fatta solo sull'ultimo servo della linea. Se si installa un solo servo, la terminazione va fatta su tale servo.

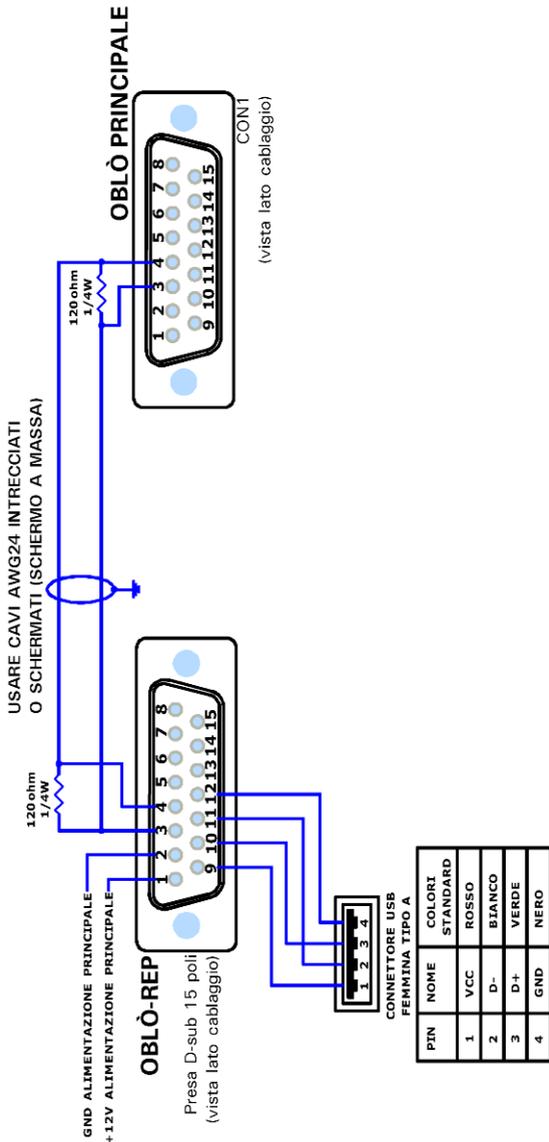
SEZIONE 3

3.1 INSTALLAZIONE OBLÒ-REP (REPEATER)

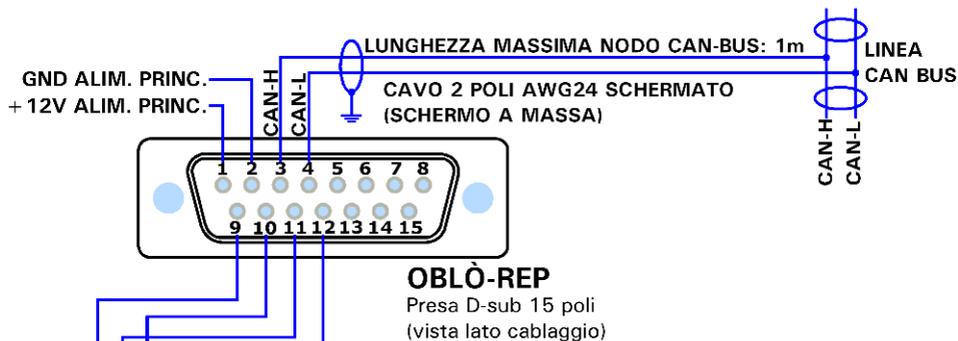
Installazione meccanica, dimensioni ed ingombri dell'Oblò-REP sono uguali all'Oblò standard, fare riferimento al cap.1.1.

L'**installazione elettrica** è differente e dipende se viene installato con un Oblò standard oppure con un Oblò-A/P con sistema autopilota (vedi pagine successive per i relativi schemi di collegamento).

3.1.1 INSTALLAZIONE ELETTRICA OBLÒ-REP COLLEGATO AD UN OBLÒ STANDARD



3.1.2 INSTALLAZIONE ELETTRICA OBLÒ-REP COLLEGATO AD OBLÒ-A/P CON AUTOPILOTA



PIN	NOME	COLORI STANDARD
1	VCC	ROSSO
2	D-	BIANCO
3	D+	VERDE
4	GND	NERO



NOTA: Il collegamento dell'Oblò-REP utilizza la stessa linea CAN-BUS del sistema autopilota. Oblò-REP può essere collegato in un punto qualsiasi della linea, ma il nodo di collegamento non deve superare la lunghezza massima di 1 metro.

SEZIONE USO

SEZIONE 4

4.1 CONFIGURAZIONE MENU' PRINCIPALE

Prima di utilizzare Oblò occorre configurarlo: leggere completamente questo capitolo e seguire nell'ordine ogni sezione per configurarlo completamente secondo le proprie preferenze.

La navigazione attraverso i menù di configurazione è molto semplice ed immediata e si esegue con la manopola:

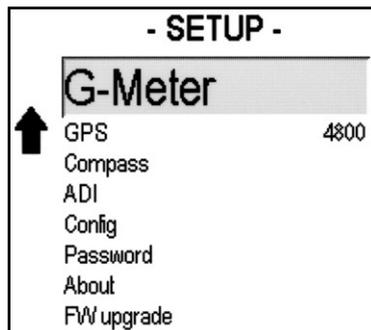
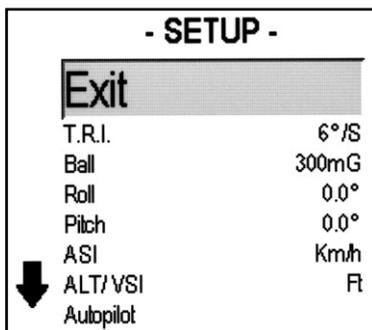
- Per entrare nel menù funzioni tenere premuta la manopola per circa 1 secondo. Il menù funzioni, se non si preme o ruota la manopola, dopo 5 secondi scompare automaticamente.
- Per spostarsi tra le voci dei menù ruotare la manopola.
- Per entrare nella voce selezionata cliccare la manopola.
- La prima voce di ogni menu ("Exit" o "Back") permette di uscire dal menu attuale e tornare indietro a quello precedente: ruotare la manopola per selezionare tale voce e premerla.

Funzioni:



- **EXIT:** esce dal menù e ritorna alla schermata principale.
- **ZERO PITCH:** Funzione da usarsi esclusivamente in volo poichè azzerà il pitch sull'assetto attuale. Effettuare questa operazione mentre il velivolo si trova in assetto di volo livellato orizzontale e a velocità costante e non durante altri assetti del velivolo.
- **TRK o HDG:** commuta tra visualizzazione Heading o Tracking (Tracking disponibile solo se è stato collegato un GPS esterno).
- **LIGHT:** regolazione luminosità display (1=luminosità minima, 19=luminosità massima). Valore di default=19.
- **SETUP:** entra nel menù di configurazione (setup menù).
- **G-METER RESET:** Visualizza/azzerà la memoria picchi del g-metro. Ruotando la manopola fino ad evidenziare questa voce, permetterà di visualizzare i picchi massimo e minimo di accelerazione verticale:Premere la manopola per azzerarli.

4.2 CONFIGURAZIONE MENU' SETUP:



Vengono di seguito indicate le voci contenute nel menù SETUP e i parametri impostabili all'interno di ogni singola voce.

- **EXIT:** esce dal menù e ritorna alla schermata principale.
- **T.R.I.:** (Turn rate indicator) Cliccando la manopola si entra nel menù di configurazione dell'indicatore di turn rate.

Le impostazioni possibili sono le seguenti:

- **Scale:** Impostazione del fondoscala, in gradi al secondo. Valore di default =6°/s.

- **Filter:** impostazione del filtro. Abbassando questo valore l'indicatore reagirà più velocemente ma sarà soggetto a oscillazioni o vibrazioni, aumentandolo l'indicatore sarà più stabile ma più lento a reagire alle variazioni. Valore di default=80.

Configurazione menù setup

- **BALL:** (Sbandometro) Cliccando la manopola si entra nel menù di configurazione dello sbandometro.

Le impostazioni possibili sono le seguenti:

- **Scale:** Impostazione del fondoscala, in milliG. Valore di default=300mG.

- **Filter:** Impostazione del filtro. Abbassando questo valore l'indicatore reagirà più velocemente ma sarà soggetto a oscillazioni o vibrazioni, aumentandolo l'indicatore sarà più stabile ma più lento a reagire alle variazioni. Valore di default=80.

- **ROLL:** Impostazioni scala del rollio. Cliccando la manopola si entra nel menù di configurazione della scala del rollio.

Le impostazioni possibili sono le seguenti:

- **Arc mode:** Impostazione del modo di funzionamento della scala di rollio. Impostando il valore a 1 la scala del rollio (cioè l'arco disegnato sulla parte superiore dell'orizzonte artificiale) rimane fissa con lo zero al centro mentre la freccia si muove sulla scala. Impostando il valore a 2 la freccia rimane fissa al centro mentre ruota la scala per indicare il valore attuale di rollio. Valore di default=1.

- **Adjust:** Regolazione roll dell'orizzonte artificiale; questa regolazione è utile se ci sono disallineamenti, dovuti per esempio all'installazione meccanica dello strumento. Al suolo, con le ali dell'aeroplano perfettamente livellate, premere la manopola e ruotarla lentamente fino a portare a zero il valore di roll stampato in basso, poi premere ancora per memorizzare ed uscire. Spegner e riaccendere lo strumento dopo aver memorizzato un nuovo valore di inclinazione. Valore di default=0°.
- **PITCH:** Cliccare la manopola per entrare nel menù di configurazione dell'asse di pitch dell'orizzonte artificiale. L'unica impostazione che è possibile modificare è la seguente:

- **Adjust:** Regolazione pitch dell'orizzonte artificiale. Questa funzione serve per annullare l'eventuale inclinazione del pannello strumenti rispetto all'asse longitudinale del velivolo; questa regolazione va fatta solo una volta, ad installazione ultimata, con il velivolo al suolo e in assetto di volo livellato. Leggere il valore stampato in basso sul display e riportarlo in questo parametro cliccando la manopola e ruotandola. Per esempio se il numero stampato in basso è -3.6° ruotare a sinistra la manopola fino a impostare -3.6°. Se il numero stampato in basso è +1.2° ruotare a destra la manopola fino ad impostare +1.2°. Cliccare ancora la manopola per salvare dopo di che spegnere e riaccendere lo strumento. Valore di default=0°.

Configurazione menù setup

- **ASI:** Cliccare la manopola per entrare nel menù di configurazione dell'indicatore velocità aria.

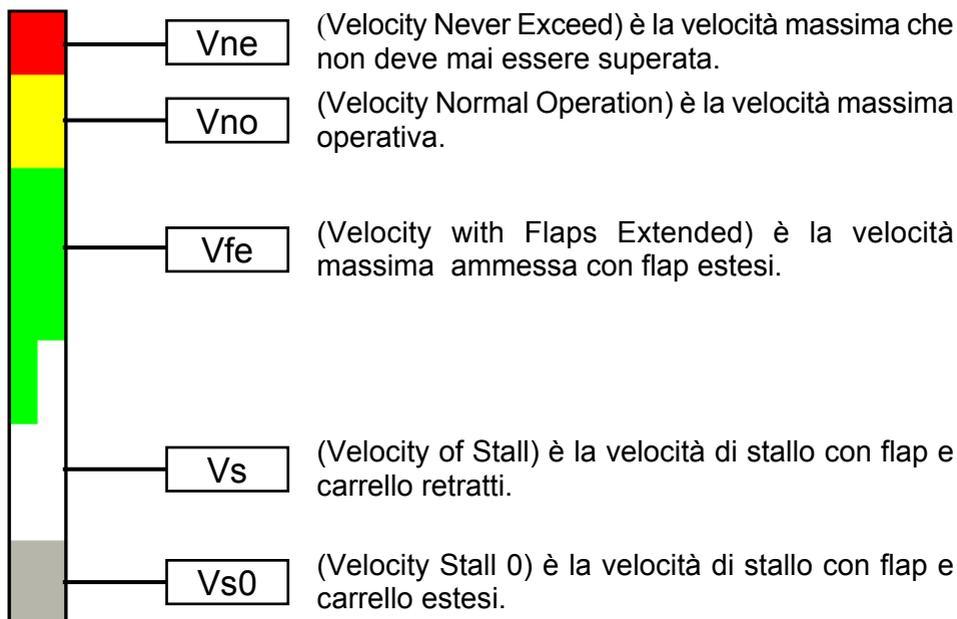
Le impostazioni possibili sono le seguenti:

- **Vne-Vno-Vfe-Vs-Vs0:** Imposta le soglie di velocità dell'indicatore a nastro dell'anemometro.

Valori di default = 0 Km/h.



NOTA: Prima di impostare queste soglie scegliere l'unità di misura desiderata (vedi parametro successivo).



Se si desidera la transizione netta tra zona bianca e zona verde impostare allo stesso valore le soglie di Vs e Vfe.

- **Unit:** Imposta l'unità di misura dell'anemometro in chilometri orari (Km/h) miglia orarie (Mph) o nodi (Kts). Valore di default=Km/h.
- **Filter:** Impostazione del filtro. Abbassando questo valore l'indicatore reagirà più velocemente ma sarà soggetto a oscillazioni o vibrazioni, aumentandolo l'indicatore sarà più stabile ma più lento a reagire alle variazioni. Valore di default=90.
- **ALT/VS1:** Cliccare la manopola per entrare nel menù di configurazione relativo all'altimetro e al variometro.

Le impostazioni possibili sono le seguenti:

- **Oxygen:** Imposta la quota massima superata la quale il nastro altimetrico diventa di colore rosso per indicare la condizione di pericolo data dalla quota eccessiva. Valore di default=12000 piedi.
- **Alt unit:** Imposta l'unità di misura dell'altimetro in metri (Mt) o piedi (Ft). Valore di default=Ft.
- **Baro unit:** Imposta l'unità di misura del riferimento di pressione in hectoPascal (hPa) o pollici di mercurio (inHg). Valore di default=hPa.
- **Alt Filter:** Impostazione del filtro per l'altimetro. Abbassando questo valore l'indicatore reagirà più velocemente ma sarà soggetto a oscillazioni o vibrazioni, aumentandolo l'indicatore sarà più stabile ma più lento a reagire alle variazioni. Valore di default=90.

