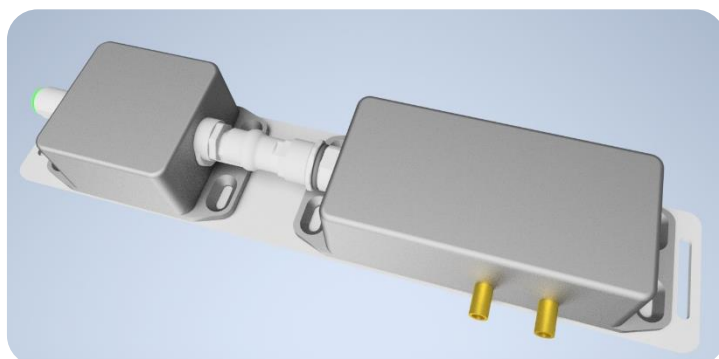




MANUALE DI ISTRUZIONI

Sistema Feel-Ant

Rev.00 del 1/07/2020



Premessa	4
Capitolo 1 - Descrizione generale del sistema	5
1.1 - Antenna di captazione	5
1.2 - Interazione dell'antenna con il corpo umano	5
1.3 – Sensore di funzionamento mod. S1	5
1.3.1 - Alimentazione	5
1.3.1 – Connessioni connettore M12 8 poli	6
1.4 – Centralina mod. F21	6
1.4.1 – Alimentazione	6
Capitolo 2 – Costruzione del sistema	7
2.1 - Tipologie di Antenne	7
2.2 - Modelli Certificativi Associati	7
2.3 - Specifiche Modelli Certificativi	7
2.4 – Caratteristiche costruttive delle antenne	8
2.5 – Vista in sezione dell'antenna	8
2.6 – Vista frontale di un'antenna di forma rettangolare – cod. FA_R	9
2.7 – Vista frontale di un'antenna di forma rettangolare con lato libero – cod. FA_C.....	9
2.8 – Vista frontale di un'antenna al contatto di tipo rettilineo – cod. FA_L	10
2.9 – Elenco dei componenti.....	10
2.9.1 – Profilo estruso in plastica per supporto armature – cod. P4525.....	10
2.9.2 – Giunzione angolare per estruso – cod. FANG	11
2.9.3 – Tappo terminale per estruso – cod. FTAP	11
2.9.4 – Centralina di sicurezza – cod. F21	11
2.9.5 – Sensore di funzionamento – cod. S1	11
2.10 – Specifiche di montaggio	12
2.10.1 – Applicazione su macchinari già esistenti con ostacoli all'interno dell'area da proteggere	12
2.10.2 – Applicazione su macchinari ancora non esistenti (in fase di progettazione) con ostacoli all'interno dell'area da proteggere	12
2.10.3 – Configurazione dei collegamenti delle masse del sistema	12
2.10.4 – Calcolo della distanza di sicurezza.....	13
Capitolo 3 – Configurazione del sistema	14

3.1 – Il software di impostazione “F21 Configurator”	14
3.1.1 – Terminologia	14
3.1.1.1 - Valori informativi	14
3.1.1.2 – Valori configurabili	15
3.1.2 – Valori di default	16
3.1.3 – Modalità Operativa	16
3.1.4 – Modalità Configurazione	16
3.1.5 – Sequenza operativa di configurazione	17
Capitolo 4 – Funzionamento del sistema.....	18
4.1 – Stati di funzionamento	18
4.2 – Sistema di diagnostica a bordo antenna	19
4.3 – Sequenza operativa di funzionamento – accensione prima installazione.....	20
4.4 – Sequenza operativa di funzionamento – accensione successiva alla prima installazione	20
4.5 – Sequenza operativa di funzionamento – a seguito di modifica volontaria dell’antenna di captazione	20
Capitolo 5 – Schemi elettrici e cablaggi.....	21
Capitolo 6 – Garanzie	22
Capitolo 7 – Caratteristiche tecniche	23
7.1 – Centralina di comando mod. F21	23
7.2 – Sensore di Funzionamento mod. S1	24
Capitolo 8 – Risoluzione problemi	25

Premessa

Obiettivo del sistema “Feel-Ant” è immettere sul mercato un componente di sicurezza che sia in grado di discriminare il passaggio / presenza di prodotti a bassa capacità dielettrica rispetto al passaggio / presenza di parti del corpo umano.

Sulla base di quanto descritto sopra l’obiettivo è la creazione di un prodotto (ESPE) finalizzato alle macchine che presentano un rischio di lesioni alle persone. L’ESPE fornisce la protezione riportando la macchina in condizioni sicure prima che la persona possa trovarsi in una situazione di pericolo.

La Norma CEI EN 61496-1:2014-09 fornisce le prescrizioni generali di progettazione e di prestazione degli apparecchi ESPE utilizzati per una vasta gamma di applicazioni. Caratteristiche essenziali dell’apparecchio che soddisfa le prescrizioni della citata Norma sono il livello adeguato di prestazione di sicurezza da esso fornito e i controlli/autocontrolli di funzionamento, periodici e integrati, specificati per garantire il mantenimento di tale livello di prestazione.

In base a questa norma è quindi obiettivo di questo sistema, configurarsi come ESPE di tipo 2 per il quale vengono previste caratteristiche prestazionali secondo la tabella riportata (tabella 1 norma CEI EN 61496-1)

	Tipo			
	1	2	3	4
Prestazione relativa alla sicurezza conforme alla IEC 62061 e/o alla ISO 13849-1	N/A	SIL 1 e SILCL 1 e/o PL c	SIL 2 e SILCL 2 e/o PL d	SIL 3 e SILCL 3 e/o PL e

Le **caratteristiche prestazionali** del sistema oggetto di analisi vengono quindi identificate nella tabella riportata (tabella 2 norma CEI EN 61496-1)

	Tipo			
	1	2	3	4
Per una funzione di sicurezza che comprende un ESPE, il massimo PL o SIL ottenibile dall’ESPE	N/A	SIL 1 e/o PL _r c	SIL 2 e/o PL _r d	SIL 3 e/o PL _r e

La Direttiva Macchine 2006/42/CE definisce quindi il sistema “Feel-Ant” come componente sicurezza conforme ai seguenti standard tecnici:

- Allegato I Direttiva 2006/42/CE
- CEI EN 61496-1:2014-09 (con rimando alle norme UNI EN ISO 13849-1 e UNI EN ISO 13849-2 per quanto riguarda l’affidabilità dei circuiti)

Capitolo 1 - Descrizione generale del sistema

Il sistema è composto dai seguenti elementi:

- Antenna di captazione
- Sensore di Funzionamento mod. S1 posizionato in prossimità dell'antenna di captazione e collegato ad essa tramite due cavi coassiali schermati RF.
- Una unità centrale mod. F21, da montare all'interno di un quadro elettrico, al quale si collega il sensore di funzionamento (con la relativa antenna di captazione) e che inibisce in caso di allarme, tramite apposito relè di sicurezza, il macchinario industriale sul quale sono montati i sensori.

1.1 - Antenna di captazione

L'antenna di captazione è un elemento elettromeccanico da installare sulla macchina industriale nei punti dove si desidera rilevare la presenza di parti di corpo umano ed è formata da:

- Una cornice metallica (schermo), di materiale conduttivo, di forma rettangolare, che determina l'ingombro esterno dell'antenna
- Due conduttori concentrici alla cornice, sempre di forma rettangolare ma con dimensioni inferiori in modo da essere contenuti all'interno della cornice.

La distanza tra la cornice e i conduttori è costante su tutto il perimetro ed è tale da non permettere l'introduzione di parti del corpo umano (mano, braccio, piede) tra i conduttori e la cornice stessa.

I conduttori devono essere ricoperti di materiale isolante e devono avere un potenziale elettrico isolato (isolamento funzionale) da qualsiasi altra parte del sistema se non dall'apposito terminale di ingresso del circuito di condizionamento dell'antenna di captazione.

La cornice invece deve presentare una superficie conduttiva e deve essere fissata in almeno un punto allo chassis della macchina industriale ove è installata l'antenna di captazione. Lo chassis della macchina deve a sua volta essere collegato a terra.

Deve essere inoltre garantita la completa continuità ed equipotenzialità elettrica tra le parti metalliche del macchinario sul quale verrà installato il sistema Feel-ANT.

