



# **Strumento di allertamento anti-collisione**

## **Manuale d'installazione**

Status  
Versione Software 3.00 (13 Febbraio 2006)

©2003-2006 FLARM Technology GmbH  
Zurich-Switzerland

[www.flarm.com](http://www.flarm.com)  
[info@flarm.com](mailto:info@flarm.com)


## **1 Benvenuti nella Flarm community**

Grazie per aver acquistato FLARM, un moderno ed economico sistema di allertamento anticollisione per alianti e aerei leggeri. Per FLARM la finalità è quella di essere di supporto al pilota nella sorveglianza visiva dello spazio aereo. FLARM è di semplice utilizzo e non distrae il pilota dall'attività di volo.

Il volo sportivo è un'attività associata a notevoli rischi per l'equipaggio, i passeggeri, terze parti ed altri oggetti. **Per poter utilizzare a pieno ed in sicurezza il FLARM è assolutamente necessario essere completamente al conoscenza dei rischi, delle condizioni operative, delle restrizioni e limitazioni associate all'utilizzo del FLARM. Pertanto bisogna avere buona conoscenza ed osservanza di quanto indicato nel manuale di utilizzo e d'installazione del FLARM.** Ulteriori informazioni possono essere trovate nel documento "Data Port Specifications". Sono sempre ben accetti suggerimenti e migliorie per il FLARM.

L'ultima versione del presente manuale e altri documenti correlati possono essere trovati nel Website [www.flarm.com](http://www.flarm.com), così come risposte alle domande più frequenti. Saranno inoltre pubblicate nello stesso Website le notizie relative a nuove funzioni o versioni software. Se vi iscriverete alla mailing list riceverete automaticamente le news relative al FLARM:


[www.flarm.com/mailman/listinfo/user-list\\_flarm.com](http://www.flarm.com/mailman/listinfo/user-list_flarm.com).

 La versione software 3.x rimarrà operativa fino alla fine di Febbraio 2008. Dopo tale data dovrete aggiornare il vostro FLARM per poterlo utilizzare in volo. Gli aggiornamenti non modificheranno la funzionalità e saranno gratuiti. L'utilizzatore potrà caricare l'aggiornamento utilizzando un appropriato cavo, non compreso nella fornitura. Per tale operazione sarà necessario avere a disposizione il numero di serie del FLARM. La validità del software deve essere limitata nel tempo per garantire che tutti i FLARM siano mutuamente compatibili e l'aggiornamento riguarda anche il data-base degli ostacoli fissi.

## **2 Come funziona**

Flarm riceve le informazioni relative alla posizione ed al movimento da un GPS interno a 16 canali dotato di antenna esterna. Un sensore di pressione migliora l'accuratezza della determinazione della posizione. La previsione della rotta del velivolo è calcolata dal FLARM ed è trasmessa via radio con un segnale a basso voltaggio ad intervalli di un secondo. Tali segnali saranno ricevuti dagli altri FLARM presenti all'interno del campo di funzionamento. Il segnale ricevuto viene quindi confrontato con la previsione della traiettoria di volo effettuata da ogni singolo FLARM. Contemporaneamente il FLARM confronta la previsione della traiettoria di volo con la posizione degli ostacoli inseriti nel data-base. Se il FLARM determina che esistono pericoli di collisione con più velivoli od ostacoli contemporaneamente, avvisa il pilota della posizione del pericolo più imminente. L'allarme è sia sonoro (beep) che visivi (lampeggio led). Il display fornisce indicazioni sull'imminenza e la posizione del pericolo. Il campo di funzionamento è strettamente legato all'installazione dell'antenna a bordo del velivolo. Normalmente è circa 2 km, ma in casi particolari potrebbe raggiungere i 5 km. Le coordinate GPS e dei velivoli in rotta di collisione sono disponibili con output seriale. Inoltre Flarm può operare come un flight recorder compatibile IGC, se questa funzione è stata attivata.

## **3 Norme generali per l'installazione**

 L'installazione e l'operatività non devono causare interferenze o pericolo per le apparecchiature di bordo certificate necessarie alla sicurezza del volo o per quelle installate nel rispetto della normativa vigente.