Configurazione menù setup

- **Vsi Filter:** Impostazione del filtro per il variometro. Abbassando questo valore l'indicatore reagirà più velocemente ma sarà soggetto a oscillazioni o vibrazioni, aumentandolo l'indicatore sarà più stabile ma più lento a reagire alle variazioni. Valore di default=95.
- **AUTOPILOT:** Solo per Oblò con autopilota, vedi cap.6.2
- **G-METER:** Cliccare la manopola per entrare nel menù di configurazione relativo al g-metro.

Le impostazioni possibili sono le seguenti:

- **Filter:** Impostazione del filtro. Abbassando questo valore l'indicatore reagirà più velocemente ma sarà soggetto a oscillazioni o vibrazioni, aumentandolo l'indicatore sarà più stabile ma più lento a reagire alle variazioni. Valore di default=50.

- **Refresh:** Velocità di aggiornamento del g-metro. Impostando al minimo (1) l'indicazione del g-metro verrà aggiornata una volta al secondo, impostandolo al massimo (30) l'indicazione del g-metro verrà aggiornata 30 volte al secondo. Valore di default=2.

- **Max:** Visualizza il picco massimo raggiunto dal g-metro.

- **Min:** Visualizza il picco minimo raggiunto dal g-metro.

- **Reset min/max:** Cliccare la manopola dopo aver selezionato questa voce per azzerare i picchi massimo e minimo del g-metro.

- **GPS:** Cliccare la manopola per entrare nel menù di configurazione del GPS esterno, se collegato all'Oblò.

Le impostazioni possibili sono le seguenti:

- **Baud:** Imposta il baud rate del GPS esterno. Valore di default=4800 bps.

- **Utc:** Per verificare se il GPS è stato collegato correttamente ed il baud rate è corretto verificare che questa indicazione fornisca l'ora UTC attuale. Se viene visualizzato --:-- significa che il GPS non è collegato o impostato correttamente.

- **Satellites:** Per sapere se la ricezione è buona (e quindi anche per stabilire se è stata scelta una posizione ottimale dove installare il GPS) verificare il numero di satelliti indicato: più il numero è alto, migliore è la ricezione. Per una buona ricezione occorre avere almeno 4 satelliti.



ATTENZIONE: In caso di problemi di comunicazione tra GPS ed Oblò verificare le seguenti impostazioni sul GPS esterno:

- Baud rate/velocità di comunicazione: deve essere impostata allo stesso valore di quella impostata nell' Oblò.

- Protocollo di comunicazione GPS: deve essere impostato sullo standard NMEA.

- Sentenze abilitate: devono essere abilitate sul GPS le sentenze \$GPRMC e \$GPGGA (sentenze standard che tutti i GPS dovrebbero trasmettere). Se si vuole utilizzare la pagina HSI o se è stato installato l'autopilota e si vuole utilizzare la funzione di navigazione verso il waypoint (funzione GOTO) deve inoltre essere abilitata la sentenza \$GPRMB.

- **HSI:** Cliccare la manopola per entrare nel menù di configurazione dell'HSI (Horizontal Situation Indicator).

Le impostazioni possibili sono le seguenti:

Configurazione menù setup

- **XTE win.:** Imposta l'ampiezza dell'indicatore errore di cross track (l'ampiezza si misura dai due punti esterni dell'indicatore). Default=1.0 Km.



- **Unit:** Imposta l'unità di misura per le indicazioni della pagina HSI. Scegliere tra chilometri (KM), miglia nautiche (NM) o miglia (MI). Default=KM.

• **COMPASS:** Cliccare la manopola per entrare nel menù di configurazione della bussola. Le impostazioni possibili sono le seguenti:

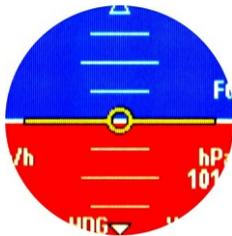
- **Auto H/T:** YES/NO. Impostare "YES" per abilitare la funziona di cambio automatico tra heading e tracking. Con questa funzione abilitata, se la velocità è inferiore a quella impostata nella voce successiva ("Speed") la bussola viene impostata nella modalità magnetica (heading); superata tale velocità il direzionale viene impostato in modalità tracking da GPS. Questa funzione è utile per passare automaticamente da una prua magnetica, quando si è fermi al suolo e in rullaggio, ad una tracking GPS con correzione del vento, quando si è in volo. Valore di default=YES.

- **Speed:** Imposta la velocità per il cambio automatico tra heading e tracking (vedi voce precedente). Valore di default=60 Km/h.

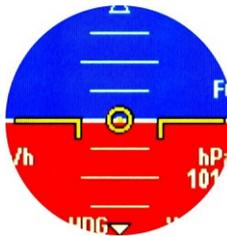
- **Calibration:** Calibrazione magnetica, vedi cap.4.3.

- **Mag.Dec.:** Visualizza la declinazione magnetica del posto (l'indicazione viene visualizzata solamente con GPS collegato).

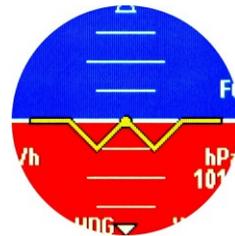
- **ADI:** Cliccare la manopola per entrare nel menù di configurazione dell'indicatore orizzonte. Le impostazioni possibili sono le seguenti:
 - **Mode:** 1 / 2 / 3. Sono possibili tre modi diversi di visualizzazione dell'indicatore:



MODO 1



MODO 2



MODO 3

- **CONFIG:** Cliccare la manopola per entrare nel menù di configurazione. Le impostazioni possibili sono le seguenti:
 - **Start page:** Imposta la pagina iniziale all'accensione dello strumento. Scegliere tra orizzonte artificiale (HOR), HSI (HSI) o altimetro (ALT). Default=HOR.
 - **Return delay:** Imposta l'autoritorno alla pagina iniziale dopo il tempo, in secondi, impostato qui. Impostare a zero per disabilitare l'autoritorno. Default=0.
 - **Knob:** Impostazione del modo di funzionamento della manopola. Ruotare la manopola per selezionare l'unico sottomenù disponibile "Menu DN" e cliccare per entrare. Le impostazioni possibili sono le seguenti:
 - **CCW:** selezionare questo modo per fare in modo che ruotando la manopola in senso antiorario si scenda in basso nei menù.
 - **CW:** selezionare questo modo per fare in modo che ruotando la manopola in senso orario si scenda in basso nei menù.

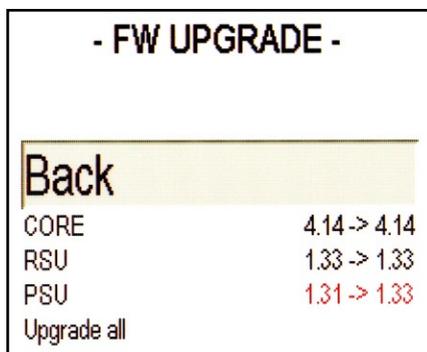
Configurazione menù setup

- **ABOUT:** In questa schermata è possibile leggere la versione software ed altri dati, per verificare se si dispone dell'ultima versione disponibile. Il numero di versione da verificare è quello indicato alla prima riga, dopo la scritta "CORE ". Visitare regolarmente il sito Flybox® www.flyboxavionics.it per verificare la disponibilità di eventuali aggiornamenti software.



NOTA: Questo manuale è riferito alla versione software riportata in prima pagina.

- **FW UPGRADE:** Menù per aggiornamento software da USB. Se si vuole aggiornare il software ad una nuova versione (vedi voce precedente per verificare la versione) tenere premuta la manopola per 2 secondi finchè comparirà la seguente schermata:



- Inserire la chiavetta USB su cui è stato copiato il software aggiornato e selezionare se aggiornare l'Oblò (scegliendo la voce "CORE"), aggiornare il servo del roll (selezionando la voce "RSU"), aggiornare il servo del pitch (selezionando la voce "PSU") o aggiornare tutto (selezionando la voce "Upgrade all"). Se si dispone di un Oblò standard senza autopilota, è disponibile solo la prima voce per aggiornare lo strumento stesso.

4.3 CALIBRAZIONE MAGNETICA

Oblò integra al suo interno sensori magnetici per l'indicazione della bussola (Heading); i sensori sono influenzati dai campi magnetici presenti attorno ad essi, che se ignorati possono portare a considerevoli errori nell'indicazione della bussola. Un campo magnetico può essere generato da materiali ferrosi, cavi elettrici attraversati da correnti variabili, motori elettrici; dove possibile evitare quindi di installare lo strumento vicino a tali fonti di campi magnetici. Con la procedura di calibrazione magnetica è possibile compensare gli errori dovuti a deboli campi magnetici statici. Notare che in casi particolari (presenza di campi magnetici intensi) potrebbe risultare insufficiente effettuare la calibrazione magnetica. In questi casi la bussola fornisce indicazioni errate o approssimative ed è necessario ricorrere all'installazione di un magnetometro remoto (in sviluppo).



ATTENZIONE: Prima di utilizzare Oblò in volo è indispensabile effettuare la calibrazione magnetica al fine di avere una corretta indicazione di Heading.

Calibrazione magnetica

La calibrazione deve essere effettuata ad installazione completata, seguendo la seguente procedura:

- 1) - Accendere il motore e portarsi in un posto lontano da possibili fonti di campi magnetici (capannoni metallici, pavimentazioni in cemento con armature metalliche ecc.) e in cui ci sia sufficiente spazio per effettuare cerchi completi con il velivolo rullando al suolo.
- 2) - Accendere tutti i carichi elettrici usati normalmente in volo.
- 3) - Nell'Oblò entrare nel menù di impostazioni Setup→ Compass e selezionare la voce "Calibration". Tenere premuta la manopola per 3 secondi per entrare.
- 4) - Verrà visualizzata la scritta "PUSH TO START CALIBRATION": premere brevemente la manopola per iniziare la procedura di calibrazione (se invece si vuole annullare e ritornare al menù precedente tenerla premuta per 3 secondi).

- 5) - Verrà visualizzata la scritta “MAKE A 420 DEGREE CLOCKWISE CIRCLE SLOWLY”: occorre iniziare un movimento circolare continuo verso destra del velivolo.
- 6) - Il numero al centro del display indica i gradi di rotazione effettuati e partendo da zero si incrementa durante la rotazione verso destra del velivolo; continuare il movimento circolare: la calibrazione termina automaticamente quando il numero raggiunge il valore 420 e compare la scritta “CALIBRATION DONE PUSH TO EXIT”.

A questo punto è possibile premere la manopola per terminare ed uscire dalla calibrazione.

IMPORTANTE: impiegare da 1 a 2 minuti per compiere il movimento completo di 420 gradi.

- 7) - Verificare se la calibrazione è stata effettuata correttamente: visualizzando la schermata con la bussola (impostata su Heading) puntare esattamente il velivolo verso i quattro punti cardinali (Nord, Sud, Ovest, Est) e controllare l'indicazione fornita. Se è stato collegato il GPS esterno verrà automaticamente effettuata la correzione della declinazione magnetica.

SEZIONE 5

5.1 UTILIZZO IN VOLO

Oblò è organizzato in 3 diverse pagine:

- Pagina orizzonte artificiale.
- Pagina HSI (Horizontal Situation Indicator).
- Pagina altimetro a tamburo.

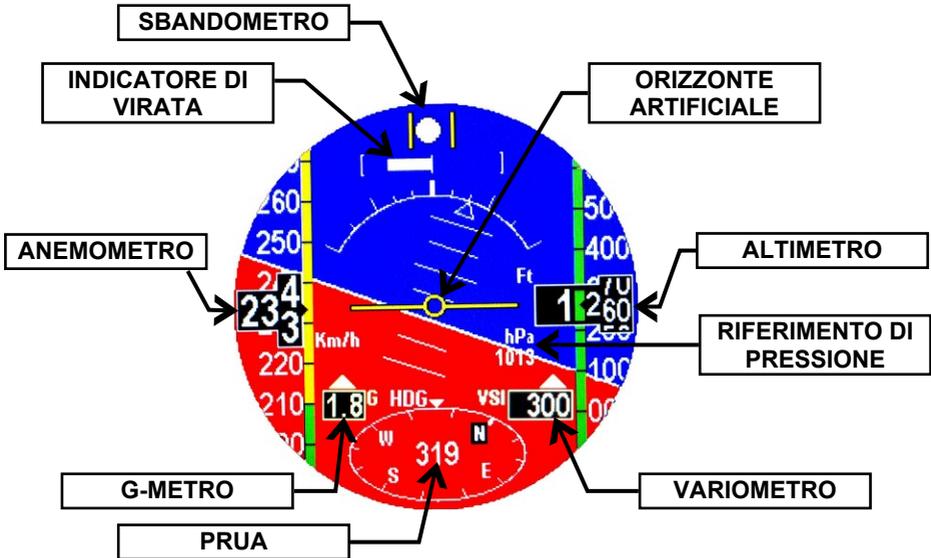
All'accensione viene visualizzato, di default, la pagina orizzonte artificiale, ma è possibile scegliere quale pagina visualizzare impostandola nel menù di Setup → Config → Start page.

Per passare da una pagina all'altra è necessario **“ruotare velocemente”** la manopola: ruotarla velocemente in senso orario per passare dalla pagina orizzonte alla pagina HSI e dalla pagina HSI alla pagina altimetro; ruotarla velocemente in senso antiorario per tornare indietro nell'ordine inverso.

La “rotazione veloce” della manopola è pensata per evitare involontari cambi di pagina.

È possibile inoltre impostare un tempo dopo il quale tornare automaticamente a visualizzare la pagina iniziale (vedere menù Setup → Config → Return delay).

5.1.1 PAGINA ORIZZONTE ARTIFICIALE



- **PRUA**: Posizionata sulla parte bassa del display, la prua viene visualizzata con l'indicazione numerica in gradi al centro della parte grafica. Quest'ultima indica le direzioni Nord, Sud, Ovest ed Est con rispettivamente le lettere "N", "S", "W", "E".
- Può visualizzare l'**HEADING** (prua magnetica-indicata con "HDG") o la **TRACKING** (Track del GPS-indicata con "TRK", disponibile solo se è stato collegato un GPS esterno).