1.2 - Interazione dell'antenna con il corpo umano

Dato il valore di capacità a vuoto dell'antenna, si osserva che la vicinanza del corpo umano al piano dell'antenna stessa, ne determina una diminuzione della capacità.

Questa diminuzione è determinata dalla costante dielettrica del corpo umano, pertanto quando esso o altri corpi alta capacità dielettrica, si avvicinano al campo elettrico creato dai due poli dell'antenna, ne perturbano il campo variandone il valore di capacità in diminuzione.

1.3 – Sensore di funzionamento mod. S1

Il Sensore di Funzionamento mod. S1 è un gruppo di piccole dimensioni da installare sopra oppure in prossimità dall'antenna di captazione. Il collegamento è garantito da due cavi coassiali schermati RF della lunghezza massima di 25cm. La connessione con la centralina mod. F21 è garantita da un connettore circolare M12 8 poli.

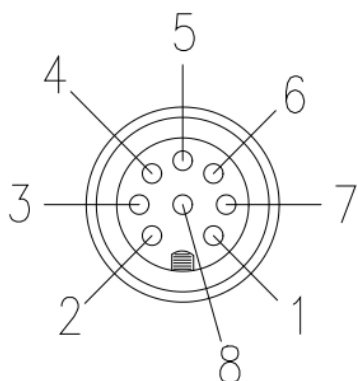
Il gruppo ha lo scopo di rilevare l'interferenza tra il corpo umano e l'antenna di captazione stessa, nello specifico rileva la vicinanza tra una parte del corpo umano e il piano passante per i lati del rettangolo formato dall'antenna stessa, nonché di esternare tramite spia led, la diagnostica del sistema.

1.3.1 - Alimentazione

Il circuito è alimentato da una tensione fornita dalla centralina tramite l'apposito cablaggio.



1.3.1 – Conessioni connettore M12 8 poli



- 1 – Comunicazione Sensore S1: B
- 2 – Alimentazione Sensore S1: 12V
- 3 – Comunicazione Sensore S1: A
- 4 – Non utilizzato
- 5 – Segnalazione: O1 – O2 (24V DC)
- 6 – Segnalazione: 0V DC
- 7 – Alimentazione Sensore S1: 0V
- 8 – Non utilizzato

1.4 – Centralina mod. F21

La centralina svolge le seguenti funzioni:

- Controllo dei segnali provenienti dai Sensori di Funzionamento S1;
- Gestione di due uscite di allarme sicurezza a contatto NO implementate con relè di sicurezza specifici per l'applicazione e con ulteriore contatto NC per segnalazione;
- Gestione del reset allarme tramite apposito ingresso per pulsante;
- Gestione di led per l'interfaccia utente;
- Gestione della connessione USB per la configurazione dei parametri di sistema;
- Supporto da uno a due Sensori di Funzionamento S1 collegati sullo stesso apparato industriale, a seconda della configurazione;
- 2 uscite PNP di segnalazione per lo stato di ognuno dei 2 Sensori di Funzionamento collegati;
- Ridondanza delle funzioni di controllo dei sensori e di attivazione degli allarmi;
- Autodiagnosi continua dell'integrità hardware e software;
- Per garantire un elevato standard di sicurezza, la scheda prevede l'utilizzo di un'unità di controllo e di un'unità di supervisione che dialoga continuamente con il controllo verificandone il corretto funzionamento ed è in grado di inibire le uscite mettendo il sistema in stato di allarme nel caso venga rilevato un malfunzionamento.

La centralina è connessa ad ognuno dei 2 Sensori di Funzionamento tramite un cavo a 8 poli che permette di alimentare i sensori, alimentare la spia LED e di comunicare tra di loro.

1.4.1 – Alimentazione

La centralina mod. F21 necessita della seguente tensione di alimentazione:

24 Vdc

Capitolo 2 – Costruzione del sistema

2.1 - Tipologie di Antenne

Dal punto di vista meccanico e applicativo, possono essere identificate tre differenti tipologie principali di antenne:

Descrizione	Codice
Antenna di forma RETTANGOLARE (4 lati chiusi):	FA_R
Antenna di forma rettangolare con un lato aperto o a "C"	FA_C
Antenna al contatto di tipo rettilineo	FA_L

2.2 - Modelli Certificativi Associati

In un'ottica di certificazione di prodotto, come Componente Imnesso Separatamente sul mercato, al sistema possono essere applicati 3 differenti modelli di certificati:

Codice	Dimensioni HxL (quote in mm)	Tipo di posa	Risoluzione (secondo EN61496-2)	Modello certificativo
FA_R	Fino a 800x500	Libera senza ostacoli frapposti	0	Modello 1
	Fino a 500x800	Libera senza ostacoli frapposti	0	Modello 1
	Fino a 800x500	Con ostacolo interno al perimetro	Da verificare in campo	Modello 2
	Fino a 500x800	Con ostacolo interno al perimetro	Da verificare in campo	Modello 2
	Misure crescenti	Libera o con ostacoli frapposti		Modello 3
FA_C	Fino a 500x 800	Libera senza ostacoli frapposti	0	Modello 1
	Fino a 800x 500	Libera senza ostacoli frapposti	0	Modello 1
	Fino a 800x 500	Con ostacolo interno al perimetro	Da verificare in campo	Modello 2
	Fino a 500x 800	Con ostacolo interno al perimetro	Da verificare in campo	Modello 2
	Misure crescenti	Libera o con ostacoli frapposti	Da verificare in campo	Modello 3
	Nota: In grassetto il lato libero.			
FA_L	Fino a 2000	Da manuale	Al contatto	Modello 1
	Oltre 2000	Da manuale	Al contatto	Modello 2

2.3 - Specifiche Modelli Certificativi

I modelli certificativi vengono quindi identificati secondo il seguente schema:

Modello certificativo	Procedure, contenuti e firmatario
Modello 1	Firmatario: Feeler srl.
Modello 2	Firmatario: Feeler srl. Validazione della configurazione speciale fatta dall'utilizzatore con comunicazione a Feeler.

Modello 3	Utilizzatore finale che verrà guidato nella produzione del fascicolo tecnico certificativo attraverso un configuratore messo a disposizione da Feeler srl.
------------------	--

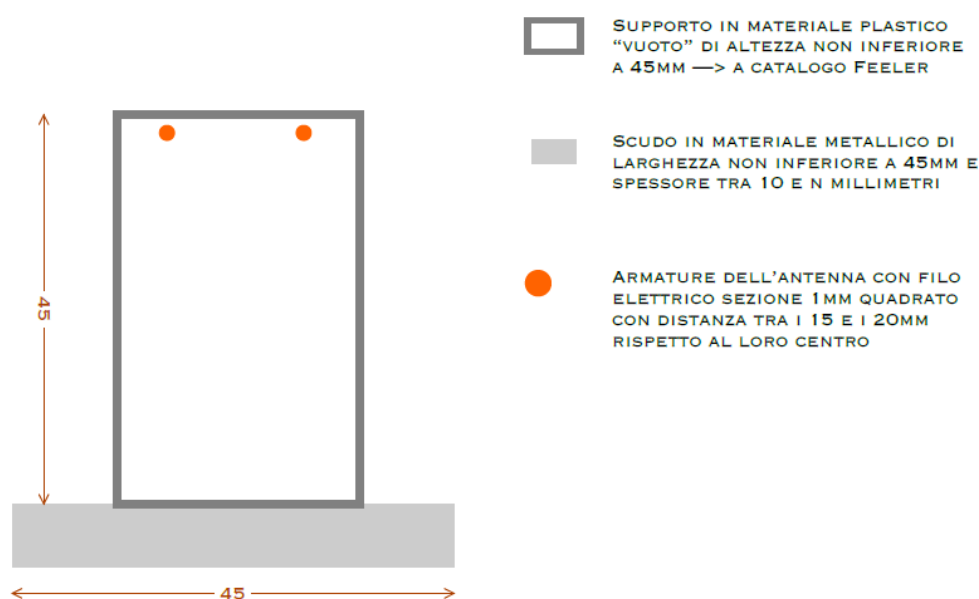
2.4 – Caratteristiche costruttive delle antenne

Le caratteristiche costruttive per l'ottenimento della certificazione di "Tipo 1" devono rispettare le seguenti indicazioni.

