



PYTHAGORAS

Barriera Multi-tecnologia
Microonde e infrarosso
per protezioni esterne
Manuale di Installazione/
Multi-technology Barrier
Microwave and Infrared
Installation Manual

Edizione / Edition 2.5

INDICE

1 DESCRIZIONE	3
1.1 DESCRIZIONE	3
2 INSTALLAZIONE	4
2.1 MONTAGGIO DELLE UNITÀ.....	4
2.2 NUMERO DI TRATTE.....	6
2.3 AVVERTENZE PER L'INSTALLAZIONE	7
2.4 CONDIZIONI DEL TERRENO.....	7
2.5 PRESENZA DI OSTACOLI	7
2.6 AMPIEZZA DEI FASCI SENSIBILI A MW	8
2.7 LUNGHEZZA DELLE ZONE MORTE IN PROSSIMITÀ DEGLI APPARATI.....	8
3. COLLEGAMENTI	9
3.1 MORSETTIERE, CONNETTORI E FUNZIONALITÀ DEI CIRCUITI	9
3.1.1 <i>Circuito di controllo Trasmettitore</i>	9
3.1.2 <i>Circuito di controllo Ricevitore</i>	11
3.1.3 <i>Circuito di Interfaccia Trasmettitore</i>	14
3.1.4 <i>Circuito di Interfaccia Ricevitore</i>	15
3.2 COLLEGAMENTO ALL'ALIMENTAZIONE PRINCIPALE	16
3.2.1 <i>Collegamento all'alimentazione per il Riscaldatore</i>	16
3.2.2 <i>Collegamento all'Alimentazione di Rete</i>	16
3.2.3 <i>Collegamento all'Alimentazione di Riserva (Batteria)</i>	16
3.3 COLLEGAMENTO ALLA CENTRALE	17
3.3.1 <i>Contatti di segnalazione:</i>	17
3.3.2 <i>Connessioni per Sincronismo</i>	18
3.3.3 <i>Connessioni per Test</i>	18
3.3.4 <i>Connessioni per Stand by</i>	18
3.4 LINEA SERIALE RS-485	19
3.4.1 <i>Interfaccia Linea Seriale RS-485 / 232</i>	19
3.4.2 <i>Connessioni per Linea Seriale RS-485</i>	19
3.4.3 <i>Configurazione Rete e Rigeneratori di segnale</i>	19
3.5 COLLEGAMENTO DA ACCESSO REMOTO.....	20
4. ALLINEAMENTO E VERIFICA MICROONDA	21
4.1 ALLINEAMENTO E VERIFICA.....	21
4.1.1 <i>Operazioni sul Trasmettitore</i>	21
4.1.2 <i>Operazioni sul Ricevitore</i>	22
4.2 ALLINEAMENTO E VERIFICA CON SOFTWARE.....	26
5 ALLINEAMENTO E VERIFICA INFRAROSSO	27
5.1 SELEZIONE CANALI	27
5.2 ALLINEAMENTO OTTICO	28
5.3 ALLINEAMENTO ELETTRONICO	29
5.4 TEMPO DI RISPOSTA	30
5.5 CONTROLLO FINALE	30
6 MANUTENZIONE E ASSISTENZA	31
6.1 RICERCA GUASTI.....	31
6.2 KIT ASSISTENZA MW	31
6.3 KIT ASSISTENZA INFRAROSSI	31
7 CARATTERISTICHE	32
7.1 CARATTERISTICHE TECNICHE.....	32
7.2 CARATTERISTICHE FUNZIONALI	33