Indicazioni disponibili

- Notare che all'accensione l'indicatore prua viene sempre impostata su Heading e può commutare automaticamente in tracking oltre ad una certa velocità se si abilita la funzione "Auto H/T" nel menù di Setup → Compass (vedi cap.4.2).

- Durante il volo è possibile inoltre passare manualmente tra le indicazioni di heading e tracking: tenere premuta la manopola per circa 1 secondo e nel menù che compare scegliere la voce "TRK" o "HDG".

- La **HEADING** è valida sia da fermi che in movimento e durante una virata il movimento è fluido e continuo. Compensa l'assetto di volo così che l'indicazione rimanga corretta anche in presenza di inclinazioni sul pitch o sul roll. Se è stato collegato il GPS esterno verrà automaticamente effettuata la correzione della declinazione magnetica.

- La **TRACKING** è fornita dal ricevitore GPS interno e si aggiorna una volta al secondo, quindi in caso di virate decise potrebbe non avere un movimento fluido. Se il GPS sta correttamente ricevendo dati dai satelliti l'indicazione di Tracking è molto precisa e da l'indicazione della traccia al suolo (Course).

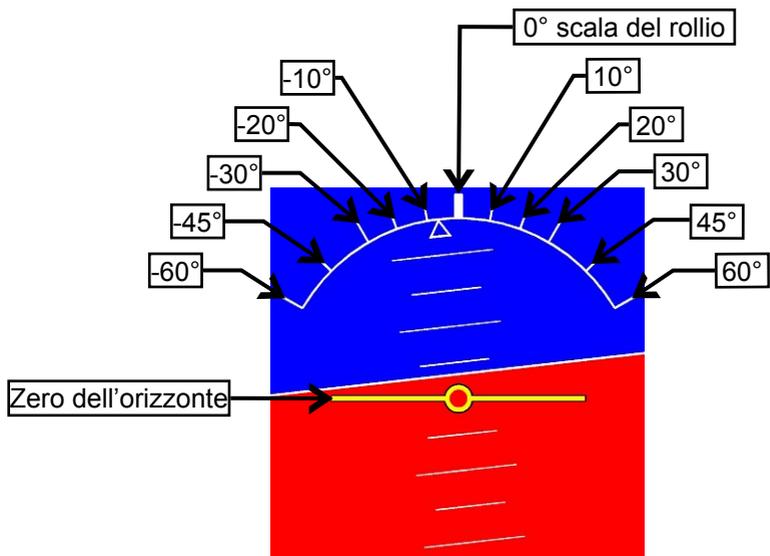


NOTA: La tracking del GPS non è valida da fermi o per velocità inferiori a 20 km/h.

- **INDICATORE DI VIRATA:** Indica con una barra grafica la velocità di giro indicata. È possibile regolare il fondoscala dell'indicatore nel menù Setup-->T.R.I.-->Scale (vedi cap.4.2).
- **ANEMOMETRO:** L'anemometro dispone di un indicatore a nastro colorato e di un indicatore a tamburo numerico. Le unità di misura possono essere scelte tra chilometri orari, nodi o miglia orarie. Il range di misurazione va da 30 a 650 km/h (16-350 nodi o 18-403 miglia orarie). Sotto ai 30 km/h l'indicazione rimane ferma sullo zero. L'unità di misura e le soglie di velocità si impostano nel menù Setup→ ASI (vedi cap.4.2).
- **ORIZZONTE ARTIFICIALE:** con funzionamento continuo 360° sia sul pitch che sul roll. Le linee graduate sul pitch indicano inclinazioni a passi di 5°. La scala graduata va da -20 a +20° di inclinazione. La scala del rollio indica inclinazioni da -60 a +60°; le linee di divisione indicano le seguenti inclinazioni (in entrambe le direzioni-grassetto per linee lunghe):

0° - 10° - 20° - 30° - 45° - 60°.

Indicazioni disponibili



I colori dell'orizzonte artificiale sono marrone per il terreno e azzurro per il cielo. Lo zero è rappresentato dalla linea gialla cerchiata al centro.

**NOTE IMPORTANTI SULL'USO DELL'ORIZZONTE ARTIFICIALE:**

- L'orizzonte artificiale può perdere precisione durante il volo in seguito alle seguenti cause:
 - Durante manovre scoordinate, accentuate o acrobatiche.
 - Variazioni rapide di temperatura o valori al di fuori dei limiti massimi consentiti (-20°C~+70°C).
- Non utilizzare mai l'orizzonte artificiale come riferimento per manovre di volo.
- Non utilizzare mai l'orizzonte artificiale come riferimento in assenza di visibilità.

NOTA: Questo strumento non è certificato.

Indicazioni disponibili

- **SBANDOMETRO:** indica graficamente le accelerazioni laterali.
- **ALTIMETRO:** dispone di un indicatore a nastro e di un indicatore a tamburo numerico. Le unità di misura possono essere scelte tra piedi o metri. Il range di misurazione va da -1000 a +25000 piedi (-300~ +7600 m). Sull'indicatore a nastro la cifra delle migliaia viene stampata ogni 500 (a 1500 , 2000 ecc.) mentre nella finestra numerica la quota viene sempre stampata per esteso.
 - Per cambiare il RIFERIMENTO DI PRESSIONE cliccare sulla manopola dopodichè ruotarla per modificare il valore numerico (il numero viene evidenziato ed ingrandito); cliccare ancora per uscire e memorizzare il nuovo riferimento.
- **VARIOMETRO:** Visualizza l'indicazione numerica (valore assoluto), con l'unità di misura che segue quella impostata per l'altimetro: se l'altimetro è impostato in metri il variometro è espresso in metri al secondo; se l'altimetro è impostato in piedi il variometro è espresso in piedi al minuto. La freccia verso l'alto indica che si sta salendo (valore positivo) mentre la freccia verso il basso indica che si sta scendendo (valore negativo).

- **G-METRO:** Indica le accelerazioni verticali in g; oltre all'indicazione numerica viene visualizzata una freccia verso l'alto con accelerazioni positive o una freccia verso il basso con accelerazioni negative. Il g-metro dispone inoltre di una memoria dei valori di picco min/max raggiunti; per visualizzarli entrare nel menù funzioni tenendo premuta la manopola per 1 secondo e selezionare la voce "G-meter reset".



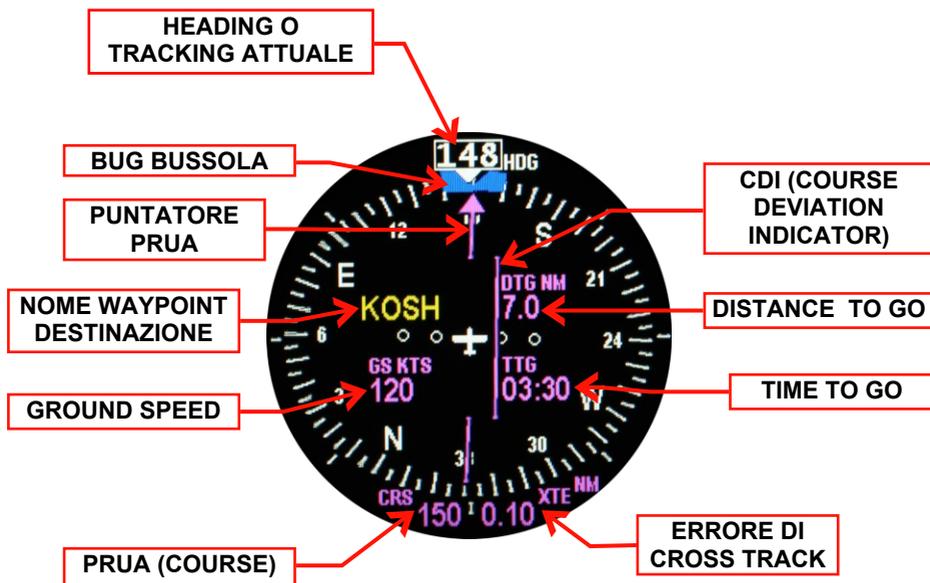
ATTENZIONE: Se la temperatura interna dello strumento supera quella massima consentita (70°C) viene visualizzato a display il messaggio "SENSOR TEMPERATURE OUT OF HIGH LIMIT".

Alte temperature possono essere raggiunte per esempio se si parcheggia il velivolo al sole senza proteggere il pannello strumenti. In questo caso è sufficiente far ventilare il pannello strumenti per diminuire la temperatura. Se invece la temperatura è inferiore al limite minimo (-20°C) viene visualizzato il messaggio "SENSOR TEMPERATURE OUT OF LOW LIMIT".

In entrambi i casi i dati forniti dallo strumento possono non essere attendibili. E' possibile verificare la temperatura interna dello strumento andando nel menu "About" (voce "Int.Temp").

Indicazioni disponibili

5.1.2 PAGINA HSI



La pagina HSI (Horizontal Situation Indicator) riduce il carico di lavoro del pilota visualizzando heading/tracking, riferimento di prua da tenere, deviazione dalla rotta impostata ed altri aiuti per la navigazione.

Per poter funzionare, la pagina HSI richiede che l'Oblò sia collegato ad un sistema di navigazione GPS, sul quale è stato impostato un piano di volo, una rotta o un GOTO.

Le indicazioni disponibili sono le seguenti:

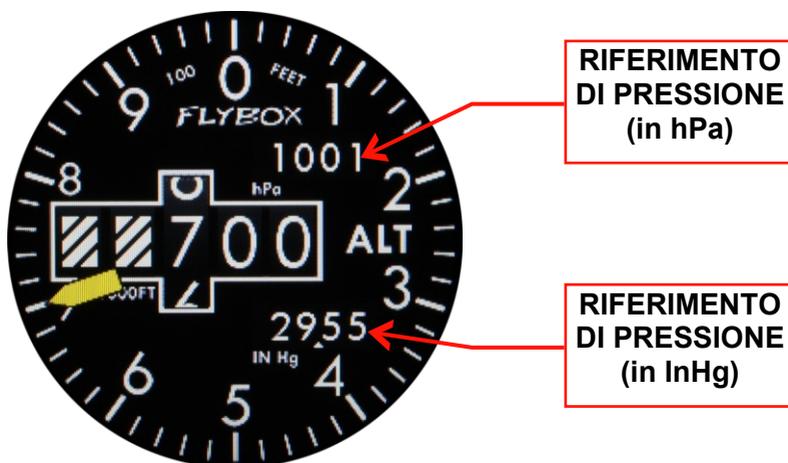
- **HEADING O TRACKING ATTUALE:** Può visualizzare l'**HEADING** (prua magnetica-indicata con "HDG") o la **TRACKING** (Track del GPS-indicata con "TRK". Notare che all'accensione l'indicatore prua viene sempre impostata su Heading e può commutare automaticamente in tracking oltre ad una certa velocità

se si abilita la funzione “Auto H/T” nel menù di Setup → Compass (vedi cap.4.2). Durante il volo è possibile inoltre passare manualmente tra le indicazioni di heading e tracking: tenere premuta la manopola per circa 1 secondo e nel menù che compare scegliere la voce “TRK” o “HDG”.

- **BUG BUSSOLA:** Il bug della bussola può essere liberamente impostato dal pilota, cliccando la manopola e scegliendo un nuovo valore di heading/tracking. Se si possiede l'opzione autopilota e si attiva la funzione di navigazione, il bug verrà agganciato all'autopilota.
- **PUNTATORE PRUA:** Questo puntatore indica la prua (course) attualmente selezionata (viene automaticamente impostata dal sistema di navigazione GPS).
- **COURSE DEVIATION INDICATOR (CDI):** Il CDI indica di quanto siete spostati a sinistra o a destra rispetto alla prua da seguire. Una serie di “punti” indica di quanto il velivolo sia “fuori rotta”. Per impostare la scala dei punti, andare nel menu di setup → HSI → XTE win.
- **DESTINATION WAYPOINT ID:** Visualizza il nome del waypoint di destinazione, se trasmesso dal sistema di navigazione GPS. Se nessuna informazione viene ricevuta, il campo rimane vuoto.
- **DISTANCE TO GO:** Indica la distanza tra la posizione attuale del velivolo e la posizione del waypoint successivo (in chilometri (KM), miglia nautiche (NM) o miglia (MI), a seconda di quello che è stato impostato nel menu di setup HSI).
- **TIME TO GO:** Indica il tempo necessario per raggiungere il waypoint successivo.
- **GROUND SPEED:** Visualizza la velocità al suolo (dato ricevuto dal GPS).

- **COURSE:** Visualizza la prua da mantenere per raggiungere il waypoint.
- **CROSS TRACK ERROR:** Visualizza l'indicazione numerica della deviazione dalla rotta selezionata (in chilometri (KM), miglia nautiche (NM) o miglia (MI), a seconda di quello che è stato impostato nel menu di setup HSI).

5.1.3 PAGINA ALTIMETRO A TAMBURO



Questa pagina simula la grafica di un altimetro a tamburo.

Per cambiare il **RIFERIMENTO DI PRESSIONE** cliccare la manopola e ruotarla per cambiare il valore numerico; cliccare ancora per salvare il nuovo riferimento. Il riferimento di pressione impostabile è quello corrispondente all'unità di misura scelta nel menù di setup → ALT/VSI → Baro unit.

SEZIONE 6

6.1 SISTEMA AUTOPILOTA

REQUISITI:

Per il funzionamento del sistema autopilota sono necessari i seguenti componenti:

- Strumento Flybox® Oblò-A/P oppure Oblò standard con funzione di autopilota attivata (vedi cap. 7.6).



NOTA: Aggiornare l'Oblò all'ultima versione software disponibile prima di iniziare ad utilizzare la funzione autopilota (per gli aggiornamenti vedi il sito <http://www.flyboxavionics.it/software.html>).

- Centralina autopilota Flybox® ACU.

- 1 servomotore digitale Flybox® FX75 per il controllo dell'asse di roll.