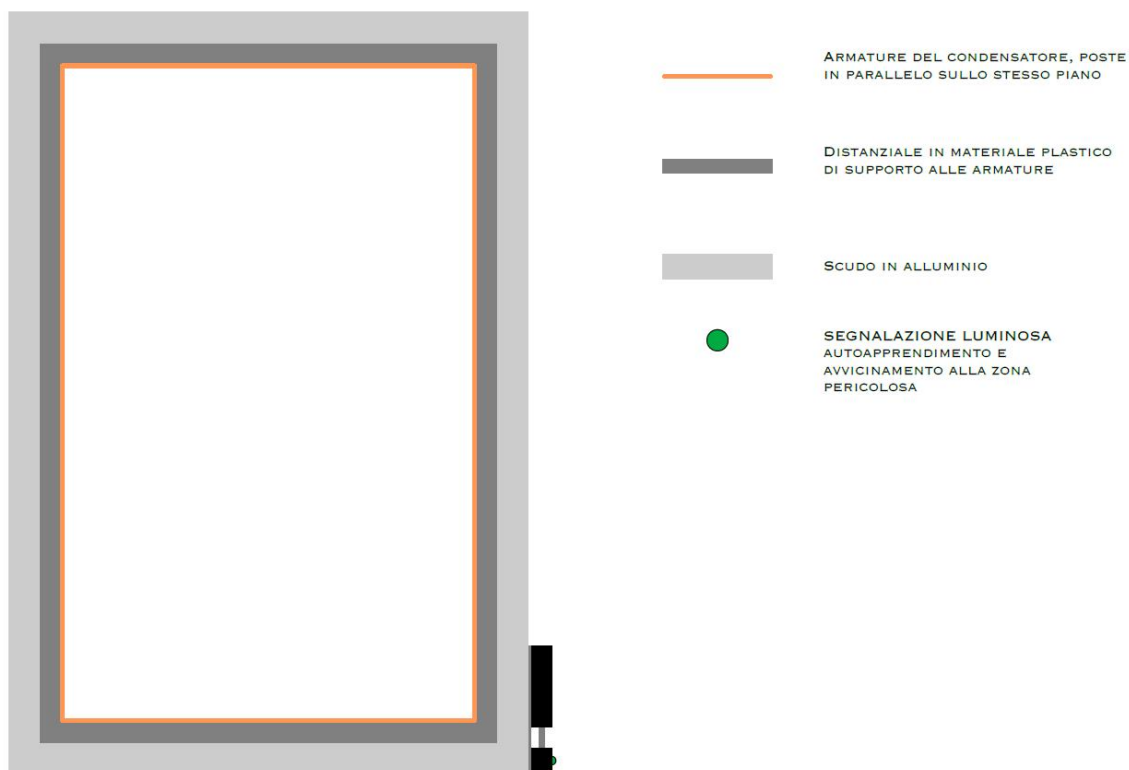
1. Utilizzo di profilato esterno in materiale metallico (alluminio o acciaio anche inox) di larghezza non inferiore a 45mm, spessore tra 10 millimetri in su; deve essere garantita la completa continuità su tutta la struttura.
2. Utilizzo di profilato interno di supporto armature in materiale plastico di altezza non inferiore a 45mm e larghezza non inferiore a 25mm. A tal proposito è stato studiato e sviluppato un profilo estruso a disegno ad hoc da Feeler SRL fornibile e compatibile con qualunque struttura sulla quale sia necessario applicare l'antenna. Sono stati inoltre studiati anche i metodi di connessione e chiusura terminale di detto profilo, anche questi fornibili a catalogo (vedi punti 2.9.3 e 2.9.4);
3. Utilizzo di cavo elettrico sezione 1mm² per la creazione del doppio giro di armature necessarie al corretto funzionamento del sistema (nel profilato plastico estruso a disegno, sono già previsti gli opportuni alloggiamenti);
4. Utilizzo di scheda di interconnessione tra il sensore e le armature dell'antenna stessa, anche questa studiata, predisposta e disponibile a catalogo Feeler (vedi punto 2.9.6.6).
5. Posizionamento del sensore di funzionamento, in maniera perpendicolare rispetto al piano dell'area da proteggere.

Eventuali criteri costruttivi differenti da quelli sopra descritti potranno in ogni caso essere oggetto di certificazione di Tipo 2 previo implementazione della procedura sopra descritta.

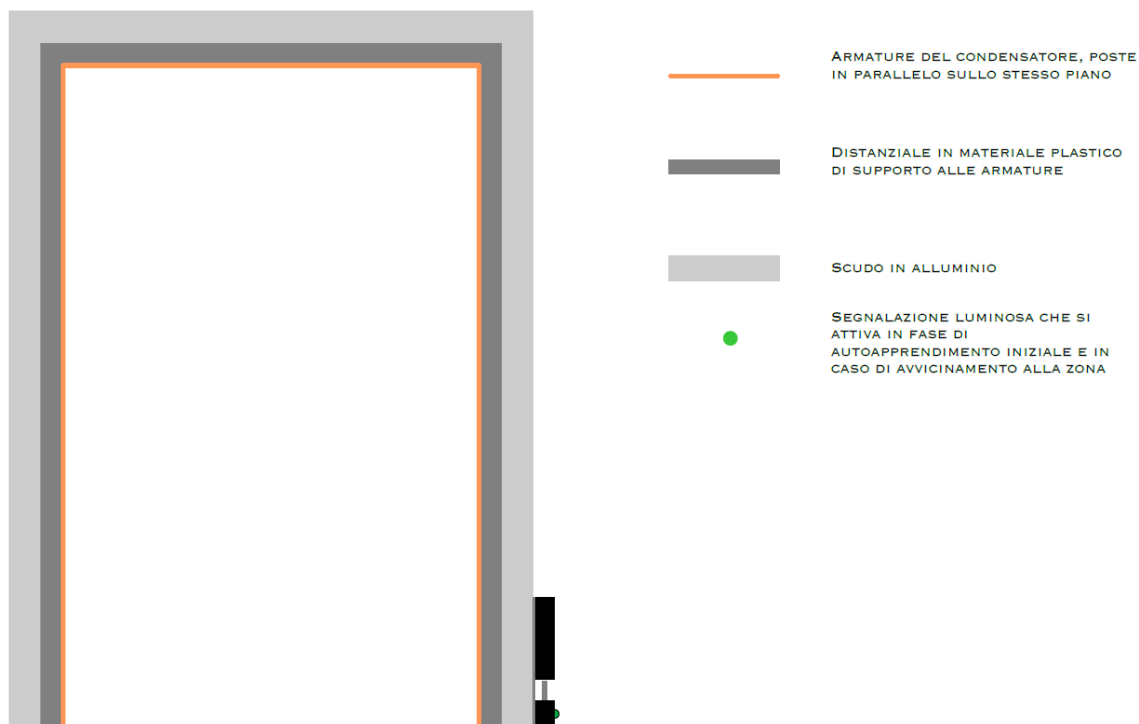
2.5 – Vista in sezione dell'antenna



2.6 – Vista frontale di un'antenna di forma rettangolare – cod. FA R



2.7 – Vista frontale di un'antenna di forma rettangolare con lato libero – cod. FA C

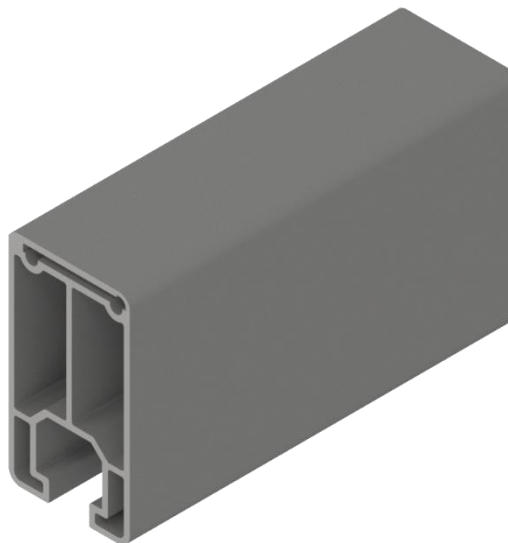
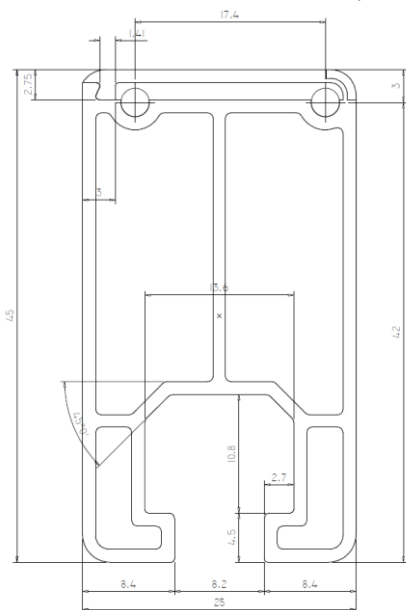