L'installazione e l'operatività devono rispettare le regole e le norme ufficiali. L'installazione in modo permanente a bordo di un aeromobile Svizzero deve rispettare "installation Policy" emanato dall'Autorità per l'Aviazione Civile Svizzera (FOCA). In Germania è possibile l'installazione a bordo

di alianti e motoalianti come sistema portatile: l'installazione a bordo di velivoli a motore deve rispettare la normativa n° 1702/2003 emanata dalla European Commission Regulation (EC).

FLARM deve essere fissato in modo che il display sia direttamente visibile dal pilota, il quale deve poter inoltre udire l'avvisatore acustico ed agire sul tasto di controllo. Il FLARM non deve ostacolare l'operatività del pilota ed in particolare non deve ostruirne il campo visivo. Tali condizioni devono essere rispettate in qualsiasi condizione anche in caso di forti turbolenze ed accelerazioni. FLARM non può essere utilizzato con sistemi di visualizzazione notturna, volo notturno o in cabine pressurizzate.

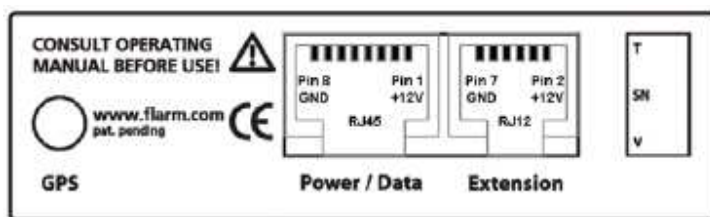
Preferibilmente, FLARM dovrebbe essere installato sotto il pannello strumenti nella console centrale o a lato del cockpit. La parte posteriore deve essere orientata ortogonalmente al senso di marcia. Nel caso in cui il FLARM sia dotato di remote display può essere piazzato in altre posizioni con diverso orientamento. Normalmente questo tipo di installazione richiede l'utilizzo di un'antenna radio esterna. Normalmente è meglio posizionare il FLARM in modo che la connessione tramite il cavo power/data con un PC sia di facile esecuzione. Questo semplifica le operazioni di configurazione ed aggiornamento del FLARM, operazioni per le quali è necessario conoscere il numero di serie dell'unità. Fate attenzione a posizionare il FLARM in modo che il pilota non abbia la possibilità di premere inavvertitamente il tasto di selezione. I cavi non devono essere piegati o sotto tensione. L'installazione deve riservare lo spazio necessario ai connettori ed all'antenna interna. L'antenna radio, nel caso in cui non sia utilizzata quella interna, e l'antenna GPS devono essere distanti minimo 25 cm. dalla bussola elettronica, di più se possibile. Dopo l'installazione dovrà essere effettuata un'adeguata annotazione nella descrizione tecnica del velivolo ed un controllo che accerti l'assenza di diminuzione nelle prestazioni dei sistemi meccanici, elettrici, magnetici (es. bussola) o altri sistemi (es. radio) presenti a bordo. Il numero di serie del FLARM e la sua versione software dovranno essere riportati nella lista delle annotazioni tecniche del velivolo. Nel caso di installazione permanente il "Means of Compliance" dovrà essere confermato nella lista tecnica del velivolo e un "AFM Supplement" dovrà essere presente a bordo.