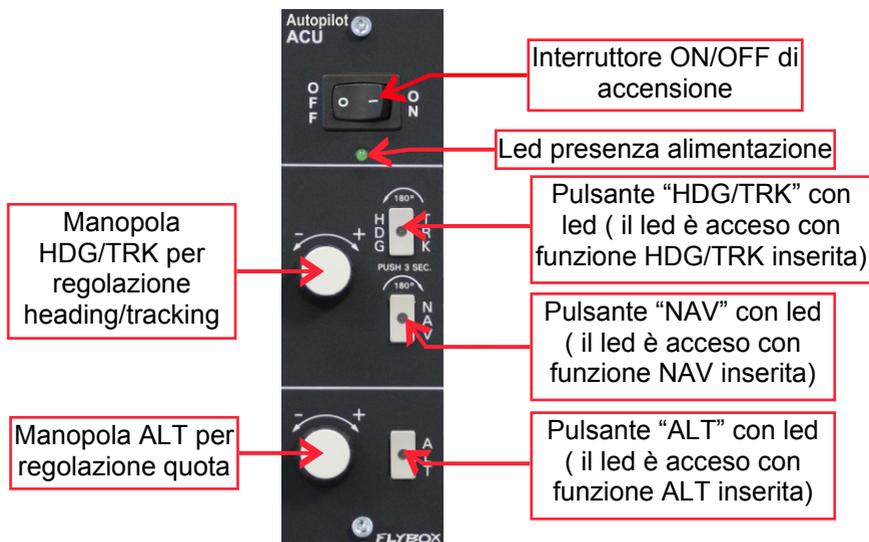
- 1 servomotore digitale Flybox® FX75 per il controllo dell'asse di pitch.

PANORAMICA FUNZIONALITA':

Il sistema autopilota può controllare uno o due servomotori che andranno collegati uno alla barra di comando degli alettoni per controllare l'asse di roll e l'altro al cabra/picchia per controllare l'asse di pitch.

Le funzioni disponibili sono:

- **Navigazione orizzontale** (tramite controllo asse di roll):
 - Mantenimento della prua magnetica (heading).
 - Mantenimento della traccia al suolo del GPS (tracking).
 - Navigazione verso il waypoint (funzione GOTO, richiede un GPS esterno con abilitate le sentenze \$GPRMC \$GPRMB \$GPGGA).
 - Navigazione seguendo il piano di volo impostato (richiede un GPS esterno con abilitate le sentenze \$GPRMC \$GPRMB \$GPGGA).
- **Inversione automatica della rotta** (180°) .
- **Navigazione verticale** (tramite controllo asse di pitch):
 - Mantenimento della quota impostata.
 - Cambio di quota.



- La centralina viene accesa/spenta tramite l'interruttore ON/OFF.
- Premere il pulsante "HDG/TRK" per inserire/disinserire l'autopilota in modalità mantenimento/cambio prua.
- Ruotare la manopola "HDG/TRK" per regolare la posizione del bug della prua. Premerla per centrare il bug al valore attuale.
- Premere il pulsante "ALT" per inserire/disinserire l'autopilota in modalità mantenimento/cambio quota.
- Ruotare la manopola "ALT" per regolare la posizione del bug dell'altimetro. Premerla per centrare il bug al valore attuale.
- Premere il pulsante "NAV" per inserire/disinserire l'autopilota in modalità navigazione da piano di volo.

PULSANTE REMOTO:

Si raccomanda di installare anche il pulsante remoto di disinserimento, il cui funzionamento è il seguente:

- Con autopilota inserito: premendolo brevemente si disinserirà istantaneamente.

- Con autopilota disinserito: tenerlo premuto per 2 secondi per inserirlo. Questa funzione deve prima essere abilitata dal menù Setup → Autopilot → Remote button → HtoE enable (vedi cap.6.3.4).

- Con autopilota inserito:
tenendolo premuto per più di 2 secondi si attiva la modalità "CWS":

è possibile portare il velivolo ad una nuova prua e/o quota dopodichè rilasciando il pulsante l'autopilota acquisirà i nuovi valori di prua e/o quota e li manterrà.

Questa funzione deve prima essere abilitata dal menù Setup → Autopilot → Remote button → CWS enable (vedi cap.6.3.4).

6.2 CONFIGURAZIONE SISTEMA AUTOPILOTA

CONFIGURAZIONE AUTOPILOTA:

Terminata l'installazione fisica del sistema autopilota occorre verificare i collegamenti e configurare i parametri, prima a terra e poi in volo, come spiegato nei due capitoli seguenti.

Le operazioni che si andranno ad effettuare in sequenza sono le seguenti:

- **Test e configurazione a terra:**
 - Calibrazione servomotore/i (sez. 6.2.1)
 - Verifica comunicazione (sez. 6.2.2)
 - Verifica funzionamento pulsante remoto (sez. 6.2.3)
 - Verifica coppia servomotore (sez. 6.2.4)
 - Impostazione parametri “Min Spd” e “Max Spd” (sez.6.3.1)
 - Impostazione asse di roll (sez. 6.3.2)
 - Impostazione asse di pitch (sez. 6.3.3)
 - Impostazione pulsante remoto (sez. 6.3.4)

- **Test e configurazione in volo:**
 - Configurazione autopilota – asse roll (sez. 6.4.1)
 - Configurazione autopilota – asse pitch (sez. 6.4.2)

6.2.1 CALIBRAZIONE SERVOMOTORE

La calibrazione del servomotore/i va eseguita A TERRA.

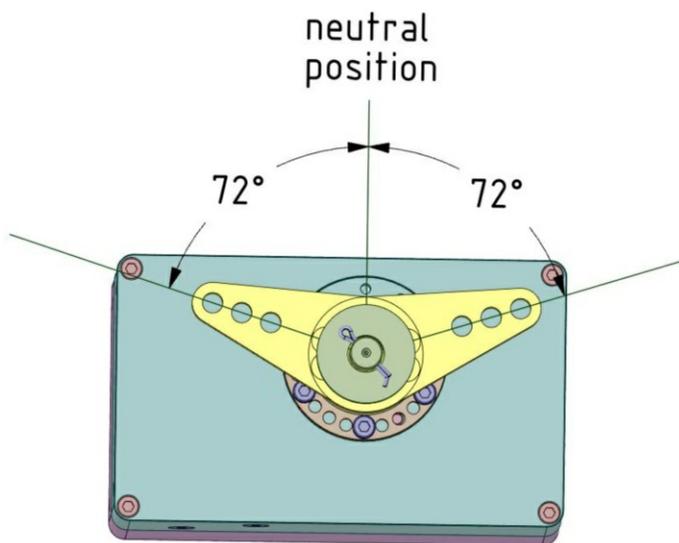
Questa procedura va effettuata obbligatoriamente; se si cerca di inserire l'autopilota senza prima aver fatto la calibrazione verrà visualizzato il messaggio di errore "AUTOPILOT DISENGAGE! ROLL/PITCH SERVO CALIB".



LA CALIBRAZIONE DOVRA' INOLTRE ESSERE RIPETUTA IN CASO DI QUALSIASI MODIFICA ALL'INSTALLAZIONE MECCANICA DEL/I SERVOMOTORE/I.



NOTA: Nel testo che segue, per "posizione neutrale" si intende la posizione centrale del braccio del servo in riferimento alle posizioni estreme consentite dalla squadretta limitatrice di corsa:



- Per iniziare la calibrazione servomotori:
 - Premere per 1 secondo la manopola per entrare nel menù funzioni.
 - Ruotare la manopola per selezionare la voce “Setup” e cliccarla per entrare.
 - Ruotare la manopola per selezionare la voce “Autopilot” e cliccarla per entrare.
 - Ruotare la manopola per selezionare la voce “Servo(s) calib”.
 - Premere per 3 secondi la manopola. Se è la prima volta che si entra nella calibrazione verrà visualizzata la scritta “**IDENTIFICATION**”, altrimenti verrà visualizzata una schermata riepilogativa della calibrazione precedente come in questo esempio:

- SERVO(S) CAL -	
ROLL 07168	
PITCH 07216	
ROLL LEFT LIMIT	13060
ROLL RIGHT LIMIT	00890
PITCH FORW LIMIT	00890
PITCH BACKW LIMIT	13060
PUSH TO START	

NOTA: Se compare il messaggio “NO SERVO (S) FOUND” significa che i servo non sono correttamente collegati.

- Premere la manopola per iniziare dopodichè seguire le istruzioni a schermo; se sono stati installati i servomotori su entrambi gli assi la procedura completa che verrà richiesta è la seguente:

Calibrazione servomotore

- **1° passo:** portare la barra di comando in posizione neutra dopodichè premere la manopola per passare al passo successivo.
- **2° passo:** portare la barra di comando all'estremo sinistro (senza forzare), facendo attenzione a non muoverla sull'asse del pitch durante il movimento, dopodichè la procedura di calibrazione passerà automaticamente al prossimo passo:
- **3° passo:** portare la barra di comando in posizione neutra dopodichè premere la manopola per passare al passo successivo.
- **4° passo:** portare la barra di comando all'estremo avanti (senza forzare), facendo attenzione a non muoverla sull'asse del roll durante il movimento, dopodichè la procedura di calibrazione passerà automaticamente al prossimo passo o, se non è stato installato il servo del pitch, premere la manopola per passare al passo successivo:
- **5° passo:** portare la barra di comando in posizione neutra dopodichè premere la manopola per passare al passo successivo.
- **6° passo:** portare la barra di comando all'estremo sinistro (senza forzare) e premere la manopola per memorizzare la posizione e passare al passo successivo.

- **7° passo:** portare la barra di comando all'estremo destro (senza forzare) e premere la manopola per memorizzare la posizione e passare al passo successivo.



NOTA: Se compare il messaggio “BAD MECHANICAL INSTALLATION! NOT ENOUGH SERVO TRAVEL” significa che il servomotore del roll non è correttamente installato in quanto la corsa del braccio del servomotore che viene sfruttata è troppo piccola per poter funzionare correttamente. E' necessario quindi rivedere la connessione meccanica tra il braccio del servomotore e la barra di comando, ad esempio utilizzando un foro più esterno nel braccio del servo.

- **8° passo:** portare la barra di comando all'estremo avanti (senza forzare) e premere la manopola per memorizzare la posizione e passare al passo successivo.

- **9° passo:** portare la barra di comando all'estremo indietro (senza forzare) e premere la manopola per memorizzare la posizione e terminare la calibrazione.



NOTA: Se compare il messaggio “BAD MECHANICAL INSTALLATION! NOT ENOUGH SERVO TRAVEL” significa che il servomotore del pitch non è correttamente installato in quanto la corsa del braccio del servomotore che viene sfruttata è troppo piccola per poter funzionare correttamente. E' necessario quindi rivedere la connessione meccanica tra il braccio del servomotore e la barra di comando, ad esempio utilizzando un foro più esterno nel braccio del servo.

Al termine della calibrazione viene brevemente visualizzato il messaggio di conferma “Servo Calib Done” e viene visualizzata la pagina iniziale di calibrazione. Per uscire premere la manopola 3 secondi.

VERIFICA CALIBRAZIONE



PERICOLO: Una volta terminata la calibrazione è indispensabile effettuare **A TERRA** la seguente procedura di controllo:

- Con Oblò e centralina ACU accesi, inserire l'autopilota sul roll premendo il pulsante "HDG/TRK" sulla centralina ACU. Regolare verso destra il bug ruotando la manopola "HDG/TRK" (così che si trovi più a destra rispetto alla heading attuale) e verificare che gli alettoni si muovano in modo da far virare l'aereo verso destra, regolare il bug verso sinistra (così che si trovi più a sinistra rispetto alla heading attuale) e verificare che gli alettoni si muovano in modo da far virare l'aereo verso sinistra. Verificare inoltre che il servo del pitch non si muova.

- Inserire l'autopilota sul pitch premendo il pulsante "ALT" sulla centralina ACU. Regolare il bug ruotando la manopola "ALT" in modo che si trovi ad una quota maggiore rispetto a quella attuale e verificare che il cabra/picchia si muova in modo da far aumentare la quota dell'aereo, regolare il bug in modo che si trovi ad una quota minore rispetto a quella attuale e verificare che il cabra/picchia si muova in modo da far diminuire la quota dell'aereo.

Se la direzione di movimento di uno o entrambi i servomotori è invertita, la calibrazione non è andata a buon fine, in tal caso NON INSERIRE L'AUTOPILOTA IN VOLO, ma ripetere dall'inizio la procedura di calibrazione dei servomotori e ripetere il controllo.

6.2.2 VERIFICA COMUNICAZIONE

Questa verifica va eseguita A TERRA.

- Accendere solamente lo strumento Oblò.
- Accendere la centralina ACU e verificare che compaia la scritta “AP:OFF” nell'angolo in alto a sinistra. Se non compare la scritta significa che c'è un problema di comunicazione tra Oblò e la centralina ACU: verificare i collegamenti elettrici.



- Premere il pulsante “HDG/TRK” sulla centralina ACU e verificare che la scritta da “AP:OFF” diventi “AP:HDG”.

Se rimane la scritta “AP:OFF” significa che c'è un problema di comunicazione tra la centralina ACU ed il servomotore: verificare i collegamenti elettrici.

6.2.3 VERIFICA FUNZIONAMENTO PULSANTE REMOTO

Questa verifica va eseguita A TERRA.

- Inserire l'autopilota premendo il pulsante "HDG/TRK" sulla centralina ACU, verificando che la scritta "AP:OFF" diventi "AP:HDG".

- Premere brevemente il pulsante remoto e verificare che la scritta da "AP:HDG" ritorni in "AP:OFF". Se rimane la scritta "AP:HDG" significa che c'è un problema relativo al pulsante remoto: verificare i collegamenti elettrici e controllare la corretta funzionalità del pulsante.

6.2.4 VERIFICA COPPIA SERVOMOTORE

Questa verifica va eseguita A TERRA.

- Inserire l'autopilota premendo il pulsante "HDG/TRK" (sull'Oblò comparirà la scritta "AP:HDG")

- Forzare la barra dei comandi verso un finecorsa sinistro o destro, in modo da sovrastare la forza del servomotore e verificando che dopo 1 secondo l'autopilota si disinserisca automaticamente (sull'Oblò comparirà la scritta "AP:OFF").