2.8 – Vista frontale di un'antenna al contatto di tipo rettilineo – cod.**FA L****SOLUZIONE 1**

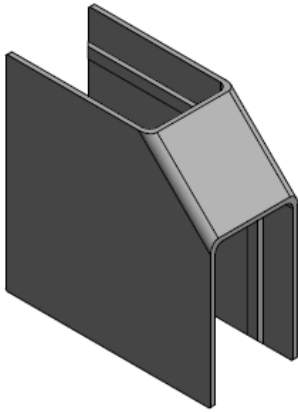
-  ARMATURE DEL CONDENSATORE, POSTE IN PARALLELO SULLO STESSO PIANO
-  DISTANZIALE IN MATERIALE PLASTICO DI SUPPORTO ALLE ARMATURE
-  SCUDO IN ALLUMINIO
-  SEGNALE LUMINOSA CHE SI ATTIVA IN FASE DI AUTOAPPRENDIMENTO INIZIALE E IN CASO DI AVVICINAMENTO ALLA ZONA

2.9 – Elenco dei componenti

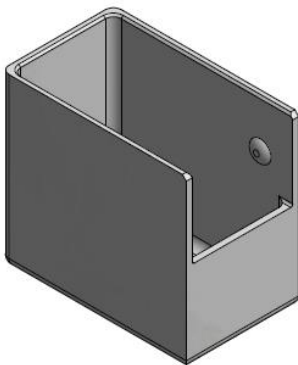
Codice	Componente
P4527	Profilo Estruso in plastica per supporto armature
W1	Cavo armature 1 x 1 mm da inserire nell'estruso
FANG	Giunzione Angolare
FTAP	Tappo Terminale
F21	Centralina di sicurezza
S1	Sensore di Funzionamento
S1 composto da:	
S1-1	Dispositivo di Rilevazione
W2	Cavo sensore-scheda di interfacciamento
S1-5	Scheda di interfacciamento tra il Sensore di funzionamento e l'antenna di captazione

2.9.1 – Profilo estruso in plastica per supporto armature – cod. P4525

2.9.2 – Giunzione angolare per estruso – cod. FANG



2.9.3 – Tappo terminale per estruso – cod. FTAP



2.9.4 – Centralina di sicurezza – cod. F21



2.9.5 – Sensore di funzionamento – cod. S1



2.10 – Specifiche di montaggio

L'esperienza di Feeler SRL nello sviluppo di questo sistema ha verificato una serie di indicazioni da tenere in considerazione per il montaggio a bordo macchina delle differenti tipologie di antenne di captazione.

2.10.1 – Applicazione su macchinari già esistenti con ostacoli all'interno dell'area da proteggere
Esempi (non esaustivi): aperture con nastro per movimentazione prodotti, scivoli, sponde, ecc

In questi casi la soluzione tecnica più idonea è quella di implementare un'antenna di captazione di tipologia FA_C:

- Applicare l'antenna di captazione facendo sì che questa cominci esattamente a filo con il piano dell'ostacolo
- Interrompere, se possibile, l'ostacolo per la larghezza dell'estruso P4525 (25mm).

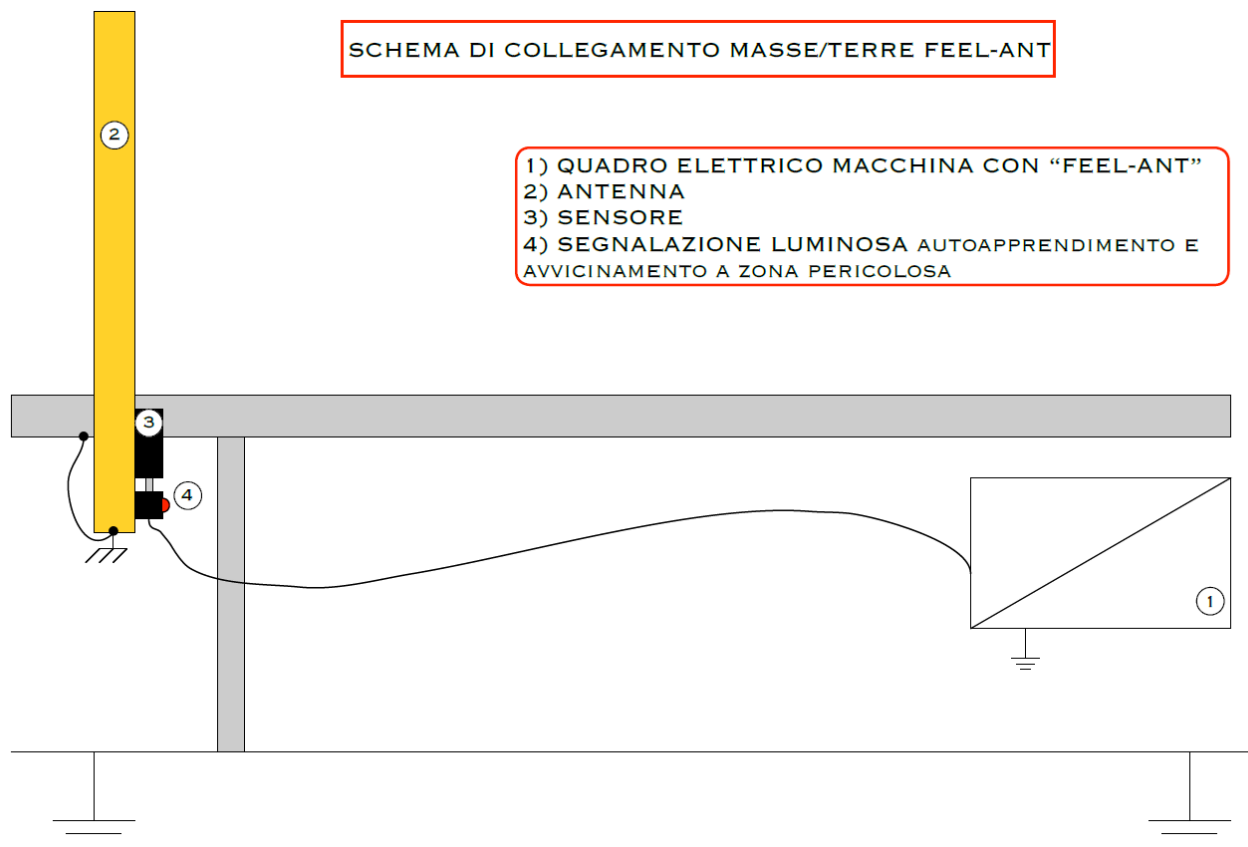
Il problema tipico che può insorgere in questa applicazione è che l'ostacolo crei una "barriera" rispetto alla capacità generata dall'antenna di captazione, andando così a creare una zona di mancato intervento.

2.10.2 – Applicazione su macchinari ancora non esistenti (in fase di progettazione) con ostacoli all'interno dell'area da proteggere

In questi casi la soluzione tecnica più idonea è sia quella di implementare un'antenna di captazione di tipologia FA_C che di tipologia FA_R che prevede:

- Interruzione dell'ostacolo per la larghezza dell'estruso P4525 (25mm) per riprenderlo successivamente
- Installazione dell'antenna di captazione tra i due elementi

2.10.3 – Configurazione dei collegamenti delle masse del sistema



Deve essere inoltre garantita la completa equi potenzialità tra lo schermo dell'antenna di captazione e tutte le parti conduttive del macchinario dove questa è applicata.

2.10.4 – Calcolo della distanza di sicurezza

L'efficacia e la corretta applicazione della protezione dipendono dal corretto posizionamento dell'antenna di captazione rispetto al centro di pericolo.

L'antenna deve essere quindi posizionata ad una distanza maggiore o uguale alla minima distanza di sicurezza S , in modo che il raggiungimento del punto pericoloso sia possibile solo dopo l'arresto dell'azione pericolosa della macchina.

La Norma **ISO 13855** fornisce gli elementi per il calcolo della distanza di sicurezza. Se la macchina considerata è soggetta ad una norma specifica di tipo C è necessario fare riferimento a tale norma.

$$S = K \times T + C$$

S distanza minima di sicurezza tra la protezione ed il punto pericoloso, espressa in mm.