#### **4 Fissaggio**

Nella faccia inferiore del FLARM sono presenti due filettature M5 che ne permettono un facile fissaggio con viti di lunghezza max 12mm. Il FLARM dovrebbe essere installato su superfici piane onde evitare deformazioni meccaniche della carcassa. In alternativa può essere fissato con la faccia superiore. La carcassa può facilmente e ripetutamente essere fissata o rimossa utilizzando gli appositi DualLock® adesivi forniti con l'unità. Bisogna aver cura di controllare la buona tenuta dei due DualLock® in modo che il loro distacco non sia di facile esecuzione. La faccia superiore ha inoltre due viti Phillips per assicurare l'unione delle due metà dalle quali è costituita la carcassa esterna. Queste viti non devono essere serrate con forza eccessiva. L'apertura della carcassa automaticamente fa decadere i termini della garanzia. La faccia superiore non è sigillata per cui bisogna fare evitare l'ingresso di parti solide o liquidi. Nel caso in cui l'unità si inumidisce è necessario asciugarla accuratamente prima dell'utilizzo. In caso di repentini e rapidi raffreddamenti si può verificare il formarsi di condensa. Per la pulizia della carcassa dovrà essere utilizzato un panno leggermente inumidito e non abrasivo, senza l'utilizzo di alcun detergente. La carcassa può essere danneggiata da graffi o abrasioni. La carcassa è di plastica nera per minimizzare i riflessi ed è stata testata a temperature comprese tra -10°C/+60°C e deve essere protetta da riscaldamenti eccessivi. In assenza di stress meccanici la carcassa si può deformare a temperature superiori gli +84°C, a temperature inferiori se in presenza di stress meccanici. L'unità non deve essere sottoposta a forti radiazioni solari focalizzate. Bisogna prestare attenzione quando la capottina è aperta poiché potrebbero verificarsi effetti lenti con il pericolo di incendio.

## 5 Connettori

Il pannello posteriore rosso comprende una presa MCX per l'antenna attiva GPS, una presa RJ-45 per l'alimentazione elettrica ed il trasferimento dei dati oltre ad una presa RJ12 per un collegamento ausiliario.

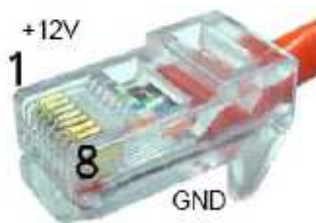


## 6 Cavo alimentazione/dati

Il connettore 8 pin RJ45 accetta sia un connettore 8 pin sia se necessario, un 6 pin. La pinnatura rispetta le specifiche IGC GNSS FR (capitolo 2.7.2.2.7.2.) [www.fai.org/gliding/gnss/tech\\_spec\\_gnss.pdf](http://www.fai.org/gliding/gnss/tech_spec_gnss.pdf) pertanto dovrebbe poter essere utilizzato lo stesso cavo utilizzato per i più recenti IGC compatibili flight data recorders. La chiave di connessione è definita dalla sequenza partendo da sinistra a destra e non dalla numerazione.

Per il collegamento ad un computer, utilizzare la presa RJ45 con i collegamenti sotto indicati.

1. + 8 a + 26 VDC (raccomandato +12VDC), collegato al pin 2 nell'apparecchiatura
2. + 8 a + 26 VDC (raccomandato +12VDC), collegato al pin 1 nell'apparecchiatura
3. Flarm fornisce +3VDC
4. GND, collegato con i pin 7 e 8 lato apparecchiatura
5. TX = FLARM invia dati (da collegare al pin 2 del connettore SUB-D9 PC)
6. RX = FLARM ricezione dati (da collegare al pin 3 del connettore SUB-D 9 PC)
7. GND(negativo) collegato con pin 8 nell'apparecchiatura (collegare al pin 5 connettore SUB-D9 PC)
8. GND(negativo) collegato con pin 7 nell'apparecchiatura



Connettore con i numeri dei pin



Lato aperto del patch cavo

Per l'utilizzo in volo devono essere almeno connessi i pin 2 e 7. Possono essere indifferentemente utilizzati o un cavo ribbon 8 poli (se necessario 6 poli) con connettore RJ45 ad incastro o un patch cavo 8 poli twistato a coppie con un adattatore RJ45. Un patch cavo aperto da un lato è fornito con il FLARM. (dopo Marzo 2005: GND = arancio/arancio-bianco, +12v=marrone/bianco-marrone).

Utilizzando un cavo 8 poli pins 1=2 devono essere collegati, così come 7=8. Se i rimanenti fili non sono utilizzati devono essere singolarmente isolati e non devono essere saldati o twistati assieme nemmeno a coppie.



Ci deve essere un collegamento diretto tra il FLARM e la batteria del velivolo. Questa connessione deve prevedere un fusibile da 500mA. Deve essere permesso al pilota, durante il volo, di interrompere l'alimentazione al FLARM tramite un interruttore senza influenza gli altri sistemi del velivolo. Questo potrebbe rendersi necessario se il pilota sospettasse che il FLARM interferisce con altre apparecchiature di bordo, per la presenza sospetta di fumo, per l'odore di fumo o per volare in paesi dove l'utilizzo del FLARM non è consentito.