INDEX

1	DESCRIPTION.....	34
1.1	DESCRIPTION	34
2	INSTALLATION.....	35
2.1	MOUNTING OF THE UNIT.....	35
2.2	NUMBER OF ZONES	37
2.3	INSTALLATION ADVICE	38
2.4	GROUND CONDITIONS.....	38
2.5	OBSTACLES.....	38
2.6	AMPLITUDE OF THE MW SENSITIVE BEAM	39
2.7	LENGTH OF THE DEAD ZONES NEAR THE EQUIPMENT.....	39
3	CONNECTIONS.....	40
3.1	TERMINALS, CONNECTORS AND CIRCUIT FUNCTIONS.....	40
3.1.1	<i>Transmitter Control Circuit</i>	40
3.1.2	<i>Receiver Control Circuit</i>	42
3.1.3	<i>Transmitter Interface Circuit</i>	45
3.1.4	<i>Receiver Interface Circuit</i>	46
3.2	CONNECTION TO POWER SUPPLY.....	47
3.2.1	<i>Connection to the Power Supply for Heating</i>	47
3.2.2	<i>Connection to Main Power Supply</i>	47
3.2.3	<i>Connection to Stand-by Power Supply (Battery)</i>	47
3.3	CONNECTION TO THE CONTROL UNIT.....	48
3.3.1	<i>Alarm Contacts: Alarm, Tamper, Fault</i>	48
3.3.2	<i>Synchronisation Connections</i>	49
3.3.3	<i>Test Connections</i>	49
3.3.4	<i>Stand by Connections</i>	49
3.4	RS-485 SERIAL LINE	50
3.4.1	<i>RS-485 / 232 Serial Line Interface</i>	50
3.4.2	<i>RS-485Serial Line Connections</i>	50
3.4.3	<i>Network Configuration and Signal Regeneration</i>	50
3.5	CONNECTION FOR REMOTE ACCESS	51
4	MICROWAVE ALIGNMENT AND CONFIGURATION.....	52
4.1	ALIGNMENT AND CONFIGURATION.....	52
4.1.1	<i>Operations at the TRANSMITTER</i>	52
4.1.2	<i>Operations at the Receiver</i>	53
4.2	ADJUSTMENT AND TESTING WITH SOFTWARE.....	57
5.	INFRARED ALIGNMENT AND CONFIGURATION	58
5.1	CHANNEL SELECTION.....	58
5.2	OPTICAL ALIGNMENT.....	59
5.3	ELECTRONIC ALIGNMENT.....	60
5.4	RESPONSE TIME.....	61
5.5	FINAL CHECKS	61
6.	MAINTENANCE AND SERVICE.....	62
6.1	FAULT FINDING	62
6.2	MW SERVICE KIT.....	62
6.3	IR SERVICE KIT	62
7.	CHARACTERISTICS.....	63
7.1	TECHNICAL CHARACTERISTICS	63
7.2	FUNCTIONAL CHARACTERISTICS	64
	SCHEDA DI COLLAUDO – TEST SHEET	0
	SCHEDA DI COLLAUDO – TEST SHEET	1