K velocità di avvicinamento del corpo o delle parti del corpo, espressa in mm al secondo.

I valori di K possono essere:

K = 2000 mm al secondo per distanze di sicurezza fino a 500 mm

K = 1600 mm al secondo per distanze di sicurezza superiori a 500 mm

T tempo totale di arresto macchina formato da:

t1 tempo di risposta del dispositivo di protezione in secondi

t2 tempo di reazione della macchina per l'arresto dell'azione pericolosa, in secondi.

C distanza aggiuntiva espressa in mm → espressa nella forma $C = 8(d-14)$

Si avrà quindi

$$S = K \times T + 8(d-14)$$

Dove **8(d-14)** per applicazioni con modello certificativo *Tipo 1* (vedi punti 2.2 e 2.3) è da intendersi pari a 0, per la configurazione morfologica e le caratteristiche fisiche di funzionamento del sistema Feel-ANT.

Capitolo 3 – Configurazione del sistema

Il sistema Feel-ANT risulta idoneo nei casi delle antenne di captazione codificate come FA_R (rettangolare chiusa) e FA_C (rettangolare on lato libero), alla protezione di aree al cui interno deve transitare un prodotto, ma deve essere inibito al tempo stesso l'accesso di una parte del corpo umano.

Esempi (non esaustivi): ingresso e uscita prodotti di macchine automatiche, magazzini cartoni, magazzini etichette, evacuatori di truciolo, tramogge, mulini, ecc.

Nel caso della tipologia FA_L (lineare), l'applicazione più idonea è quella della funzione di "bordo di prossimità e al contatto".

Esempi (non esaustivi): trapani a colonna e a bandiera, nastri trasportatori con zone di impigliamento, intrappolamento, trascinamento, ecc.

3.1 – Il software di impostazione "F21 Configurator"

Per consentire l'impostazione di tutti i valori di funzionamento è disponibile per il download sul sito www.feeler.it il software "F21 Configurator"

3.1.1 – Terminologia

3.1.1.1 - Valori informativi

Farad: unità di misura della capacità elettrica

Picofarad: pari a 10^{-12} Farad, indicata come pF

Femtofarad: pari a 10^{-15} Farad, indicata come fF

Attuale: indica la capacità attuale dell'antenna espressa in unità di misura pF



Follower: Indica la media di adattamento della capacità attuale dell'antenna di captazione (di sua natura instabile) calcolata dal sistema ed espressa in unità di misura pF

Deviazione: Indica la differenza tra Follower e Attuale ed è resa graficamente tramite la colonna "Antenna"

Colonna di visualizzazione "Antenna": visualizza in tempo reale come sta reagendo il sistema rispetto agli stimoli esterni. Più la colonna è "vuota" più il sistema si sta avvicinando alla soglia di allarme.

3.1.1.2 – Valori configurabili

Abilitazione: valore alternativo tra ON e OFF per ogni singola antenna di captazione, che consente di renderla attiva o meno

Reset: valore alternativo tra "Auto" indicante la modalità di auto reset e "Man" indicante la modalità di reset manuale.

Periodo di lettura: tempo che intercorre tra una richiesta del valore di capacità letto da parte della Centralina F21, verso il Sensore di Funzionamento S1 e la successiva. Più si allunga questo intervallo, più si allungano i tempi di risposta. Valore configurabile da 20ms a 1000ms

Soglia superiore: margine di intervento superiore rispetto al Follower. Si suggerisce di impostare i valori tra 10 e 1000 fF.

Soglia inferiore: margine di intervento inferiore rispetto al Follower. Si suggerisce di impostare i valori tra 10 e 200 fF.

Incremento follower: velocità di adattamento del follower rispetto alla Capacità Attuale quando questa tende ad aumentare. Valore espresso in fF / ora.

Si consiglia di mantenere un valore di "Incremento Follower" compreso tra 1000 e 3000 fF, in quanto l'aumento della Capacità Attuale è principalmente legato alle condizioni ambientali. Qualora il Follower, si trovasse distante positivamente in maniera significativa rispetto alla Capacità Attuale, potrebbe essere presenti nell'antenna di captazione aree iposensibili, perdendo quindi la funzione di sicurezza.

Decremento follower: velocità di adattamento del follower rispetto alla Capacità Attuale quando questa tende a diminuire. Valore espresso in fF / ora.

Si consiglia di mantenere un valore di "Decremento Follower" compreso tra 500 e 1500 fF, in quanto la diminuzione della Capacità Attuale è principalmente legato alla presenza o vicinanza di oggetti ad alta capacità dielettrica o di parti del corpo umano, che per loro natura tendono a diminuire la capacità dell'antenna di captazione. Qualora il Follower, si trovasse distante negativamente in maniera significativa rispetto alla Capacità Attuale, potrebbero essere presenti nell'antenna di captazione aree ipersensibili, mantenendo quindi la funzione di sicurezza.

Filtro errori: funzionalità che permette di non considerare letture che porterebbero ad un intervento della centralina F21. È un valore strettamente legato al periodo di lettura in quanto eliminando un valore di intervento, il tempo di risposta si allunga. Esempio: un filtro errori con valore 1 rende un periodo di lettura finale pari a 2 volte quello impostato; un filtro errori con valore 2 rende un periodo di lettura finale pari a 3 volte quello impostato. Valore configurabile da 0 a 3.

Esempio: se il Periodo di Lettura è di 50 ms e il filtro errori è 2, il tempo di risposta sarà pari a 150 ms.

Tempo di risposta: è il tempo di intervento della macchina, ottenuto dalla seguente formula:

Periodo di lettura (Filtro errori +1) + 60ms



3.1.2 – Valori di default

Alla prima connessione alla centralina mod. F21 attraverso cavo micro-usb nell'apposita porta, sarà possibile visualizzare le impostazioni di fabbrica:

Periodo di lettura: 100ms

Soglia superiore: 10 fF

Soglia inferiore: 40 fF

Incremento follower: 1000 fF / ora

Decremento follower: 500 fF / ora

Filtro errori: 0

3.1.3 – Modalità Operativa

Durante la “Modalità Operativa” sarà possibile verificare il comportamento del sistema senza tuttavia poterne modificare le caratteristiche di funzionamento. Per fare ciò è necessario entrare nella “Modalità di Configurazione” tramite l'apposito pulsante.

Nell'esempio riportato sotto, si può verificare come sia attiva solamente una delle due antenne possibili e che lo stato di funzionamento sia “OK” (verde).

The screenshot displays the 'CENTRALINA DI COMANDO F21 V:1.0' interface. It is divided into two main sections: antenna status and system configuration.

Antenna Status:

- ANTENNA 1:** Status is 'OK' (green bar). Data: ATTUALE 0,417690 pF, FOLLOWER 0,416770 pF, DEVIAZIONE -0,000920 pF.
- ANTENNA 2:** Status is 'OFF' (white bar). Data: ATTUALE / pF, FOLLOWER / pF, DEVIAZIONE / pF.

System Configuration (CENTRALINA DI COMANDO F21):

- Buttons: SISTEMA OK (green), MODALITA' OPERATIVA, MODALITA' CONFIGURAZIONE, SCARICA IL LOG.
- Antenna Selection: ANTENNA 1, ANTENNA 2.
- RESET: AUTO, MAN.
- CODICE UNIVOCO: 0
- ABILITAZIONE: ON, OFF.
- PERIODO DI LETTURA: 100 ms
- SOGLIA SUPERIORE: 50 fF
- SOGLIA INFERIORE: 15 fF
- INCREMENTO FOLLOWER: 2000 fF/ora
- DECREMENTO FOLLOWER: 1000 fF/ora
- FILTRO ERRORI: 1
- Button: SALVA IMPOSTAZIONI