- Inserire l'autopilota premendo il pulsante "ALT" (sull'Oblò comparirà la scritta "AP:ALT")

- Forzare la barra dei comandi verso un finecorsa avanti o indietro, in modo da sovrastare la forza del servomotore e verificando che dopo 1 secondo l'autopilota si disinserisca automaticamente (sull'Oblò comparirà la scritta "AP:OFF").

In questa fase si consiglia anche di verificare la coppia esercitata dal servomotore, che deve essere sufficientemente forte per poter comandare la barra di comando durante il funzionamento normale dell'autopilota, ma non così forte da rendere difficile al pilota sovrastarla per prendere il controllo. Vedi cap.6.3.2 per l'impostazione della coppia del servo del roll e cap.6.3.3 per l'impostazione della coppia del servo del pitch.

6.3 MENU IMPOSTAZIONE AUTOPILOTA

La configurazione dei parametri che seguiranno si effettua sullo strumento Oblò e va eseguita A TERRA.

Durante questa configurazione è necessario accendere anche la centralina ACU senza inserire l'autopilota (quindi accendere solo l'interruttore ON/OFF dell' ACU senza premere alcun altro tasto).



Tutti i parametri sono nel sottomenu di Oblò raggiungibile nel seguente modo:

- Premere per 1 secondo la manopola per entrare nel menù funzioni.

- Ruotare la manopola per selezionare la voce "Setup" e cliccarla per entrare.

- Ruotare la manopola per selezionare la voce "Autopilot" e cliccarla per entrare.

6.3.1 IMPOSTAZIONE PARAMETRI “MIN SPD” E “MAX SPD”

Le impostazioni parametri sono da eseguire A TERRA.

L'autopilota verifica le velocità minima e massima operativa per assicurare che il velivolo sia in condizioni di sicurezza quando l'autopilota è inserito.

MIN SPD: Impostare la velocità minima sotto alla quale l'autopilota non si inserirà. L'unità di misura è la stessa selezionata per la velocità ASI/anemometro (vedi menu di Setup → ASI → Unit).

Con autopilota disinserito non sarà possibile attivarlo se la velocità ASI attuale è inferiore a *Min spd*, ad eccezione di velocità 0 per poter eseguire test a terra.

Con autopilota inserito, se la velocità ASI scende sotto a questo valore l'autopilota passa in modalità velocità costante, per riportare e mantenere il velivolo ad una velocità circa pari a quella qui impostata.

La scelta della velocità minima deve essere fatta almeno al 20% sopra a *Vfe*, che deve essere impostata nell'Oblò in base alle specifiche del proprio velivolo (vedi menu di Setup → ASI → *Vfe*).

MAX SPD: Impostare la velocità massima sopra alla quale l'autopilota non si inserirà. L'unità di misura è la stessa selezionata per la velocità ASI/anemometro (vedi menu di Setup → ASI → Unit).

Con autopilota inserito, se la velocità ASI supera questo valore l'autopilota passa in modalità velocità costante, per riportare e mantenere il velivolo ad una velocità circa pari a quella qui impostata.

La scelta della velocità massima deve essere fatta in base alle caratteristiche del proprio velivolo, scegliendola al di sotto della Vne della velocità aria ASI ma superiore alla velocità normale di crociera. Si ricorda che la Vne (velocità da non superare mai) deve essere impostata nell'Oblò in base alle specifiche del proprio velivolo (vedi menu di Setup → ASI → Vne).

Oblò controlla il parametro Max Spd ed impedisce che venga impostato ad un valore superiore al 95% di Vne, quindi è indispensabile avere già impostato correttamente le soglie delle velocità ASI.

6.3.2 IMPOSTAZIONE ASSE DI ROLL

Le impostazioni sono da eseguire A TERRA.

Queste impostazioni sono eseguibili all' interno del menu "ROLL SERVO"

Il menù impostazione asse di roll è raggiungibile nel seguente modo:

- Premere per 1 secondo la manopola per entrare nel menù funzioni.
- Ruotare la manopola per selezionare la voce "Setup" e cliccarla per entrare.
- Ruotare la manopola per selezionare la voce "Autopilot" e cliccarla per entrare.
- Ruotare la manopola per selezionare la voce "Roll servo" e cliccarla per entrare.

- ROLL SERVO -	
Back	
Gain	15
Torque	10
Turn rate	2.0°/S
Max bank	20°

- **CONTROLLO DEL PARAMETRO “GAIN”**

Il controllo parametro è da eseguire A TERRA.

GAIN: Questo parametro rappresenta quanto l'autopilota interverrà rapidamente per rispondere alle deviazioni tra heading/tracking impostata e misurata. Per adesso verificare solamente che ci sia il valore di default (10) in quanto questo parametro dovrà essere impostato in volo come spiegato più avanti nel cap.6.4.1. Il campo di regolazione va da 1 a 40.

- **IMPOSTAZIONE DEL PARAMETRO “TORQUE”**

Questa impostazione è da eseguire A TERRA.

TORQUE: Imposta la coppia del servomotore, cioè la forza che il servomotore applica quando inserito. Per impostare un valore corretto di coppia, tenere presente che deve essere sufficientemente forte per poter comandare la barra di comando durante il funzionamento normale dell'autopilota, ma non così forte da rendere difficile al pilota sovrastarla per prendere il controllo.

Per testare la coppia dopo aver modificato questo parametro, eseguire la “Verifica coppia servomotore” come spiegato al cap.6.2.4.

Il campo di regolazione va da 1 a 40, quando il sistema autopilota rileva il servomotore del roll per la prima volta, imposta un valore di default pari a 10.

- **IMPOSTAZIONE DEL PARAMETRO “TURN RATE”**

Questa impostazione è da eseguire A TERRA.

TURN RATE: Questo parametro specifica la velocità di virata preferita quando l'autopilota è attivo.

E' espressa in gradi al secondo e può essere impostato da un minimo di $0,5^{\circ}/s$ ad un massimo di $3,0^{\circ}/s$.

Impostarlo secondo le proprie preferenze e caratteristiche del velivolo, tenendo presente che l'autopilota durante la regolazione delle virate potrà eccedere leggermente dal valore nominale impostato.

- **IMPOSTAZIONE DEL PARAMETRO “MAX BANK”**

Questa impostazione è da eseguire A TERRA.

MAX BANK: Questo parametro limita l'angolo massimo di bank che l'autopilota potrà impostare quando inserito. Impostarlo secondo le proprie preferenze di volo, il limite minimo impostabile è di 5° mentre il limite massimo è di 30° .

6.3.3 IMPOSTAZIONE ASSE DI PITCH

Le impostazioni sono da eseguire A TERRA.

Queste impostazioni sono eseguibili all' interno del menu "PITCH SERVO"

Il menù impostazione asse di pitch è raggiungibile nel seguente modo:

- Premere per 1 secondo la manopola per entrare nel menù funzioni.
- Ruotare la manopola per selezionare la voce "Setup" e cliccarla per entrare.
- Ruotare la manopola per selezionare la voce "Autopilot" e cliccarla per entrare.
- Ruotare la manopola per selezionare la voce "Pitch servo" e cliccarla per entrare.

- PITCH SERVO -	
Back	
Gain	10
Torque	20
Climb	500Ft/m
Descent	300Ft/m
Max pitch	10°

- **CONTROLLO DEL PARAMETRO “GAIN”**

Il controllo parametro è da eseguire A TERRA.

GAIN: Questo parametro rappresenta quanto l'autopilota interverrà rapidamente per rispondere alle deviazioni tra quota impostata e quota misurata. Per adesso verificare solamente che ci sia il valore di default (13) in quanto questo parametro dovrà essere impostato in volo come spiegato più avanti nel cap.6.4.2. Il campo di regolazione va da 1 a 40.

- **IMPOSTAZIONE DEL PARAMETRO “TORQUE”**

Questa impostazione è da eseguire A TERRA.

TORQUE: Imposta la coppia del servomotore, cioè la forza che il servomotore applica quando inserito. Per impostare un valore corretto di coppia, tenere presente che deve essere sufficientemente forte per poter comandare la barra di comando durante il funzionamento normale dell'autopilota, ma non così forte da rendere difficile al pilota sovrastarla per prendere il controllo.

Per testare la coppia dopo aver modificato questo parametro, eseguire la “Verifica coppia servomotore” come spiegato al cap.6.2.4.

Il campo di regolazione va da 1 a 40, quando il sistema autopilota rileva il servomotore del pitch per la prima volta, imposta un valore di default pari a 20.

- **IMPOSTAZIONE DEL PARAMETRO “CLIMB”**

Questa impostazione è da eseguire A TERRA.

CLIMB: Questo parametro specifica la velocità variometrica a salire che l'autopilota manterrà quando attivo. L'unità di misura segue quella che si è impostata per l'altimetro (metri al secondo o piedi al minuto).

I valori impostabili vanno da 50 a 2000 piedi al minuto (0,1~10 metri al secondo).

Impostarlo secondo le proprie preferenze e caratteristiche del velivolo, tenendo presente che l'autopilota durante la regolazione della quota potrà eccedere leggermente dal valore nominale impostato. (Valore di default=500).

- **IMPOSTAZIONE DEL PARAMETRO “DESCENT”**

Questa impostazione è da eseguire A TERRA.

DESCENT: Questo parametro specifica la velocità variometrica a scendere che l'autopilota manterrà quando attivo.

L'unità di misura segue quella che si è impostata per l'altimetro (metri al secondo o piedi al minuto).

I valori impostabili vanno da 50 a 2000 piedi al minuto (0,1~10 metri al secondo).

Impostarlo secondo le proprie preferenze e caratteristiche del velivolo, tenendo presente che l'autopilota durante la regolazione della quota potrà eccedere leggermente dal valore nominale impostato. (Valore di default=300).

- **IMPOSTAZIONE DEL PARAMETRO “MAX PITCH”**

Questa impostazione è da eseguire A TERRA.

MAX PITCH: Questo parametro limita l'angolo massimo di pitch che l'autopilota potrà impostare quando inserito. Impostarlo secondo le proprie preferenze di volo, il limite minimo impostabile è di 5° mentre il limite massimo è di 20°. (Valore di default=10).

6.3.4 IMPOSTAZIONE PULSANTE REMOTO

- REM BUTTON -	
Back	
HbE enable	NO
HbE mode	HDG
CWS enable	NO

Il menù impostazione pulsante remoto è raggiungibile nel seguente modo:

- Premere per 1 secondo la manopola per entrare nel menù funzioni.

- Ruotare la manopola per selezionare la voce "Setup" e cliccarla per entrare.

- Ruotare la manopola per selezionare la voce "Autopilot" e cliccarla per entrare.

- Ruotare la manopola per selezionare la voce "Remote button" e cliccarla per entrare.

Menù impostazione autopilota

- **HtoE ENABLE (Hold to engage enable)**

HtoE enable: Abilita (YES) o disabilita (NO) la funzione di inserimento autopilota tramite pulsante remoto. Impostando “YES”, il pulsante remoto può essere utilizzato anche per inserire l'autopilota, tenendolo premuto per 2 secondi. Impostandolo su “NO” si disabilita tale funzione: il pulsante remoto servirà esclusivamente per disinserire l'autopilota quando già inserito.

- **HtoE MODE (Hold to engage mode)**

HtoE mode: Selezionare il modo di inserimento autopilota tramite pulsante remoto (se abilitato, vedi parametro precedente). Impostando “HDG” l'autopilota si inserirà nel modo di navigazione orizzontale (roll), impostando “ALT” l'autopilota si inserirà nel modo di navigazione verticale (pitch), impostando “H/A” si inserirà su entrambi gli assi.

- **CWS ENABLE (Control wheel steering enable)**

CWS enable: Abilita (YES) o disabilita (NO) la seguente funzione ausiliaria del pulsante remoto: mentre si ha l'autopilota inserito, tenendo premendo per più di 2 secondi il pulsante (su display verrà visualizzato “AP:CWS”) è possibile pilotare il velivolo su una nuova prua e/o quota; nel momento in cui si rilascia il pulsante l'autopilota acquisirà i valori attuali di prua e quota per mantenerli. Di default questa funzione è disabilitata.

6.4 TEST E CONFIGURAZIONE IN VOLO

In questa fase viene calibrata la risposta dei servo per adattarla alle caratteristiche dinamiche del velivolo. Le prove in volo possono essere molteplici e possono essere effettuate in modi diversi, si consiglia comunque di seguire la procedura indicata in questo capitolo.



ATTENZIONE: Qualsiasi test o configurazione in volo deve essere eseguito in condizioni VFR, con ottime condizioni meteo e di visibilità, ad una quota adeguata e senza traffico o ostacoli nel percorso di volo. E' consigliabile inoltre avere a bordo un altro pilota durante la prima configurazione in volo.



NOTA BENE: In caso di necessità l'autopilota si può disinserire istantaneamente spegnendolo tramite l'interruttore ON/OFF sulla centralina ACU, aprendo il breaker, premendo il pulsante remoto o premendo il pulsante "HDG/TRK" e/o "ALT" sulla centralina ACU. Memorizzare mentalmente queste azioni in modo che possano essere effettuate istintivamente in caso di difficoltà, imprevisti o emergenze.

Test e configurazione in volo

Prima di iniziare il primo volo di test verificare ancora per sicurezza che tutti i parametri di funzionamento siano impostati correttamente:

- Premere per 1 secondo la manopola per entrare nel menù funzioni.
- Ruotare la manopola per selezionare la voce “Setup” e cliccarla per entrare.
- Ruotare la manopola per selezionare la voce “Autopilot” e cliccarla per entrare.
- Ruotare la manopola per selezionare la voce “Roll servo” e cliccarla per entrare.
- Verificare che il parametro “Gain” sia al valore di default, cioè 10.
- Verificare che i parametri “Turn Rate” e “Max Bank” siano impostati secondo le proprie preferenze come spiegato nel cap. 6.3.2.
- Ruotare la manopola per selezionare la voce “Back” e cliccarla per tornare al menù autopilota.
- Ruotare la manopola per selezionare la voce “Pitch servo” e cliccarla per entrare.
- Verificare che il parametro “Gain” sia al valore di default, cioè 13.
- Verificare che i parametri “Climb”, “Descent” e “Max pitch” siano impostati secondo le proprie preferenze come spiegato nel cap.6.3.3.