1 DESCRIZIONE

1.1 Descrizione

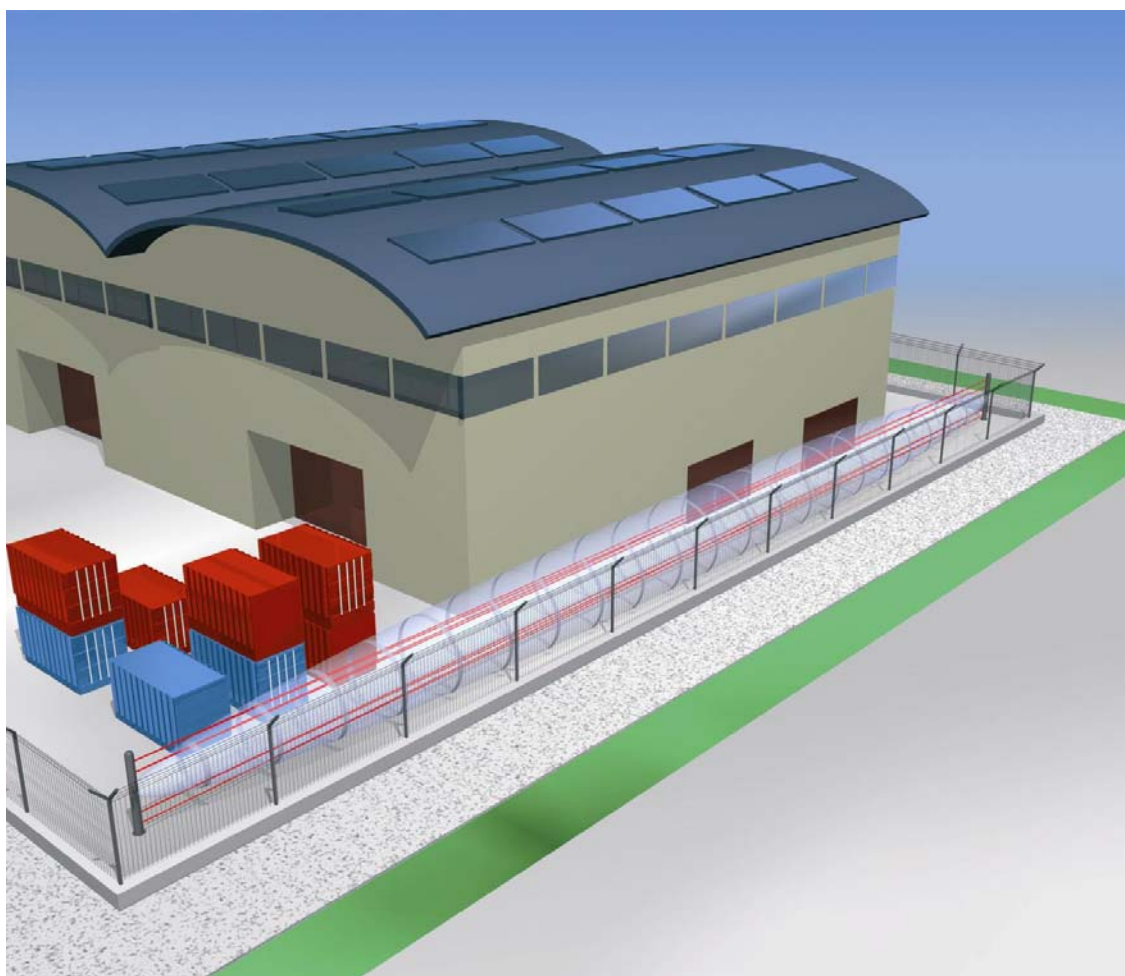
PYTHAGORAS è una barriera multi tecnologia per protezioni volumetriche perimetrali esterne. La barriera è in grado di rilevare la presenza di un corpo che si muove all'interno di un campo sensibile instauratosi tra il Trasmettitore (TX) e il Ricevitore (RX).

I segnali ricevuti dai singoli rivelatori, vengono analizzati e valutati mediante un microprocessore secondo modelli comportamentali (Analisi con logica Fuzzy), in base allo scenario impostato, e sfruttando le migliori sinergie delle tecnologie impiegate (barriere a Microonda, ad Infrarosso e sensori ad effetto doppler), permettono di raggiungere eccellenti prestazioni nella rilevazione, ed un numero estremamente limitato di falsi allarmi. Inoltre un completo efficiente sistema di test e qualifica sonora consentono una enorme semplicità di installazione e di manutenzione.

PYTHAGORAS è disponibile con le seguenti portate:

- PYTHAGORAS100 Portata 100 metri
- PYTHAGORAS160 Portata 160 metri

Disponibile inoltre con colonne alte 2 metri o 3 metri, in doppia tecnologia (barriera infrarosso e barriera a microonde) o tripla tecnologia (barriera infrarosso, barriera microonde e doppler microonde su ogni colonna)



2 INSTALLAZIONE

2.1 Montaggio delle unità

Per il montaggio delle due unità (TX e RX) fissare la base di sostegno a terra.

Aprire ogni singola colonna partendo dal coperchio superiore. Rimuovere le viti con l'aiuto di un cacciavite. Estrarre la calotta. Sollevare leggermente il cover dall'estremità della colonna da cui è stato appena rimosso il coperchio. Scorrere con le mani tra cover e parte metallica lungo tutta la colonna. Una volta raggiunta l'altra estremità della colonna, sollevare completamente il cover.

Fig. 1a

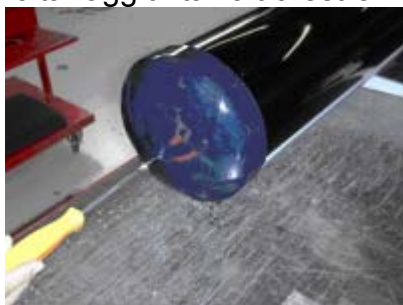


Fig. 1b



Fig. 1c



Fig. 1d



Posizionare coperchio inferiore sopra la base, inserire la colonna nell'apposita spina dopo aver posizionato la staffa a L di bloccaggio e fissare il tutto utilizzando le viti in dotazione.