3.1.4 – Modalità Configurazione

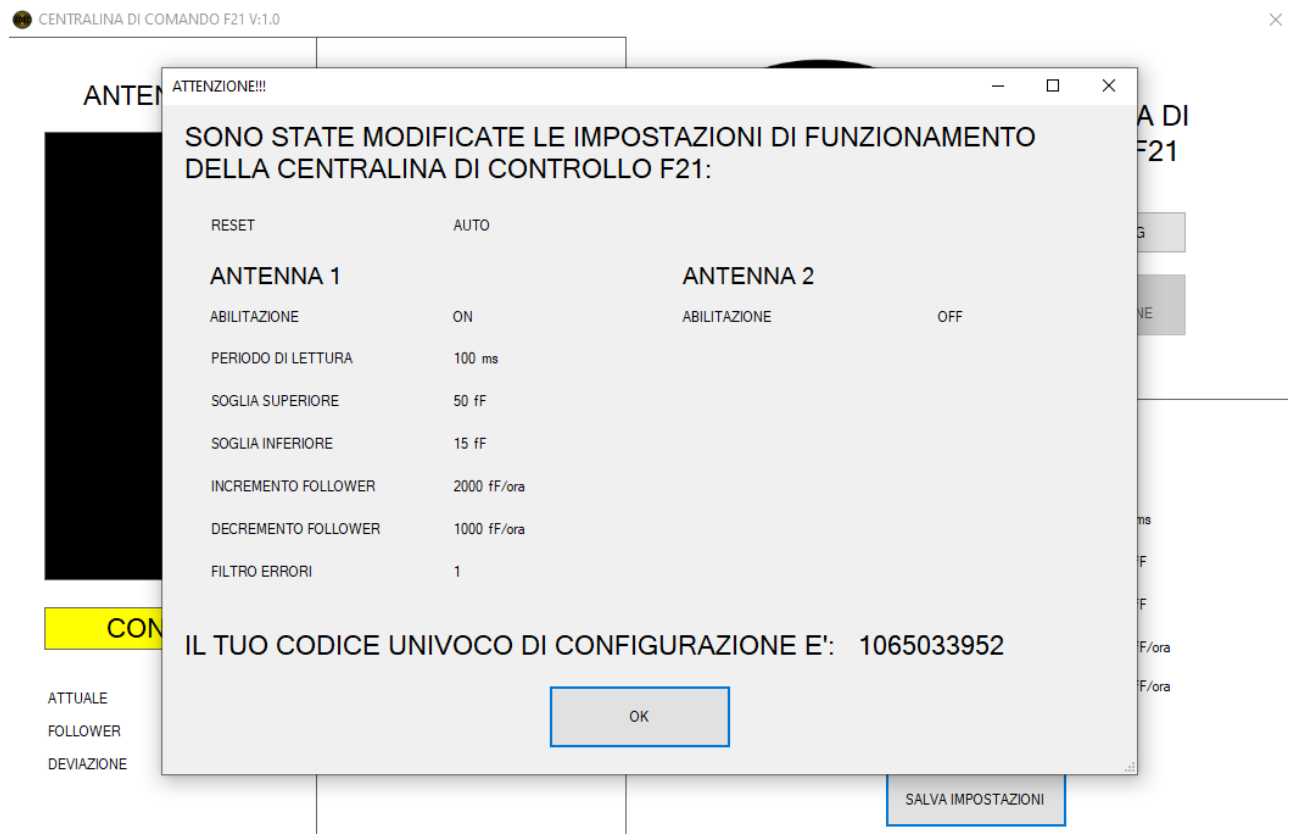
Cliccando sull'apposito tasto, sarà possibile impostare tutti i valori di funzionamento del sistema.

Non appena si entra in questa modalità, segnalata tramite il messaggio nella casella di stato “Sistema: Config”, i contatti di sicurezza risulteranno aperti e quindi non sarà possibile mettere in moto il

macchinario a cui la centralina F21 è collegata (se lo è) e non sarà nemmeno possibile ripristinarle fino a che non si uscirà dalla modalità in questione.

A questo punto sarà possibile attivare / disattivare il funzionamento delle due differenti antenne di captazione e configurarne i valori operativi in base a quanto desiderato.

Cliccando sul pulsante “Salva Impostazioni”, successivamente apparirà una finestra di dialogo che restituirà i valori immessi per controllo e un Codice Univoco di Configurazione (CUC) che identificherà i valori immessi dall’installatore.



Una volta cliccato sul pulsante di conferma, apparirà in automatico un PDF che l’installatore potrà salvare con tutti i dati immessi, compreso il CUC.

3.1.5 – Sequenza operativa di configurazione

1. Collegamento tramite PC e cavo micro USB alla centralina F21 già alimentata;
2. Apertura del Software “F21 Configurator”;
3. Passaggio alla modalità “Configurazione”;
4. Immissione di tutti i dati desiderati;
5. Conferma dei dati e salvataggio PDF con la configurazione impostata, compreso il CUC;
6. Passaggio alla modalità “Operativa”
7. Pressione del pulsante di ripristino per 5 secondi per avviare la procedura di Autoapprendimento
8. Verifica di quanto configurato sul campo.

Capitolo 4 – Funzionamento del sistema

4.1 – Stati di funzionamento

Il sistema dispone di 5 stati di funzionamento:

- **Configurazione:** è lo stato dove si è collegati con il PC tramite il software “F21 Configurator” e si stanno impostando i valori di funzionamento. I contatti di sicurezza sono aperti.
- **Autoapprendimento**
 - a) Iniziale: per via della natura di tipo variabile della capacità elettrica di un dato oggetto in un dato tempo, ad ogni accensione della centralina F21, l’operatore dovrà fornire consenso formale all’avvio della procedura, mediante la pressione del pulsante di ripristino per 5 sec. Tramite questa procedura, il sistema si adatta all’ambiente circostante in cui si trova ad intervenire.
 - b) Successivo: sempre per via della natura di tipo variabile della capacità elettrica di un dato oggetto in un dato tempo, potrà essere necessario nel corso della vita operativa del sistema, avviare una nuova procedura di autoapprendimento per via delle mutate condizioni di funzionamento e/o ambientali (esempio: spostato il macchinario in una zona diversa dello stabile; introduco un nastro di uscita prodotto)
L’operatore mediante la pressione del pulsante di ripristino per 5 sec potrà dare il via a questa procedura.

N.B.: durante questa procedura, non è possibile sostare nelle vicinanze dell’antenna di captazione sia per non inficiare il campo di funzionamento perché qualora la centralina F21 rilevasse una serie di valori non congrui tra di loro, non completerà la procedura di autoapprendimento.

- **Errore:** in questo caso i contatti di sicurezza risulteranno aperti ed è necessario ripristinarli mediante l’utilizzo dell’apposito pulsante, in caso di reset manuale. Alternativamente si potranno ripristinare in maniera automatica, qualora la tipologia di reset fosse stata impostata su “AUTO”;
- **Errore 1:** non è presente o è mancata la comunicazione tra la centralina F21 e il sensore S1. Una volta ripristinata la connessione sarà possibile ripristinare l’errore mediante pressione del pulsante di ripristino per 5 secondi per dare il via ad una nuova procedura di autoapprendimento;
- **Errore 2:** la capacità dell’antenna di captazione rilevata non è valida o non è stata rilevata. Una volta verificata l’integrità dell’antenna di captazione è possibile ripristinare l’errore mediante pressione del pulsante di ripristino per 5 secondi per dare il via ad una nuova procedura di autoapprendimento;
- **Errore 3:** si è verificata la rottura o il cortocircuito del pulsante di ripristino. Una volta verificato il guasto sarà necessario spegnere e riaccendere la centralina F21;
- **Errore 4:** a seguito di una richiesta / consenso di autoapprendimento, la capacità dell’antenna di captazione è variata in maniera significativamente tale per la quale la centralina F21 non riconosce i valori precedentemente salvati.

Questo può essere dovuto a due tipologie di casi:

- a) Modifica involontaria della configurazione dell’antenna di captazione (es: rottura dei cavi delle armature, distacco dei cavi schermati di connessione con il sensore S1);



b) Modifica volontaria della configurazione dell'antenna di captazione;

Nello scenario a) sarà necessario ricercare il guasto occorso e a seguito del ripristino procedere ad un nuovo autoapprendimento. Successivamente sarà necessario verificare il corretto funzionamento del sistema

Nello scenario b) sarà possibile forzare un nuovo autoapprendimento entro 30 secondi dall'inizio della segnalazione. Trascorso tale termine non sarà più possibile effettuare la procedura di autoapprendimento.

- **Normale:** il sistema funziona correttamente e sta rilevando la capacità elettrica nel dato momento.