6.4.1 CONFIGURAZIONE AUTOPILOTA ASSE ROLL

• INSERIMENTO AUTOPILOTA E IMPOSTAZIONE PARAMETRO “GAIN”

- Iniziare il volo e quando si è in condizioni di sicurezza (vedi cap.6.4) inserire l'autopilota premendo il pulsante “HDG/TRK” sulla centralina ACU; come conferma dell'avvenuto inserimento si accenderà il led all'interno del pulsante.

Ricordarsi che l'asse di pitch andrà comunque controllato dal pilota tramite la barra in quanto l'autopilota viene inserito solo sul roll; cercare di non effettuare movimenti manuali sul roll così che sia solo l'autopilota a controllarlo.

Se il comportamento dell'autopilota è sufficientemente stabile tenerlo per alcuni minuti inserito osservando il modo in cui mantiene la Heading/Tracking impostata.

Se invece subito dopo averlo inserito notate già che l'autopilota è troppo “nervoso” allora occorre diminuire il parametro “Gain”.

Se notate che devia abbondantemente dalla prua impostata ed è molto lento nei movimenti occorre aumentare il parametro “Gain”.

Test e configurazione in volo

Questo parametro indica quanto l'autopilota interverrà rapidamente per rispondere alle deviazioni tra heading/tracking impostata e quella misurata. Impostandolo a valori verso il minimo (1) il sistema autopilota effettuerà variazioni molto lente e “dolci” sul comando degli alettoni, viceversa impostandolo a valori verso il massimo (40) gli interventi saranno molto più netti e frequenti. Oltre un certo limite superiore però il sistema diventa instabile, l'ideale è trovare un valore che permetta rapide correzioni senza provocare oscillazioni.

Per modificare il parametro “Gain”:

- Premere per 1 secondo la manopola per entrare nel menù funzioni.
- Ruotare la manopola per selezionare la voce “Setup” e cliccarla per entrare.
- Ruotare la manopola per selezionare la voce “Autopilot” e cliccarla per entrare.
- Ruotare la manopola per selezionare la voce “Roll servo” e cliccarla per entrare.
- Ruotarla per selezionare il parametro “Gain” e premerla per entrare; a questo punto ruotando la manopola si può variare il parametro e verificarne l'effetto.

Come si può intuire l'impostazione è strettamente legata alle caratteristiche dei comandi di volo e al tipo di velivolo utilizzato, quindi andrà probabilmente ottimizzata in fasi successive via via che si prende confidenza con il modo di pilotaggio del sistema autopilota.

- **CAMBIO DELLA HEADING/TRACKING IMPOSTATA**

In questa fase analizzeremo il comportamento dell'autopilota durante una virata ed allo stesso tempo ottimizzeremo ulteriormente il parametro "Gain" che come detto è quello che stabilisce "l'aggressività" di funzionamento.

- Far iniziare una virata all'autopilota cambiando Heading/Tracking (ruotare la manopola HDG/TRK sulla centralina ACU).

- Ripetere diversi cambi di Heading/Tracking osservando il comportamento dell'autopilota:

- Se l'autopilota provoca eccessive oscillazioni (rapidi movimenti a destra e a sinistra del bank) e sembra troppo "aggressivo" nella regolazione allora è necessario diminuire il parametro "Gain".

- Se l'autopilota è troppo "dolce" nei movimenti e lento a raggiungere o mantenere la Heading/Tracking impostata, oppure non riesce a raggiungerla, allora è necessario aumentare il parametro "Gain".

- Si consiglia di variare il parametro "Gain" di 1-2 passi ed osservare l'effetto sul comportamento dell'autopilota.

Considerare che probabilmente sarà necessario regolarlo ancora nei voli successivi sia per adattarlo alle proprie referenze una volta capito come regola l'autopilota, sia per adattarlo anche a condizioni di moderata turbolenza probabilmente andrà aumentato leggermente rispetto al valore trovato in condizioni "calme").

- **VERIFICA DEI PARAMETRI "TURN RATE" E "MAX BANK"**

E' possibile verificare se i valori settati per la velocità di virata e il massimo angolo di bank sono compatibili tra loro misurando il tempo che l'autopilota impiega ad effettuare una virata: per esempio se nel parametro "Turn Rate" si è impostato un valore di 2°/s, il velivolo deve impiegare circa 45 secondi a cambiare la propria prua di 90°; se ci mette molto più tempo significa che è stato impostato un angolo troppo basso in "Max Bank" e l'autopilota per non eccedere tale valore è costretto a mantenere una velocità di virata più bassa di quella impostata in "Turn Rate".

A questo punto tutti i parametri sono stati verificati, disinserire l'autopilota premendo il pulsante "HDG/TRK" sulla centralina ACU, verificando che il led del pulsante si spenga.

6.4.2 CONFIGURAZIONE AUTOPILOTA ASSE PITCH

- Iniziare il volo e quando si è in condizioni di sicurezza (vedi cap.6.4), regolare i trim per il volo livellato ed inserire l'autopilota premendo il pulsante "ALT" sulla centralina ACU; come conferma dell'avvenuto inserimento si accenderà il led all'interno del pulsante. Ricordarsi che l'asse di rollio andrà comunque controllato dal pilota tramite la barra in quanto l'autopilota viene inserito solo sul pitch; cercare di non effettuare movimenti manuali sul pitch così che sia solo l'autopilota a controllarlo.

Se il comportamento dell'autopilota è sufficientemente stabile tenerlo per alcuni minuti inserito osservando il modo in cui mantiene la quota impostata. Se invece subito dopo averlo inserito notate già che l'autopilota è troppo "nervoso" allora occorre diminuire il parametro "Gain". Se notate che devia abbondantemente dalla quota impostata ed è molto lento nei movimenti occorre aumentare il parametro "Gain".

Questo parametro indica quanto l'autopilota interverrà rapidamente per rispondere alle deviazioni tra quota impostata e quota misurata. Impostandolo a valori verso il minimo (1) il sistema autopilota effettuerà variazioni molto lente e "dolci" sul comando degli alettoni, viceversa impostandolo a valori verso il massimo (40) gli interventi saranno molto più netti e frequenti. Oltre un certo limite superiore però il sistema diventa instabile, l'ideale è trovare un valore che permetta rapide correzioni senza provocare oscillazioni.

- **PER MODIFICARE IL PARAMETRO “GAIN”:**
 - Premere per 1 secondo la manopola per entrare nel menù funzioni.
 - Ruotare la manopola per selezionare la voce “Setup” e cliccarla per entrare.
 - Ruotare la manopola per selezionare la voce “Autopilot” e cliccarla per entrare.
 - Ruotare la manopola per selezionare la voce “Pitch servo” e cliccarla per entrare.
 - Ruotarla per selezionare il parametro “Gain” e premerla per entrare; a questo punto ruotando la manopola si può variare il parametro e verificarne l'effetto.

Come si può intuire l'impostazione è strettamente legata alle caratteristiche dei comandi di volo e al tipo di velivolo utilizzato, quindi andrà probabilmente ottimizzata in fasi successive via via che si prende confidenza con il modo di pilotaggio del sistema autopilota.

• CAMBIO DELLA QUOTA IMPOSTATA:

In questa fase analizzeremo il comportamento dell'autopilota durante un cambio di quota ed allo stesso tempo ottimizzeremo ulteriormente il parametro "Gain" che come detto è quello che stabilisce "l'aggressività" di funzionamento.

- Far iniziare un cambio di quota all'autopilota (ruotare la manopola ALT sulla centralina ACU per impostare una quota differente da quella attuale).

- Ripetere diversi cambi di quota osservando il comportamento dell'autopilota:

- Se l'autopilota provoca eccessive oscillazioni (rapidi movimenti dell'angolo di pitch) e sembra troppo "aggressivo" nella regolazione allora è necessario diminuire il parametro "Gain".

- Se l'autopilota è troppo "dolce" nei movimenti e lento a raggiungere o mantenere la quota impostata, oppure non riesce a raggiungerla, allora è necessario aumentare il parametro "Gain".

- Si consiglia di variare il parametro "Gain" di 1-2 passi ed osservare l'effetto sul comportamento dell'autopilota.

Considerare che probabilmente sarà necessario regolarlo ancora nei voli successivi sia per adattarlo alle proprie preferenze una volta capito come regola l'autopilota, sia per adattarlo anche a condizioni di moderata turbolenza (probabilmente andrà aumentato leggermente rispetto al valore trovato in condizioni "calme").

SEZIONE 7

7.1 UTILIZZO IN VOLO SISTEMA AUTOPILOTA

Le indicazioni relative all'autopilota compaiono quando si accende la centralina ACU, e sono le seguenti:

• **INDICATORE DI STATO AUTOPILOTA:**

- **AP:OFF** indica che l'autopilota non è inserito.
- **AP:HDG** indica che l'autopilota è inserito e segue la prua magnetica.
- **AP:TRK** indica che l'autopilota è inserito e segue la tracking al suolo dal GPS.
- **AP:NAV** indica che l'autopilota è inserito e segue il **GOTO** o piano di volo dal GPS esterno.
- **AP:180** indica che l'autopilota sta effettuando l'inversione automatica della rotta (180°).
- **AP:ALT** indica che l'autopilota è inserito in modalità "ALT"
- **AP:CWS** indica che l'autopilota è in modalità "Control wheel steering"



Se sono installati entrambi i servomotori (roll e pitch) le indicazioni possibili sono inoltre le seguenti:

- **AP:HDG/ALT** indica che l'autopilota è inserito in sia in modalità "HDG" che in modalità "ALT".
- **AP:TRK/ALT** indica che l'autopilota è inserito in sia in modalità "TRK" che in modalità "ALT".
- **AP:NAV/ALT** indica che l'autopilota è inserito in sia in modalità "NAV" che in modalità "ALT".

- **BUG DI QUOTA:**

Il bug di quota è una rappresentazione grafica sull'indicatore a nastro dell'altimetro, in corrispondenza della quota che l'autopilota deve mantenere/raggiungere (impostabile ruotando la manopola "ALT" della centralina ACU).

Mentre si imposta la quota con la manopola "ALT" della centralina ACU, compare inoltre una finestra numerica per permettere una regolazione precisa. La finestra scompare automaticamente dopo 3 secondi.

Con autopilota acceso ma non inserito il bug è di colore giallo, con autopilota inserito diventa di colore magenta.



Indicazione numerica per regolare la posizione del bug di quota con la manopola. Scompare automaticamente dopo 3 secondi.

Bug: ad autopilota acceso ma non inserito è di colore GIALLO, inserendo l'autopilota diventa di colore MAGENTA.

Se il bug impostato è fuori schermo (più in alto o più in basso dei limiti massimi visualizzabili dall'indicatore a nastro), compare l'indicazione numerica con freccia verso l'alto o verso il basso:



Indicazioni disponibili

- **BUG DI PRUA:**

Il bug di prua è una rappresentazione grafica sul relativo indicatore grafico, in corrispondenza della prua che l'autopilota deve mantenere/raggiungere (impostabile ruotando la manopola "HDG/TRK" della centralina ACU).

Mentre si imposta la prua con la manopola "HDG/TRK" della centralina ACU, compare inoltre una finestra numerica per permettere una regolazione precisa. La finestra scompare automaticamente dopo 3 secondi.

Con autopilota acceso ma non inserito il bug è di colore giallo, con autopilota inserito diventa di colore magenta.



Bug: ad autopilota acceso ma non inserito è di colore GIALLO, inserendo l'autopilota diventa di colore MAGENTA.

Indicazione numerica per regolare la posizione del bug di prua con la manopola. Scompare automaticamente dopo 3 secondi.

7.2 MODALITA' DI INSERIMENTO E DISINSERIMENTO DELL'AUTOPILOTA

- **L'autopilota si può inserire in vari modi:**
 - Premendo il pulsante “HDG/TRK” sulla centralina ACU (il pulsante si illumina quando la funzione è attivata).
 - Premendo il pulsante “NAV” sulla centralina ACU (il pulsante si illumina quando la funzione è attivata).
 - Premendo il pulsante “ALT” sulla centralina ACU (il pulsante si illumina quando la funzione è attivata).
 - Dal pulsante remoto, se installato ed abilitato.



NOTA: Prima di inserire l'autopilota su uno o entrambi gli assi, regolare i trim per il volo livellato.

- **L'autopilota non si potrà inserire se la centralina ACU non è accesa oppure se si verifica una o più delle seguenti condizioni:**
 - Manca la comunicazione tra Oblò e ACU o tra ACU e servomotori.
 - La velocità ASI è fuori dai valori impostati (“Min spd” e “Max spd”).
 - Servomotore che riporta una condizione di malfunzionamento.
 - Servomotore che si trova al di fuori dei limiti di corsa massimi (valori di finecorsa memorizzati durante la calibrazione).

- L'orizzonte artificiale di Oblò non fornisce dati validi.
- Angolo attuale di bank o pitch eccessivo.
- Solo per la modalità "NAV": se non vengono ricevuti dati validi oppure se non è stato effettuato un piano di volo o un "GOTO" sul GPS.



NOTA: Viene fornito un avviso a display (messaggio di allarme) quando l'autopilota non può inserirsi per una qualsiasi delle condizioni sopra riportate. Per togliere il messaggio di allarme premere la manopola dell'Oblò.

- **Se inserito, l'autopilota si disinserirà automaticamente al verificarsi di una o più delle seguenti condizioni:**
 - La centralina ACU viene spenta.
 - Viene a mancare la comunicazione tra Oblò e ACU o tra ACU e servomotori.
 - Servomotore che riporta una condizione di malfunzionamento.
 - Servomotore che si trova al di fuori dei limiti di corsa massimi (valori di finecorsa memorizzati durante la calibrazione).
 - L'orizzonte artificiale di Oblò non fornisce dati validi.
 - Solo per la modalità "NAV": se non vengono ricevuti dati validi o viene cancellato il piano di volo sul GPS esterno

- Se il pilota prende il controllo della barra comandi, sovrastando la forza dei servomotori per più di un secondo.