Fig. 1e



Fig. 1f



Fig. 1g



Fig. 1h



Nella parte superiore di ciascuna colonna sono presenti due interruttori (tamper) in serie. Quello laterale segnala la rimozione del coperchio superiore. Quello centrale segnala invece la pressione sul coperchio ed è quindi indicato per rivelare tentativi di scavalcamento.

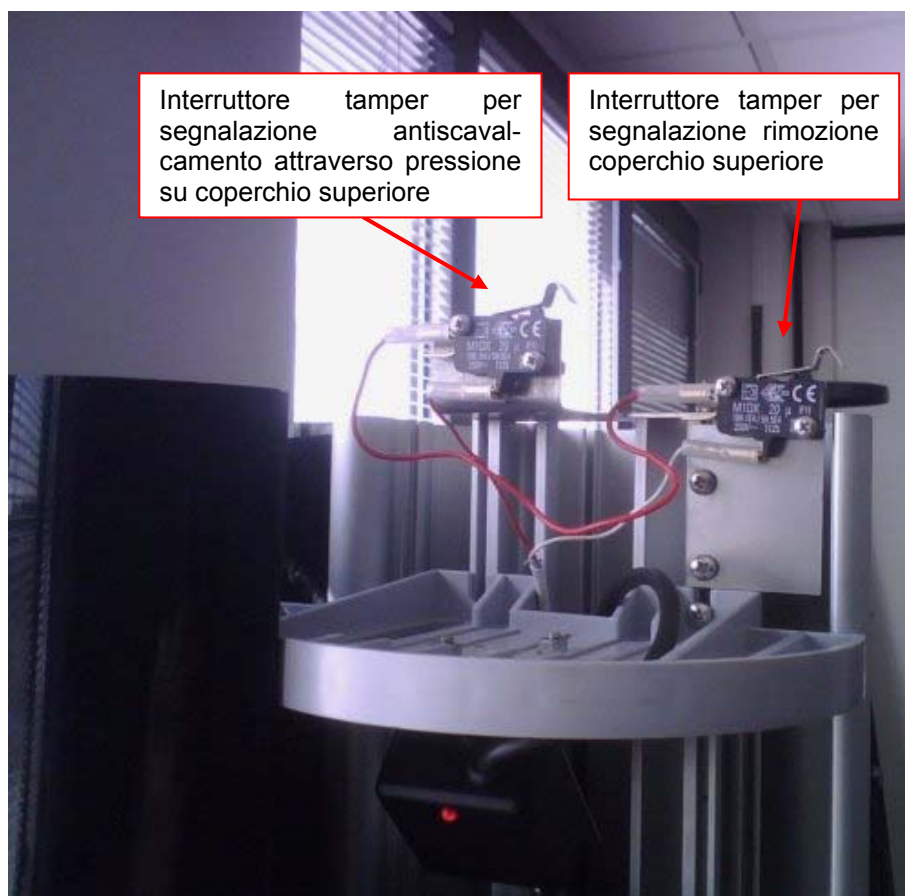
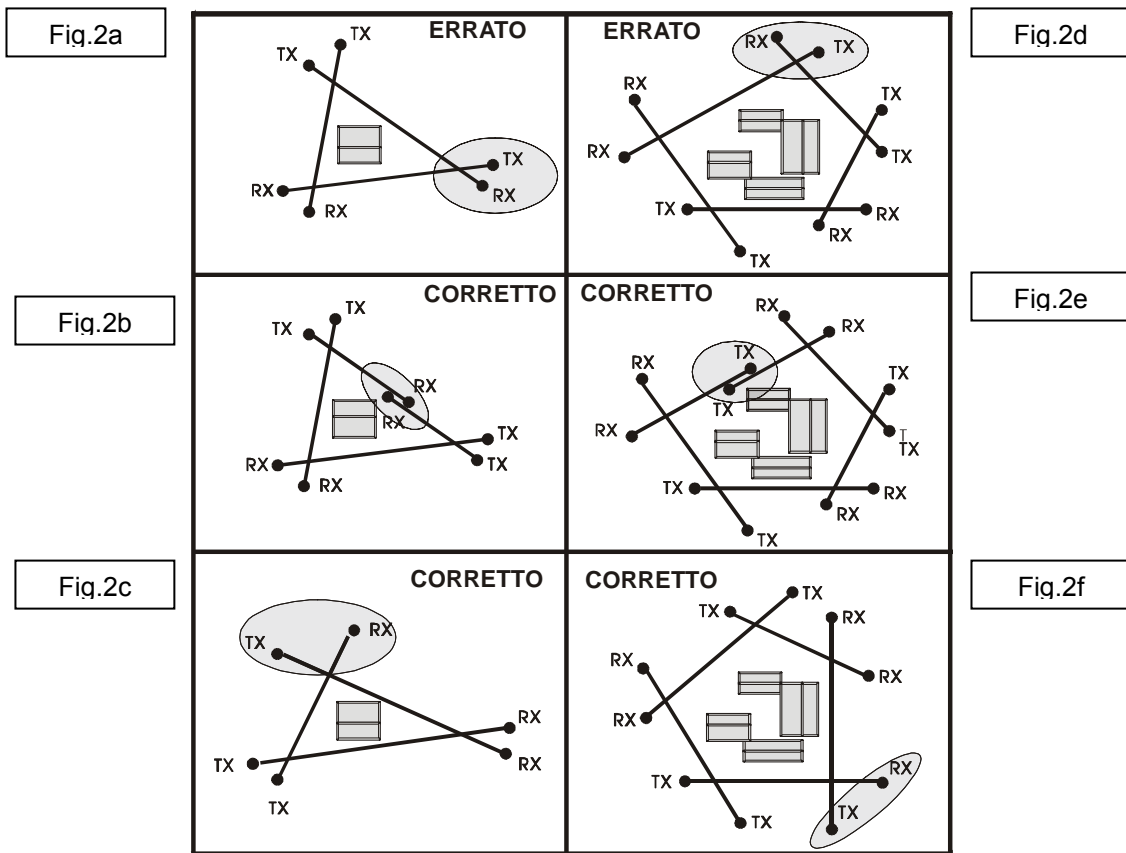