4.2 – Sistema di diagnostica a bordo antenna

Gli stati di funzionamento del sistema vengono resi espliciti all'operatore mediante la spia di segnalazione luminosa posta sul sensore S1 e collocato in prossimità della zona da proteggere secondo il seguente schema di lampeggi oppure tramite le uscite di segnalazione O1 e O2 che restituiscono segnali in 24VDC:

Frequenza Lampeggio	Segnalazione
Spento	Normale
Ogni 700ms	Livello 1 di variazione capacità (compreso tra il 34% e il 66 % della Soglia di Intervento impostata)
Ogni 300ms	Livello 2 di variazione capacità (compreso tra il 67% e il 99 % della Soglia di Intervento impostata)
Ogni 1000ms	Richiesta consenso autoapprendimento
Ogni 200ms	Autoapprendimento in corso
3 lampeggi ogni 200ms + 1sec di pausa	ERRORE 1: dovuto alla comunicazione tra centralina F21 e sensore S1 (es: cavo tranciato / cortocircuito / distacco)
4 lampeggi ogni 200ms + 1sec di pausa	ERRORE 2: dovuto alla calibrazione (es: capacità dell'antenna di captazione non rilevata)
5 lampeggi ogni 200ms + 1sec di pausa	ERRORE 3: Dovuto alla rottura/cortocircuito del pulsante di reset
6 lampeggi ogni 200ms + 1sec di pausa	ERRORE 4: dovuto alla differente capacità dell'antenna a seguito di un autoapprendimento forzato
Fissa	Intervento (contatti di sicurezza aperti)
Fissa	Configurazione (contatti di sicurezza aperti)

4.3 – Sequenza operativa di funzionamento – accensione prima installazione

1. Accensione dell'attrezzatura / quadro / macchinario;
2. Verifica visiva della richiesta di consenso all'autoapprendimento mediante lampeggio della spia LED posta nelle vicinanze dell'antenna di captazione e della spia della relativa antenna presente sulla Centralina di Comando F21;
3. Consenso all'autoapprendimento mediante pressione del pulsante di ripristino per 5 secondi;
4. Attesa del termine della procedura di autoapprendimento; nel caso il sistema segnali **ERRORE 4**, premere il tasto di ripristino per 5 secondi entro 30 secondi dall'inizio della segnalazione;
5. Spegnimento della spia LED di diagnostica e della spia della relativa antenna presente sulla Centralina di Comando F21;
6. Utilizzo normale.

4.4 – Sequenza operativa di funzionamento – accensione successiva alla prima installazione

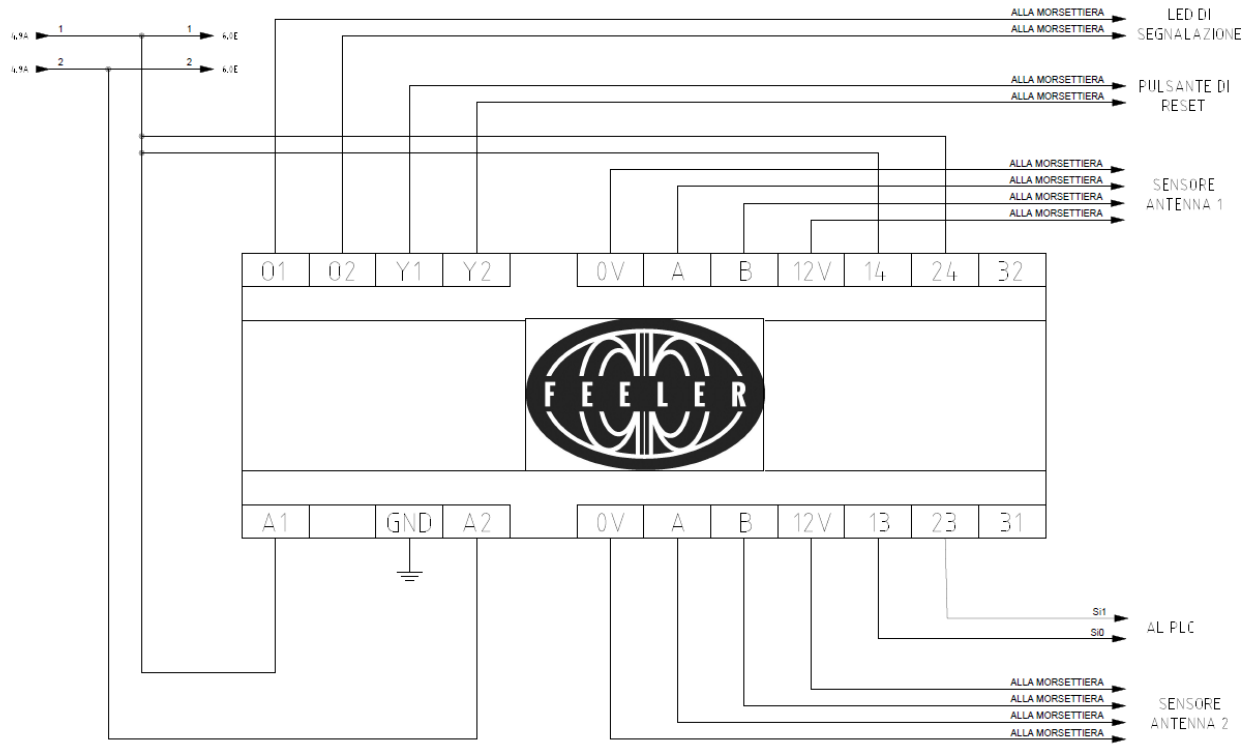
Qualora il sistema non rispondesse come desiderato, per mutate condizioni ambientali improvvise o di funzionamento del macchinario, la procedura per il riallineamento del sistema è la seguente:

1. Richiesta di nuovo autoapprendimento mediante pressione del pulsante di ripristino per 5 secondi
2. Attesa del termine della procedura di autoapprendimento segnalata mediante lampeggio della spia LED e della spia della relativa antenna presente sulla Centralina di Comando F21.
3. Spegnimento della spia LED di diagnostica e della spia della relativa antenna presente sulla Centralina di Comando F21.
4. Utilizzo normale

4.5 – Sequenza operativa di funzionamento – a seguito di modifica volontaria dell'antenna di captazione

1. Richiesta di nuovo autoapprendimento mediante pressione del pulsante di ripristino per 5 secondi;
2. Segnalazione diagnostica di **ERRORE 4**;
3. Entro 30 secondi dall'inizio della segnalazione premere nuovamente il pulsante di ripristino per 5 secondi;
4. Attesa del termine della procedura di autoapprendimento segnalata mediante lampeggio della spia LED e della spia della relativa antenna presente sulla Centralina di Comando F21.
5. Spegnimento della spia LED di diagnostica e della spia della relativa antenna presente sulla Centralina di Comando F21;
6. Utilizzo normale.

Capitolo 5 – Schemi elettrici e cablaggi



Capitolo 6 – Garanzie

Tutti i nostri dispositivi sono garantiti 1 anno dalla data di produzione indicata sul prodotto. Nessuna riparazione, modifica o sostituzione di un prodotto durante il periodo di garanzia può essere intesa come un'estensione del periodo di garanzia.

Limiti di garanzia:

La garanzia non copre i difetti derivanti da:

- Trasporto;
- Mancata osservanza degli schemi di collegamento durante la messa in servizio del sistema;
- Supervisione o manutenzione insufficienti, utilizzo non conforme alle specifiche dettagliate nel manuale tecnico e, come regola generale, condizioni di conservazione, funzionamento o ambiente (atmosferiche, chimiche, elettriche o altre condizioni) non conformi alle specifiche indicate nelle caratteristiche tecniche.

La garanzia non si applica a seguito di eventuali modifiche o aggiunte all'apparecchiatura eseguite da cliente senza l'approvazione scritta di Feeler SRL.

La responsabilità di Feeler SRL durante il periodo di garanzia è limitata a difetti di materiale e costruzione. La garanzia comprende la riparazione nelle officine Feeler SRL o la sostituzione gratuita di parti riconosciute essere difettose a seguito di ispezione da parte del dipartimento tecnico di Feeler SRL.

La garanzia non comporta alcun risarcimento per richieste di risarcimento danni.

Eventuali controversie relative a una fornitura o ad una sua risoluzione saranno regolate dal Tribunale di Bologna, unico competente, anche in caso di appello o di una pluralità di imputati.