NOTA: Viene fornito un avviso a display (messaggio di allarme) quando l'autopilota non può inserirsi per una qualsiasi delle condizioni sopra riportate. Per togliere il messaggio di allarme premere la manopola dell'Oblò.

L'autopilota può essere disinserito manualmente dal pilota agendo sui seguenti comandi:

- Se attivo in modalità “HDG/TRK”: premendo il pulsante “HDG/TRK” sulla centralina ACU (il pulsante si spegne quando disattivato).
- Se attivo in modalità “NAV”: premendo il pulsante “NAV” sulla centralina ACU (il pulsante si spegne quando disattivato).
- Se attivo in modalità “ALT”: premendo il pulsante “ALT” sulla centralina ACU (il pulsante si spegne quando disattivato).
- Premendo brevemente il pulsante remoto, se installato.
- **Spegnendo tramite l'interruttore ON/OFF la centralina ACU.**
- **Aperto il breaker che alimenta la centralina ACU**



ATTENZIONE: La centralina ACU deve essere spenta sia in decollo che in atterraggio.

7.3 DETTAGLIO OPERAZIONI

Controlli pre-volo:

Ogni volta che si intende utilizzare l'autopilota eseguire i seguenti controlli a terra:

- 1) Portare a fine corsa i comandi (con autopilota disinserito) verificando così che il/i servomotore/i non ostacolino in alcun modo la completa escursione dei comandi.
- 2) Verifica coppia servomotori: sempre con autopilota inserito forzare manualmente la barra di comando agli estremi in modo da sovrastare la forza dei servomotori e verificando che dopo 1 secondo l'autopilota si disinserisca automaticamente.



ATTENZIONE: Se una qualsiasi delle verifiche precedenti non è andata a buon fine, spegnere l'autopilota tramite l'interruttore ON/OFF della centralina ACU e non usarlo in volo finchè non si risolve il problema.

- **Inserimento autopilota in modalità “HDG/TRK” (mantenimento prua o traccia al suolo):**

- Una volta in volo e con Oblò acceso, accendere anche la centralina ACU tramite l'interruttore ON/OFF.
- Scegliere la modalità tra Heading o Tracking (premere la manopola dell'Oblò, ruotarla per selezionare HDG o TRK e premerla per passare da una modalità all'altra).
- Regolare i trim sia di roll che di pitch (se presenti).
- Premere il pulsante “HDG/TRK” sulla centralina ACU (il pulsante si illuminerà) oppure premere e tenere premuto per 2 secondi il pulsante remoto (se installato e configurato come spiegato al cap.6.3.4).
- Impostare la prua che si desidera mantenere ruotando la manopola “HDG/TRK” sulla centralina ACU.
- Se si preme la manopola “HDG/TRK” durante una virata eseguita da parte dell'autopilota, questa viene interrotta e l'autopilota acquisisce la prua attuale mantenendola (viene centrato il bug sulla prua attuale).

- **Inversione automatica di rotta**

- Con autopilota inserito in modalità “HDG/TRK”, tenere premuto per 3 secondi il pulsante “HDG/TRK” sulla centralina ACU per iniziare l'inversione automatica della rotta verso sinistra.

Per farla verso destra tenere invece premuto per 3 secondi il pulsante “NAV”.

Dettaglio operazioni

Notare che l'autopilota rimarrà inserito al termine della manovra; l'indicatore di stato durante la manovra fornirà l'indicazione "AP:180" per poi tornare allo stato di inserimento precedente ("AP:HDG" o "AP:TRK").

- Se si preme la manopola "HDG/TRK" durante l'inversione di rotta questa viene interrotta e l'autopilota passa a mantenere la prua attuale.

- **Inserimento autopilota in modalità "NAV" (navigazione da piano di volo)**

- Una volta in volo e con Oblò acceso, accendere anche la centralina ACU tramite l'interruttore ON/OFF.

- Impostare sul GPS esterno un piano di volo o un GOTO.

- Premere il pulsante "NAV" sulla centralina ACU (il pulsante si illuminerà). Da questo momento l'autopilota seguirà il piano di volo o il GOTO impostato sul GPS esterno.

Quando il piano di volo è stato completato, o il GOTO è stato raggiunto, occorre disinserire manualmente l'autopilota.

**NOTE:**

- In caso di anomalia o perdita del segnale da parte del GPS, l'autopilota si disinserisce; verrà visualizzato a display il messaggio "AUTOPILOT DISENGAGED! NAV DATA TIMEOUT".
- Con autopilota inserito in modalità NAV, se si preme la manopola "HDG/TRK" verrà impostato in modalità HDG/TRK centrando il bug della prua al valore attuale; verrà visualizzato a display il messaggio "Autopilot basic mode".
- **Inserimento autopilota in modalità "ALT" (mantenimento quota)**
 - Una volta in volo e con Oblò acceso, accendere anche la centralina ACU tramite l'interruttore ON/OFF.
 - Regolare i trim per il volo livellato.
 - Premere il pulsante "ALT" sulla centralina ACU (il pulsante si illuminerà) oppure premere e tenere premuto per 2 secondi il pulsante remoto (se installato e configurato come spiegato al cap.6.3.4).
 - Impostare la quota che si desidera mantenere ruotando la manopola "ALT" sulla centralina ACU. La velocità verticale assunta dall'autopilota è quella scelta nelle impostazioni (vedi parametri Climb e Descent al cap.6.3.3).

Dettaglio operazioni

- Se si preme la manopola “ALT” durante un cambio di quota eseguito da parte dell'autopilota, questo viene interrotto e l'autopilota acquisisce la quota attuale mantenendola (viene centrato il bug dell'altimetro).

• Disinserimento

- Se inserito in modalità “HDG/TRK”, premere il pulsante “HDG/TRK” sulla centralina ACU (il pulsante si spegnerà) oppure premere il pulsante remoto di disinserimento (se installato).

- Se inserito in modalità “NAV”, premere il pulsante “NAV” sulla centralina ACU (il pulsante si spegnerà) oppure premere il pulsante remoto di disinserimento (se installato).

- Se inserito in modalità “ALT”, premere il pulsante “ALT” sulla centralina ACU (il pulsante si spegnerà) oppure premere il pulsante remoto di disinserimento (se installato).



In caso di emergenza o malfunzionamenti disinserire l'autopilota tramite l'interruttore ON/OFF della centralina ACU o aprendo il breaker che la alimenta.

7.4 ALLARMI RELATIVI ALL'AUTOPILOTA

L'autopilota può disinserirsi automaticamente se rileva un'anomalia; contemporaneamente visualizzerà il messaggio di allarme a display e attiverà anche le uscite audio e di allarme. Per resettare un allarme premere la manopola.

I messaggi di allarme che possono comparire a display sono i seguenti:

- “AUTOPILOT DISENGAGED! ACU COM” : Compare quando viene rilevata una mancanza di comunicazione tra Oblò e la centralina ACU (è necessario quindi controllare i collegamenti tra i due strumenti) oppure nel caso che venga spenta la centralina ACU mentre l'autopilota è inserito.
- “AUTOPILOT DISENGAGED! (ROLL) o (PITCH) SERVO COM” : Compare quando viene rilevata una mancanza di comunicazione tra la centralina ACU ed il servomotore indicato (roll o pitch). È necessario quindi controllarne i relativi collegamenti.
- “AUTOPILOT DISENGAGED! (ROLL) o (PITCH) SERVO ERROR” : Compare in caso di guasto, malfunzionamento o anomalia del servomotore indicato (roll o pitch).
- “AUTOPILOT DISENGAGED! (ROLL) o (PITCH) SERVO SLIPPING” : Compare dopo 1 secondo che il servomotore non riesce a controllare la barra comandi; può voler dire che il pilota ha preso il controllo della barra

di comando oppure può verificarsi in caso di forte turbolenza, quando la forza da applicare sulla barra di comando è eccessiva. Se questo allarme compare spesso durante l'utilizzo normale dell'autopilota si consiglia di regolare la coppia del servomotore che provoca l'allarme (roll o pitch). Vedi cap.6.3.2 per l'impostazione della coppia del servo del roll e cap.6.3.3 per l'impostazione della coppia del servo del pitch.

- “AUTOPILOT DISENGAGED! (ROLL) o (PITCH) SERVO LIMIT” : compare quando un servomotore rileva che la posizione della barra di comando è oltre i limiti di utilizzo dell'autopilota. Può verificarsi nel caso che il pilota forzi la barra fino al fondo della corsa, sia a destra che a sinistra per il roll o sia avanti che indietro per il pitch, oppure può verificarsi mentre si inserisce l'autopilota se in quel momento la barra si trova in una posizione vicina agli estremi di finecorsa.
- “AUTOPILOT DISENGAGED! BANK LIMIT” : compare quando si vuole inserire l'autopilota mentre l'aeroplano ha un angolo di bank fuori dai limiti massimi impostati per l'autopilota (per i limiti impostati vedi cap.6.3.2).
- “AUTOPILOT DISENGAGED! PITCH LIMIT” : compare quando si vuole inserire l'autopilota mentre l'aeroplano ha un angolo di pitch fuori dai limiti massimi impostati per l'autopilota (per i limiti impostati vedi cap.6.3.3).
- “AUTOPILOT DISENGAGED! AIRSPEED LIMIT” : Compare quando si vuole inserire l'autopilota mentre l'aeroplano ha una velocità ASI fuori dai limiti minimo o massimo impostati (per i limiti impostati vedi cap.6.3.1)

- “AUTOPILOT DISENGAGED! (ROLL) o (PITCH) SERVO CALIB” : Compare quando l'autopilota rileva che non è ancora stata eseguita correttamente la calibrazione del/i servomotore/i.
- “AUTOPILOT DISENGAGED! (ROLL) or (PITCH) CLUTCH ERROR”: Compare in caso di malfunzionamento o anomalia del servomotore indicato (roll o pitch). Se questo messaggio appare ripetutamente, contattare il produttore.
- “AUTOPILOT DISENGAGED! NAV DATA TIMEOUT” : Compare quando l'autopilota non rileva alcun GPS esterno:
 - Controllare che il cablaggio del GPS esterno sia corretto.
 - Controllare che il GPS esterno sia impostato in modo da fornire il dato di volo (sentenza RMB).
 - Controllare nell'Oblò che sia correttamente configurata la velocità di trasmissione dati, coerentemente con quella utilizzata dal GPS esterno che è stato collegato. Per impostare la velocità di trasmissione nell'Oblò:
 - Premere per 1 secondo la manopola per entrare nel menù funzioni.
 - Ruotare la manopola per selezionare la voce “Setup” e cliccarla per entrare.
 - Ruotare la manopola per selezionare la voce “GPS” e cliccarla per entrare.
 - Ruotare la manopola per selezionare la voce “Baud” e cliccarla per entrare.
 - Ruotarla per selezionare la velocità corretta e premerla per memorizzare l'impostazione.

Allarmi dell'autopilota

- “AUTOPILOT DISENGAGE! NO VALID NAV DATA” :
Compare quando non viene ricevuto alcun dato relativo al piano di volo o a un GOTO dal GPS esterno (controllare sul GPS esterno di aver correttamente eseguito le funzioni per abilitare un piano di volo o un GOTO).

7.5 NOTE IMPORTANTI - CONTROLLI DI SICUREZZA

- Prima di ogni volo in cui si intende utilizzare l'autopilota effettuare completi controlli del sistema autopilota. Il corretto funzionamento dell'autopilota deve essere verificato prima del volo.
- In caso di aggiornamento software dell'Oblò e/o dei servomotori, verificare nuovamente il buon funzionamento dei settaggi dell'autopilota come spiegato nel cap.7.3.
- Il sistema autopilota richiede una corretta misura della velocità dell'aria ASI; verificare che l'indicazione della velocità fornita dallo strumento Oblò sia corretta.
- Il breaker che alimenta la centralina ACU e di conseguenza i servomotori deve essere facilmente accessibile al pilota e chiaramente identificato in modo che il pilota possa istantaneamente disinserirlo in caso di emergenza.
- Ogni pilota che userà il sistema autopilota deve essere informato sul modo e sui limiti di utilizzo.
- Tutte le parti relative al sistema autopilota devono essere installate con standard di sicurezza ed aeronautici. Ogni componente deve essere facilmente ispezionabile prima di ogni volo, compresi i collegamenti meccanici tra servomotori e comandi di volo.



Questo sistema autopilota deve essere SPENTO durante il decollo e l'atterraggio.

7.6 PROCEDURA DI ATTIVAZIONE DELLA FUNZIONE AUTOPILOTA

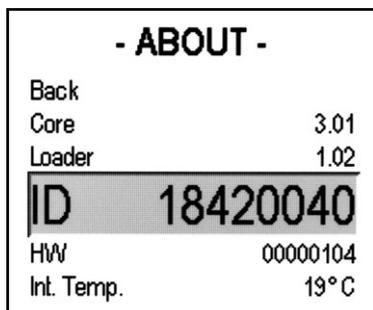
Se si possiede già un Oblò standard è possibile aggiornarlo alla versione con autopilota acquistando la chiave di attivazione (cod. 801020) e seguendo la procedura qui riportata.



NOTA: Aggiornare l'Oblò all'ultima versione software disponibile prima di attivare la funzione autopilota (per gli aggiornamenti vedi il sito <http://www.flyboxavionics.it/software.html>)

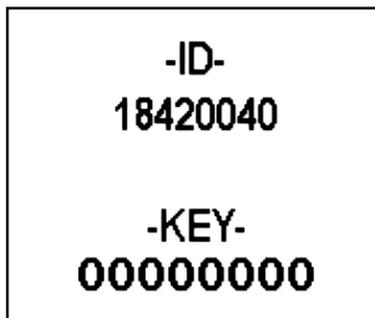
La procedura da seguire è la seguente:

- Accendere lo strumento ed entrare nel menù funzioni tenendo premuta la manopola per circa 1 secondo.
- Ruotare la manopola fino a scegliere la voce "Setup" e premerla per entrare nel menù impostazioni.
- Ruotare la manopola fino a scegliere la voce "About" e premerla per entrare.
- Trascrivere il codice riportato alla riga "ID" e comunicarlo al momento dell'acquisto della chiave di attivazione autopilota:



Dopo l'acquisto vi verrà fornita una chiave numerica da inserire nell' Oblò nel seguente modo:

- Accendere lo strumento ed entrare nel menù funzioni tenendo premuta la manopola per circa 1 secondo.
- Ruotare la manopola fino a scegliere la voce "Setup" e premerla per entrare nel menù impostazioni.
- Ruotare la manopola fino a scegliere la voce "Password" e premerla per entrare.
- Inserire la password "143835" ruotando la manopola per incrementare/decrementare la cifra e premendola per passare alla cifra successiva. Apparirà la seguente schermata:



Attivazione autopilota

- Inserire la chiave numerica ricevuta (ruotare la manopola per incrementare/decrementare la cifra e premerla per passare alla cifra successiva).