Figura 1i

2.2 Numero di Tratte

Dovendo progettare la protezione con barriere volumetriche di un perimetro chiuso, oltre alle normali considerazioni di suddivisione del perimetro in un certo numero di tratte che tengano conto delle necessità gestionali dell'intero impianto, occorre ricordare che è sempre preferibile installare un numero di tratte pari. Questo perché in un perimetro chiuso formato da un numero di tratte dispari si forma un incrocio dove sono presenti un trasmettitore ed un ricevitore i quali potrebbero interferire tra di loro.

Nella figura 2a) l'angolo tra le due teste Tx ed Rx è corretto, ma le due teste sono molto vicine ed il trasmettitore corrispondente al ricevitore posto in questo angolo è molto lontano. Nel caso di figura 2d) le due teste Tx ed Rx formano un angolo maggiore di 90° e ciò non è corretto, queste due teste inoltre sono molto vicine l'una all'altra.



2.3 Avvertenze per l'Installazione

Per una corretta installazione delle barriere infrarosso, è necessario attenersi alle seguenti regole:

- **Non** posizionare i ricevitori in modo tale che la **luce solare, diretta o riflessa**, possa raggiungerli. Infatti se la luce solare, colpisce direttamente o per riflessione i ricevitori, potrebbero manifestarsi falsi allarmi.
- **Non** posizionare la barriera infrarosso accostata a **superfici** altamente **riflettenti**, quali **pareti bianche** o addirittura **vetrate**, potrebbero, in questo caso, verificarsi fenomeni di insensibilità della barriera (difficoltà a generare un allarme).
- **Non** posizionare la barriera infrarosso su **supporti** meccanicamente **instabili**, quali recinzioni che possono muoversi, pali male ancorati, in questi casi, potrebbero verificarsi disallineamenti della barriera con conseguente generazione di falsi allarmi.

2.4 Condizioni del Terreno

E' sconsigliabile installare l'apparato lungo tratti dove vi siano: erba alta (maggiore di 10 cm), stagni, corsi d'acqua in senso longitudinale ed in generale tutti quei tipi di terreni la cui conformazione sia rapidamente variabile.