Capitolo 7 – Caratteristiche tecniche

7.1 – Centralina di comando mod. F21

Materiale del contenitore:	Poliammide
Dimensioni:	111 x 99 x 45 mm
Peso:	238 g
Condizioni ambientali operative:	Temperatura: -5 ... +55 °C Umidità relativa: 4% ... 100% Pressione: 86 ... 106 kPa
Condizioni ambientali di stoccaggio:	Temperatura: -25 ... +70 °C Umidità relativa: 4% ... 100% Pressione: 86 ... 106 kPa
Grado di protezione (IEC 60529):	IP20
Grado di contaminazione:	2
Montaggio:	Guida DIN standard da 35mm
Tipo di connessione:	Terminali a vite estraibili con gabbia
Tensione di alimentazione:	24Vdc -15% / +10%
Fusibile interno sull'alimentazione:	1000 mA
Corrente di assorbimento:	@24Vdc: 25min 70max mA
Tensione di commutazione in uscita:	250 VAC
Corrente di commutazione AC-1 / V. elettrica:	3A (uscite di sicurezza) / >10 ⁵ cicli
Corrente minima di commutazione	5V/10mA
Potenza di commutazione in uscita:	720 VA (max)
Terminali uscite sicure:	13 – 14; 23 - 24
Terminali uscite ausiliari:	31 – 32 NC
Terminali uscite di segnalazione:	O1 – O2 (24VDC)
Categoria di utilizzo / Vita elettrica (uscite di sicurezza):	AC15-3A DC13-3A
Parametri uscita ausiliaria NC:	max: 60 mA @ 24 Vdc
Vita utile:	10 anni
Tempo di risposta allo stato di OFF:	min 80ms
Categoria di sicurezza e PL (EN ISO 13849-1:2015):	PLc Cat.2*
Resistenza alle vibrazioni:	Il dispositivo deve essere installato in ambienti privi di vibrazioni significative
Vita meccanica:	10 ⁷ cicli
Conformità alle norme:	CEI EN 61496-1:2013 ESPE Tipo 2* UNI EN ISO 13849-1:2015 PLc Cat. 2

* quando completa con il Sensore di Funzionamento mod. S1

7.2 – Sensore di Funzionamento mod. S1

Materiale del contenitore:	Lega di alluminio pressofuso
Dimensioni:	260x50mm h32 mm
Peso:	726 gr
Condizioni ambientali operative:	Temperatura: -5 ... +55 °C Umidità relativa: 4% ... 100% Pressione: 86 ... 106 kPa
Condizioni ambientali di stoccaggio:	Temperatura: Umidità relativa: Pressione:
Grado di protezione (IEC 60529)	IP54
Grado di contaminazione:	2
Montaggio:	Meccanico
Tipo di connessione:	Connettore M12 8 poli
Tensione di alimentazione:	12V (fornita dalla centralina F21)
Vita utile:	10 anni
Categoria di sicurezza e PL (EN ISO 13849-1:2015):	PLc Cat.2*
Resistenza alle vibrazioni:	Il dispositivo deve essere installato in ambienti privi di vibrazioni significative
Conformità alle norme:	CEI EN 61496-1:2013 ESPE Tipo 2* UNI EN ISO 13849-1:2015 PLc Cat. 2

* quando completo con la centralina di comando mod. F21

Capitolo 8 – Risoluzione problemi

Al fine di garantire una corretta interpretazione dei problemi che potrebbero sorgere in riferimento al funzionamento del sistema, riportiamo una casistica di eventi che potrebbero verificarsi nel corso del normale funzionamento.

Evento	Indicazione	Risoluzione
Inserendo una parte del corpo umano all'interno dell'area protetta il sistema non interviene	La capacità dell'antenna di captazione può avere avuto modifiche relative alla condizione ambientale operativa variata.	<p>Effettuare un nuovo autoapprendimento e verificare il corretto funzionamento del sistema.</p> <p>Verificare la completa continuità ed equi potenzialità della struttura dell'antenna di captazione con le altre parti del macchinario.</p> <p>Verificare se non vi siano residui di prodotti ad alta capacità dielettrica residui sul corpo dell'antenna di captazione.</p>
Il sistema segnala un livello 1 o 2 di variazione di capacità anche senza l'attraversamento dell'area protetta.	La capacità dell'antenna di captazione può avere avuto modifiche relative alla condizione ambientale operativa variata.	<p>Effettuare un nuovo autoapprendimento e verificare il corretto funzionamento del sistema.</p> <p>Verificare la completa continuità ed equi potenzialità della struttura dell'antenna di captazione con le altre parti del macchinario.</p> <p>Verificare se non vi siano residui di prodotti ad alta capacità dielettrica residui sul corpo dell'antenna di captazione.</p>
Il sistema interviene aprendo i contatti di sicurezza anche se all'interno dell'area protetta non è transitata una parte del corpo umano.	La capacità dell'antenna di captazione può avere avuto modifiche relative alla condizione ambientale operativa variata.	<p>Effettuare un nuovo autoapprendimento e verificare il corretto funzionamento del sistema.</p> <p>Verificare la completa continuità ed equi potenzialità della struttura dell'antenna di captazione con le altre parti del macchinario.</p> <p>Verificare se non vi siano residui di prodotti ad alta capacità dielettrica residui sul corpo dell'antenna di captazione.</p>

Il sistema interviene aprendo i contatti di sicurezza anche con il passaggio di un oggetto all'interno dell'area protetta.	L'oggetto ha una capacità dielettrica tale da perturbare la capacità dell'antenna di captazione.	Verificare i valori di configurazione impostati sulla centralina F21 e se necessario modificarli. Verificare successivamente il corretto funzionamento del sistema.
Durante una qualsiasi fase di autoapprendimento, la procedura continua a perdurare.	Il sistema non rileva una serie contigua di dati analoghi e pertanto non termina la procedura.	Evitare di sostare negli immediati dintorni dell'area da proteggere.
La diagnostica del sistema riporta una condizione di ERRORE 1	Il cavo di comunicazione tra centralina F21 e Sensore di Funzionamento S1 è stato tranciato. Il cavo di comunicazione tra centralina F21 e Sensore di Funzionamento S1 ha subito un distacco.	Spegnere il sistema e verificare le connessioni a bordo sensore e interno quadro. Verificare eventuali troncamenti del cavo di comunicazione.
La diagnostica del sistema riporta una condizione di ERRORE 1 nonostante tutte le condizioni di posa e collegamento siano corrette e il cavo non risulti tranciato.	La scheda del sensore di funzionamento S1 è guasta.	Sostituire il componente.
La diagnostica del sistema riporta una condizione di ERRORE 2	Il sistema durante la fase di autoapprendimento ha rilevato una capacità dell'antenna di captazione non valida.	Effettuare un nuovo autoapprendimento.
La diagnostica del sistema riporta una condizione di ERRORE 3	I contatti delle uscite relative al reset del sistema hanno subito un guasto dovuto alla rottura o al cortocircuito del pulsante di reset.	Spegnere il sistema e ricercare il guasto.
Al primo autoapprendimento successivo alla prima accensione del sistema la diagnostica riporta una condizione di ERRORE 4	Il comportamento è da ritenersi normale in quanto al primo avvio, la centralina F21 non ha in memoria la capacità dell'antenna di captazione. Il comportamento è da ritenersi normale, quando l'antenna di captazione ha subito delle variazioni morfologiche volontarie e di conseguenza è variata in modo significativo la sua capacità.	Premere il pulsante di ripristino nuovamente per 5 secondi entro 30 secondi dalla segnalazione dell'errore. Se non si interviene entro 30 secondi , non sarà più possibile procedere ad un nuovo autoapprendimento e sarà necessario spegnere e riaccendere la centralina.
Durante il normale funzionamento e in seguito ad un autoapprendimento forzato, la diagnostica riporta una condizione di ERRORE 4	Il sistema segnala che l'antenna di captazione ha subito delle variazioni morfologiche (es: rottura, distacco delle armature) tali da alterarne la capacità.	Se si ritiene che la segnalazione sia corretta (es: modifica volontaria del campo di applicazione), premere il pulsante di ripristino nuovamente per 5 secondi entro 30 secondi dalla segnalazione dell'errore.

		<p>Verificare successivamente il corretto intervento del sistema.</p> <p>Se non si interviene entro 30 secondi, non sarà più possibile procedere ad un nuovo autoapprendimento e sarà necessario spegnere e riaccendere la centralina.</p> <p>Se si ritiene che non sia stato modificato in alcun modo il campo di applicazione dell'antenna di captazione, spegnere il sistema, ricercare il guasto e a seguito di ripristino delle condizioni operative dell'antenna di captazione procedere ad un nuovo consenso all'autoapprendimento.</p>
--	--	---