Nonostante la protezione contro l'inversione di polarità, è importante controllare la corretta polarità durante l'installazione, in particolare non devono essere scambiati il filo dell'alimentazione e quello dei dati. Il connettore trasparente consente un controllo visuale della colorazione dei fili permettendo il corretto cablaggio della parte aperta del cavo. Nel cavo patch i fili vicini 1/2, 3/4, 5/6, 7/8 sono abitualmente, ma non sempre, attorcigliati assieme. I cavi vicini hanno lo stesso colore, uno dei due lo alterna con il bianco. Nella configurazione normale il filo 5 trasmette le più importanti sentenze NMEA-0183 Versione 2.0 compatibile codici GPWGA e GPRMC ad una velocità configurabile (vedere il documento "Data Port Specifications"); dalla versione hardware 2 anche i codici Garmin PGRMZ con l'informazione dell'altezza barometrica. Ulteriori codici sono disponibili per comunicare con altre periferiche (es. display esterno). Queste sono descritte nel documento "Data Port Specifications". Tale documento descrive inoltre come può essere configurato il software FLARM. Per questo esiste un'applicazione PC. Dopo l'accensione e l'auto test, l'unità deve, come prima operazione, ricevere il segnale dai satelliti per stabilire la propria posizione. Anche se l'antenna non ha ostruzioni verso il cielo, tale operazione può richiedere anche alcuni minuti. Per questa ragione il pilota deve lasciare acceso il FLARM durante brevi soste tra i voli. Durante i voli notturni il FLARM deve essere spento. Solo la connessione del cavo alimentazione/dati deve essere usato per l'aggiornamento, tramite PC, del firmware e del data base ostacoli. Durante tali operazioni il FLARM deve essere disconnesso da altri equipaggiamenti.

## 7 Estensioni

La presa RJ12 può ricevere connettori a 6 o 4 poli. La pinzatura è la medesima prima descritta per i pins 2 e 7. La presa è dedicata alla connessione con terze parti (es. display esterno per mezzo di un cavo non incrociato) ed è regolata costantemente da 4.8kBaud rate. Questa presa non può mai essere utilizzata per l'alimentazione o per la comunicazione con un PC. Tale presa è assente nella versione hardware 1; la presa alimentazione/dati 8 o 6 poli con un connettore a Y intermedio può essere usata per applicazioni esterne. In questo caso le terze parti hanno accesso ad un unico data rate configurabile. Ulteriori dettagli si possono trovare nel documento "Data Port Specification". Per l'update del display esterno è necessario premere quattro volte in rapida successione il tasto del FLARM. Il FLARM accenderà due volte tutti i led anticollisione. Il FLARM dovrà essere disconnesso dall'alimentazione e connesso al display esterno; con le unità a versione hardware 2 la connessione va fatta alla presa RJ12. Il display verrà automaticamente aggiornato alla successiva accensione del FLARM. Durante tale operazione sul display lampeggeranno alternativamente i led a destra e a sinistra, per circa 50 s. Al termine si illumineranno i due led più in alto, se ciò non dovesse verificarsi bisognerà ripetere la procedura. Il FLARM dovrà quindi essere disconnesso dall'alimentazione. La procedura deve essere completata per ciascun display.

## 8 GPS



L'antenna Gps esterna fornita con il FLARM deve essere collegata in quanto, senza un buon segnale GPS, l'unità non funziona. La lunghezza del cavo antenna, 50Ω □RG-174U con connettore MCX, è circa 2,5 m; cavi di lunghezze differenti non sono fornibili da FLARM Technology. Uno specialista dovrà essere incaricato della riduzione della lunghezza del cavo, che non potrà essere inferiore a 0,5m. Non possono essere utilizzati sdoppiatori di segnali antenna. L'antenna dovrà essere orizzontale in volo diritto e non avere ostacoli e ostruzioni verso il cielo, anche in virata. L'antenna non dovrà avere al di sopra o nelle immediate vicinanze lateralmente superfici elettro-conduttrici (ad esempio metallo, fibra di carbone). La collocazione ideale è al di sopra del pannello strumenti. Lamine metalliche elettro-conduttrici al di sotto dell'antenna possono aumentarne le prestazioni. La base dell'antenna contiene delle calamite, ma potrebbero essere necessari differenti modi di fissaggio. L'antenna non deve mai ed in nessun modo influenzare il corretto funzionamento della bussola. In