2.5 Presenza di Ostacoli

Le recinzioni, se metalliche e pertanto molto riflettenti, possono causare diversi problemi di riflessione della microonda, è quindi necessario adottare alcuni accorgimenti:

- la recinzione deve essere accuratamente fissata, in modo che il vento non ne provochi il movimento;
- dove possibile la tratta non deve essere installata in parallelo alla recinzione, è necessario creare un angolo rispetto ad essa;
- nel caso in cui il fascio sensibile debba essere delimitato lateralmente da due reti metalliche, è consigliabile che il corridoio tra esse non sia inferiore ai 5 m. in quanto il loro movimento potrebbe creare dei disturbi. **Occorre notare che utilizzando uno degli scenari "AND" successivamente descritti al capitolo 4, Pythagoras può essere installato anche in corridoi di dimensioni inferiori a 5 m. e anche parallelamente a recinzioni non ben fissate.**
- recinzioni metalliche poste dietro gli apparati possono provocare talvolta distorsioni del fascio sensibile.

Gli alberi, le siepi, i cespugli, **la vegetazione in genere richiede una grande attenzione** qualora ve ne sia in prossimità o entro i fasci di protezione.

Questi ostacoli sono elementi variabili sia come dimensione che come posizione, possono infatti crescere ed essere mossi dal vento.

Pertanto è sconsigliabile tollerare la presenza di detti ostacoli entro le tratte di protezione.

E' possibile tollerarne la presenza solo a patto che la loro crescita venga limitata mediante una metodica manutenzione e che il loro movimento venga inibito mediante barriere di contenimento. All'interno del fascio di protezione, è altresì tollerabile la presenza di tubi, pali ed ostacoli vari (illuminazione, camini, ecc) purché non presentino dimensioni eccessive all'interno dei lobi di protezione. Questi infatti sono la causa di **Zone d'Ombra non protette** e di **Zone di Ipersensibilità, fonti di falsi allarmi.**

2.6 Ampiezza dei Fasci Sensibili a MW

L'ampiezza del Campo Sensibile è in funzione dalla regolazione di sensibilità impostata. Le figure seguenti ci forniscono la dimensione a metà tratta del Fascio Sensibile, in funzione della lunghezza della tratta, nel caso di sensibilità massima e minima.