Il corretto inserimento del codice verrà confermato dalla scritta a display "AUTOPILOT ENABLED".

ANNOTARE QUI SOTTO I DATI PER L'ATTIVAZIONE:

ID: _____

(codice da fornire al momento dell'acquisto della chiave attivazione autopilota)

KEY: _____

(chiave fornita dopo l'acquisto, da inserire nel campo "-KEY-" come riportato sopra)

SEZIONE 8

8.1 UTILIZZO DI OBLÒ-REP (opzionale)

Oblò-REP, insieme ad un Oblò principale, permette di visualizzare i dati anche dal lato copilota.

Questo modello non possiede sensori propri, ma visualizza tutti i dati disponibili sull'Oblò standard a cui viene collegato.

- **INSTALLAZIONE, DIMENSIONI ED INGOMBRI:** sono uguali all'Oblò standard, fare riferimento al cap.1.1.
- **CONNESSIONI ELETTRICHE:** vedi cap.3.2.

Per l'uso e la configurazione di Oblò-REP fare riferimento al manuale d'uso dell'Oblò standard (sezioni 4 e 5 del presente manuale).

Le impostazioni sono indipendenti (si possono, per esempio, impostare unità di misura differenti tra i due strumenti).

Notare che i menù di utilizzo e configurazione comprendono solamente una parte dei menù presenti nell'Oblò standard.

All'accensione, se l'Oblò-REP non riesce a comunicare con l'unità principale (per es. se questa non è collegata o è spenta), visualizzerà la seguente schermata:



Appena verrà stabilita la comunicazione tra i due strumenti verrà visualizzata la schermata con orizzonte artificiale e tutti gli altri indicatori, ripetendo esattamente quanto visualizzato nell'Oblò principale.

SEZIONE 9

9.1 SPECIFICHE TECNICHE

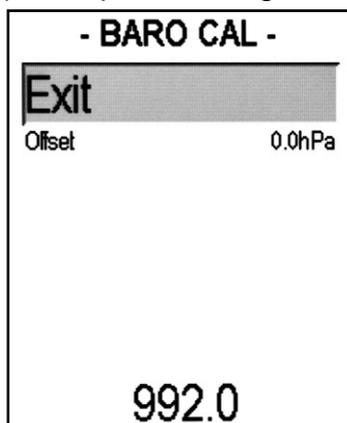
- Dimensioni: 83 x 83 x 61 mm.
- Peso: 300 g.
- Temperatura di funzionamento: -20 ~ +70°C.
- Tensione di alimentazione: 10~20 Vdc.
- Corrente assorbita: 0,26 A.
- Connessioni: connettore DSUB 15 poli.
- Display LCD TFT a colori.
- Luminosità: 1200 NITS, regolabile.
- 1 uscita audio basso livello per intercom.
- 1 uscita di allarme (open-collector, attiva bassa) MAX 400mA / 5W.
- Ingresso per GPS esterno: RS-232, NMEA-0183, sentenze usate: \$GPRMC \$GPGGA.
- Porta USB per aggiornamenti software.
- Porta di comunicazione CAN bus per collegamento centralina autopilota ACU.
- Sensori integrati allo stato solido.
- Altimetro con gamma di funzionamento -1000~+25000 piedi (-300~+7600 metri).
- Anemometro con gamma di funzionamento 30~650 Km/h (16~350 nodi o 18~403 miglia orarie).

APPENDICE “A”

CALIBRAZIONE ALTIMETRO

L'altimetro viene già calibrato in fabbrica e solitamente non è necessaria alcuna calibrazione. Eseguire questa procedura solo se si notano ampie differenze con il proprio altimetro di riferimento.

1. Accendere l'Oblò ed entrare nel menù funzioni tenendo premuta la manopola per circa 1 secondo, dopodichè scegliere la voce “Setup”, cliccando con la manopola per entrarci.
2. Scorrere il menù fino a selezionare la voce “Password” dopodichè premere la manopola per entrarci.
3. Inserire la password “**590691**” (ruotare la manopola per incrementare/decrementare e cliccarla per passare alla cifra successiva). Comparirà la seguente schermata:



4. Accendere l'altimetro di riferimento ed impostarlo su QFE, unità di misura milliBAR.
5. Lasciar scaldare entrambi gli strumenti per circa 15 minuti.
6. Nell'Oblò selezionare la voce "Offset" e cliccare la manopola per entrarci.
7. Leggere la pressione dall'altimetro di riferimento e riportarla nell'Oblò, ruotando la manopola per incrementare/decrementare l'offset, in modo da portare la pressione (numero in basso sul display) esattamente allo stesso valore dell'altimetro di riferimento.
8. Cliccare la manopola per uscire e memorizzare l'offset dopodichè uscire dal menù selezionando la voce "Exit" oppure spegnere lo strumento.

APPENDICE "B"

DETTAGLIO COLLEGAMENTI CABLAGGIO OPZIONALE PER OBLO' (cod. 802000)

NOME	DESCRIZIONE	LUNGH.	PIN N°	NOTE
+ 12	+12V Alimentazione principale	0.5 m	1	
GND	GND alimentazione principale	0.5 m	2	
TRANSPONDER (USB)	Uscita seriale altitudine per transponder Connettore USB	0.5 m	6	Vedi nota 1
5V FLYBOX GPS	Al filo rosso dell'opzionale GPS Flybox (non usato per altri GPS)	1 m	9-10-11-12	
GPS TX	Ingresso GPS TX	0.5 m	9	Vedi nota 2
		0.5 m	14	

Tutte le calze dei cavi schermati sono connesse a massa (GND)
ATTENZIONE: Isolare i fili non utilizzati

Nota1: La resistenza da 10Kohm necessaria per abilitare l'uscita transponder è già cablata all'interno del connettore tra i

Nota2: QUESTO FILO E' USATO ESCLUSIVAMENTE PER COLLEGARE L'OPZIONALE GPS FLYBOX COD.810010. SE NON SI UTILIZZA TALE GPS LASCIARE SCOLLEGATO ED ISOLATO QUESTO FILO. UNA TENSIONE APPLICATA A QUESTO FILO DANNEGGIA PERMANENTEMENTE LO STRUMENTO OBLO'.

DETTAGLIO COLLEGAMENTI CABLAGGIO OPZIONALE PER OBLO'-A/P (cod. 802010)

NOME	DESCRIZIONE	LUNGH.	PIN N°	NOTE
+ 12	+12V Alimentazione principale	0.5 m	1	
GND	GND alimentazione principale	0.5 m	2	
AP BUS	Linea di comunicazione autopilota	1 m	BIANCO=3, BLU/BIANCO=4	Vedi nota 1
TRANSPONDER	Uscita seriale altitudine per transponder	0.5 m	6	Vedi nota 2
SWITCH	Pulsante remoto per autopilota	2 m	7	
(USB)	Connettore USB	1 m	9-10-11-12	
5V FLYBOX GPS	Al filo rosso dell'opzionale GPS Flybox (non usato per altri GPS)	0.5 m	9	Vedi nota 3
AUDIO	Uscita audio	0.5 m	13	
GPS TX	Ingresso GPS TX	0.5 m	14	

Tutte le calze dei cavi schermati sono connesse a massa (GND)

ATTENZIONE: Isolare i fili non utilizzati

Nota1: Il filo bianco va collegato al pin1 del connettore CON4P della centralina autopilota ACU, il filo blu/bianco va collegato al pin3 dello stesso connettore. Tra i pin 3 e 4 è già collegata la resistenza da 120 ohm.

Nota2: La resistenza da 10Kohm necessaria per abilitare l'uscita transponder è già cablata all'interno del connettore tra i

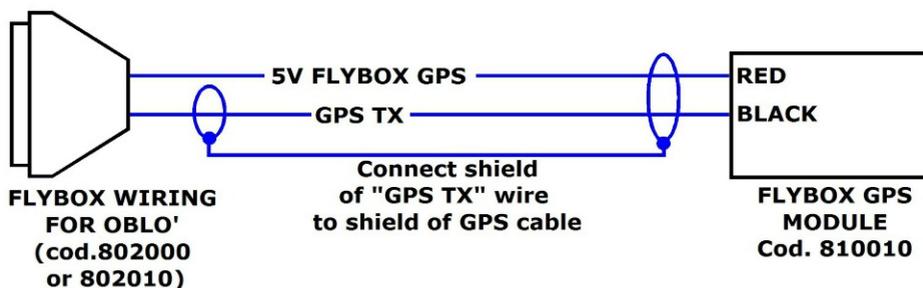
Nota3: QUESTO FILO E' USATO ESCLUSIVAMENTE PER COLLEGARE L'OPZIONALE GPS FLYBOX COD.810010. SE NON SI UTILIZZA TALE GPS LASCIARE SCOLLEGATO ED ISOLATO QUESTO FILO. UNA TENSIONE APPLICATA A QUESTO FILO DANNEGGIA PERMANENTEMENTE LO STRUMENTO OBLO'.

APPENDICE "C"

INSTALLAZIONE ELETTRICA MODULO GPS OPZIONALE (COD.810010)

Caso 1

Seguire il seguente schema se si utilizza il cablaggio Flybox® per Oblò (cod.802000 o 802010)



Il GPS Flybox® si collega tramite un cavo schermato a due poli:

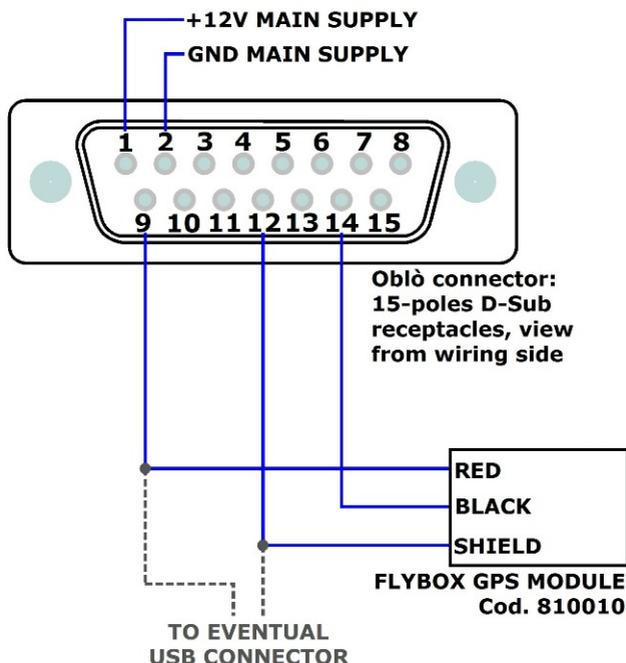
FILO ROSSO: +5V alimentazione (collegare al filo "5V Flybox GPS" del cablaggio Flybox®).

FILO NERO: segnale GPS TX (collegare al filo "GPS TX" del cablaggio Flybox®).

CALZA: Massa/GND (collegare alla calza del cavo "GPS TX" del cablaggio Flybox®).

Caso 2

Seguire questo schema se si prepara da soli il cablaggio per l'Oblò



Il GPS Flybox® si collega tramite un cavo schermato a due poli:

FILO ROSSO: +5V alimentazione (collegare al pin9 del connettore dell'Oblò).

FILO NERO: segnale GPS TX (collegare al pin14 del connettore dell'Oblò).

CALZA: Massa/GND (collegare al pin12 del connettore dell'Oblò).

NOTA: I due fili di alimentazione del GPS si collegano agli stessi fili del connettore USB (pin9 e pin12).

Visita regolarmente il sito Flybox®
www.flyboxavionics.it
per verificare eventuali aggiornamenti software.

CONDIZIONI DI GARANZIA:

La durata della garanzia è di 12 mesi a partire dalla data di acquisto del prodotto.

La garanzia copre solo i difetti di fabbricazione del prodotto; sono esclusi quindi i danni derivanti da installazione, uso e manutenzione non corretti, modifiche non autorizzate o funzionamento fuori dalle specifiche previste.

Data	Versioni	Descrizione
9/2013	19	Correzioni minori
10/2013	20	Correzioni minori
01/2014	21	Inserita opzione Oblò-REP
04/2014	22	Nota in cap.1.3
06/2014	23	Rifatto impaginazione
09/2014	24	Calibrazione altimetro e parametro "Light"
03/2015	25	Correzioni minori
04/2015	26	Correzioni minori
05/2015	27	Aggiunto menù "ADI"
07/2015	28	Aggiunto menù "Config"
11/2015	29	Aggiornato cap.1.1
03/2016	31	Aggiornato autopilota con servomotore FX75
05/2016	32	Correzioni minori
09/2016	33	Correzioni minori
11/2016	34	Correzioni minori
03/2017	35	Aggiunto Appendici "B" e "C"
04/2017	36	Aggiunto pagine HSI e altimetro
06/2017	37	Correzioni minori

ATTENZIONE: Tutti i disegni, le fotografie ed i testi contenuti sul presente documento sono riservati. Ogni riproduzione, in qualsiasi modo o forma, l'utilizzo anche parziale da parte di terzi senza autorizzazione da parte di Microel s.r.l., è vietata e perseguibile a norma di legge.

Nessuna informazione presente sul presente documento può essere ridistribuita, copiata o riprodotta senza previa autorizzazione scritta da parte di Microel s.r.l.

©2017 Microel s.r.l. - Tutti i diritti riservati.

MICROEL s.r.l.
Via Mortara 192-194
27038 Robbio (PV) - ITALY
Tel +39-0384-670602 - Fax +39-0384-671830
www.flyboxavionics.it