questo caso le calamite nella base dell'antenna dovranno essere rimosse con un cacciavite, avendo cura di riposizionare come in origine il foglio metallico a chiusura della base. Se nel velivolo sono presenti 2 o più antenne GPS esse dovranno essere distanziate, se possibile, almeno di 25 cm; le medesime precauzioni valgono per l'antenna RF del FLARM.

### **9 Antenna Radio**



Al centro della faccia superiore della carcassa è previsto un foro per avvitare l'antenna «quarto d'onda» di 86 mm. ad un connettore convenzionale SMA. L'antenna deve essere installata e rimossa con cautela. Tale antenna è di estrema importanza per il buon funzionamento del FLARM. Va attentamente valutata la sua corretta installazione poiché influenza notevolmente il raggio d'azione sia in trasmissione che in ricezione. L'antenna deve essere posizionata verticalmente senza ostruzioni lateralmente e frontalmente. In teoria è possibile un'installazione ribaltandola di 180° ma solo in caso di utilizzo di un display esterno. Installazioni orizzontali o inclinate non sono ammesse. In particolare non devono esserci superfici elettricamente conduttive (metalliche, fibra di carbonio) sopra o lateralmente all'antenna. L'antenna non deve essere stressata meccanicamente o piegata. La FLARM Technology può fornire in alternativa un'antenna dipole con cavo (50Ω □RG-174U con connettore SMA) lungo 1m. o 2,5 m. per installazione esterna. Non possono essere utilizzati nè antenne nè cavi differenti da quelli sopra menzionati. L'antenna esterna deve avere un'adeguata messa a terra con la struttura del velivolo. Installazioni possono essere solo nelle Zone 2A o 3 come descritto in DO-160E Sezione 23.

### **10 Segnali acustici**

Sulla faccia superiore della carcassa sono previsti una serie di fori al fine di migliorare l'ascolto dell'audio. Tali fori non vanno mai ostruiti! Non esiste connettore intercom. Terze parti dispongono di equipaggiamenti intercom compatibili con FLARM.

### **11 Limitazioni**



FLARM è progettato esclusivamente come non indispensabile avvisatore di situazioni per aiutare il pilota e non può sempre fornire allarmi certi. In particolare FLARM non fornisce alcuna indicazione su come evitare il pericolo. In nessun caso il pilota o un membro dell'equipaggio può adottare comportamenti differenti dai normali principi dettati dalla sicurezza in volo. L'utilizzo del FLARM è esclusivamente a discrezione del comandante o del suo equipaggio. L'utilizzo deve essere preceduto dall'apprendimento da parte del comandante o del membro dell'equipaggio delegato del manuale di installazione e d'uso. FLARM è in grado di allertare il pilota della presenza di altri velivoli solo se dotati di FLARM o sistemi compatibili, o della presenza di ostacoli fissi registrati nel data base. Il FLARM non comunica con transponders A/C/S Mode, e non è identificabile da ACAS/TCAS/TPAS o da sistemi di controllo traffico aereo. Così come FLARM non comunica con TIS-B, FIS-B o ADS-B. Al momento FLARM non è certificato dall'Autorità dell'Aviazione Civile e non è stato testato in conformità alle richieste dell'aviazione normale (es. DO-160E) inoltre non è possibile avere il Form 1 EASA. Lo sviluppo del software FLARM è commisurabile al livello E del DO-178B; in altre parole un malfunzionamento dell'unità non può avere effetti negativi sull'operatività del velivolo e non incrementa il lavoro dell'equipaggio. Il data base degli ostacoli contenuto nel FLARM non è certificato. Le frequenze radio e le relative normative di utilizzo possono variare da paese a paese. Il comandante è l'unico responsabile dell'utilizzo del FLARM nel rispetto della normativa vigente. Non è richiesta alcuna licenza per utilizzare il FLARM in Svizzera. Fino a future comunicazioni non è possibile utilizzare il FLARM in USA e Canada senza una autorizzazione scritta della FLARM Technology o a bordo di un velivolo registrato e/o assicurato in USA e Canada. Così come è proibito l'utilizzo del FLARM su velivoli nei quali uno o più occupanti sono residenti o

cittadini USA o Canada. Altrettanto per velivoli che decollano, fanno scalo o hanno come destinazione finale USA e Canada. FLARM Technology, i suoi associati, il team di sviluppo, i fornitori, i costruttori, i venditori, gli agenti, i fornitori di dati non accettano alcuna responsabilità per nessun danneggiamento o indennizzi che possano essere collegati all'utilizzo del FLARM.

## 12. Dati tecnici

The following data are provided without guarantee and may be altered at any time without notice.

|                    |  |
|--------------------|--|
| Height:            | <i>25 mm housing (without internal radio antenna)<br/>100 mm overall height (with internal radio antenna)</i>  |
| Width:             | <i>75 mm</i>   |
| Length:            | <i>111 mm housing (without cable connectors)<br/>119 mm overall length (with push-buttons, without cable connectors)</i>   |
| Weight:            | <i>125 g (with internal radio antenna, without cable, without GPS antenna)</i>   |
| Power supply:      | <i>external power supply 8.0 to 26.0 (peak voltage up to 28.0) V DC via RJ45, recommended value 12 V DC, direct galvanic link to aircraft battery via an essential 500 mA circuit breaker; this must be separate from other essential aircraft power systems<br/>FLARM has reverse polarity protection.</i>          |
| Power drain:       | <i>typically approx. 55 mA at 12 V DC, approx. 37 mA at 24 V DC (Normal operation without warnings or external display), a collision warning may double these values.</i>  |
| Serial Data:       | <i>bi-directional RS232, compatible with NMEA-0183 Version 2.0, standard message format GPRMC, GPGGA, data rate 4.8 to 57.6 kBaud, additional NMEA proprietary sentences PFLA and PGRMZ (described in a separate document)</i>   |
| GPS:               | <i>16-Channel WAAS/EGNOS compatible GPS engine, external 50Ω active antenna with 2.5m RG-174U cable, MCX connector, 3.3V, dimensions depending upon the antenna used, usually rectangular 45x45 to 50x50 mm, oval or circular of approx. 12 mm thickness.</i>  |
| Radio:             | <i>SRD-F-Band 868.0 to 868.6 MHz (Europe), other frequencies depending upon configuration<br/>less than 1 % Duty Cycle, Peak Pulse Power 10 mW (ERP),<br/>internal 1/4 antenna (screw-fitted to conventional SMA connector),<br/>Range approx 2 km, possibly up to 5 km, depending upon antenna and installation</i> |
| Temperature:       | <i>Operation: -10 to +60 °C, storage: -20 to +70 °C,<br/>no certification in accordance with DO-160E Sections 4 and 5</i>  |
| Intercom:          | <i>not provided, suitable third party units are available</i>  |
| Vibration:         | <i>Use in conditions of strong vibration or turbulence should be avoided or subsequently checked prior to continued operation,<br/>no certification in accordance with DO-160E Section 8</i>   |
| Country of Origin: | <i>Switzerland, Harmonized System Customs Code 852610</i>  |

## DECLARATION OF CONFORMITY



FLARM Technology GmbH, Sonneggstrasse 64, CH-8006 Zürich, declares that in typical configuration the 'FLARM Anti-Collision Warning Unit' Hardware Versions 1 to 3 meets the requirements of the CE Mark. The radio conforms with the requirements of EN 300 220-3:2000 (Power Class 9). The EMC conforms with EN 301 489-3:2002-08 for a Class 3 SRD Device (equipment type I). FLARM is a Class 1 item of radio equipment as defined by R&TTE Directive. The necessary tests and certification were undertaken by

Ascom Systec AG, Hombrechtikon, Switzerland. These documents may be inspected at the premises of FLARM Technology by arrangement through: [info@flarm.com](mailto:info@flarm.com) Zürich, March 2005