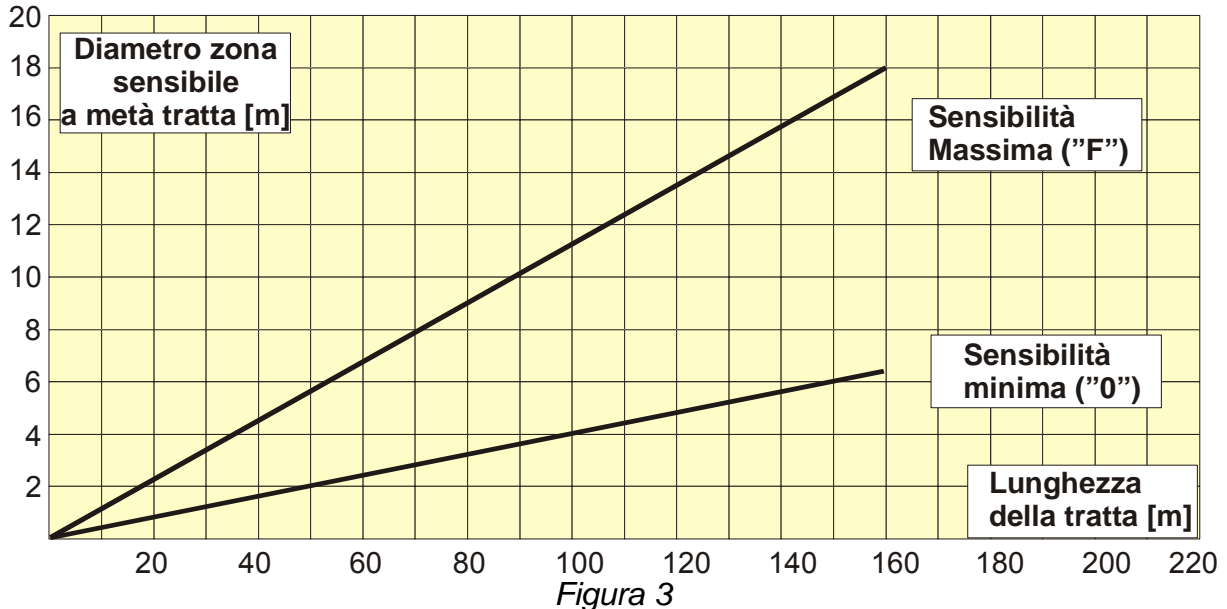


Figura 3 Larghezza della zona sensibile a metà tratta per PYTHAGORAS 100-160 (campo libero)

2.7 Lunghezza delle Zone Morte in prossimità degli apparati

La lunghezza delle Zone Morte in prossimità degli apparati è in funzione sia della distanza dell'apparato stesso dal suolo, sia della sensibilità impostata sul Ricevitore (figura 4). **L'Altezza consigliata per installazioni standard è di 80 cm circa**, compatibilmente con le esigenze impiantistiche. La misura è da considerarsi tra il suolo e il centro dell'antenna. **Con una sensibilità media, la distanza minima consigliata per effettuare l'Incrocio è di 3,5 m.**

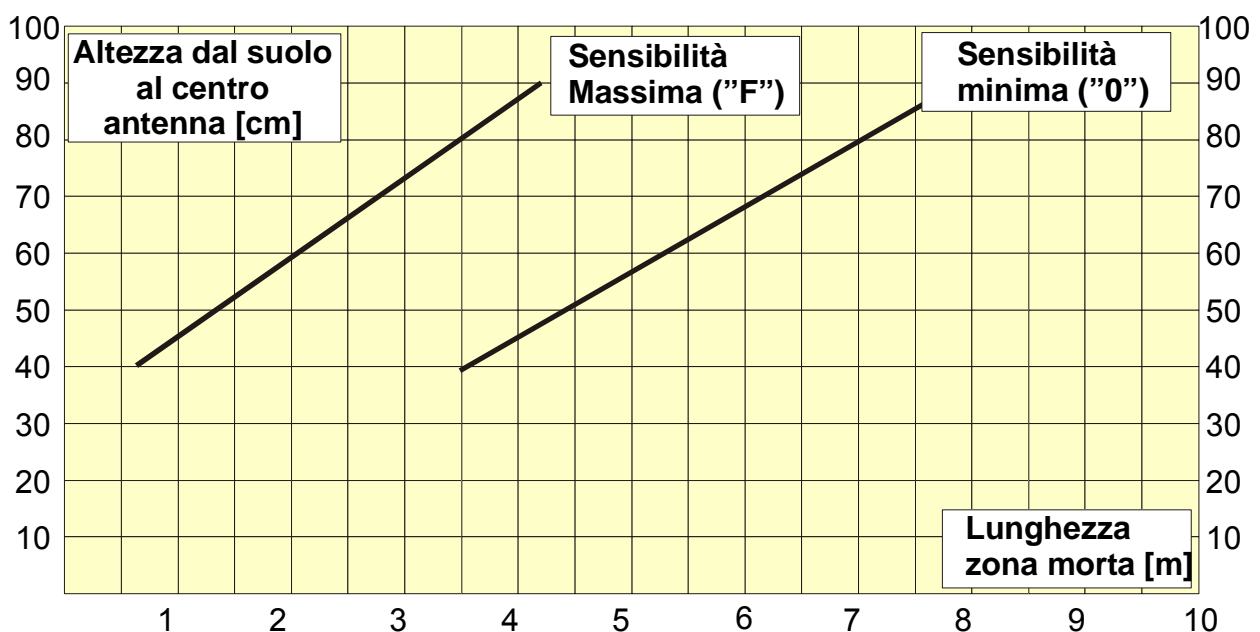


Figura 4 Lunghezza della zona morta in prossimità degli apparati in funzione dell'altezza dal centro dell'antenna al suolo per PYTHAGORAS

3. COLLEGAMENTI

3.1 Morsettiere, connettori e Funzionalità dei Circuiti

3.1.1 Circuito di controllo Trasmettitore

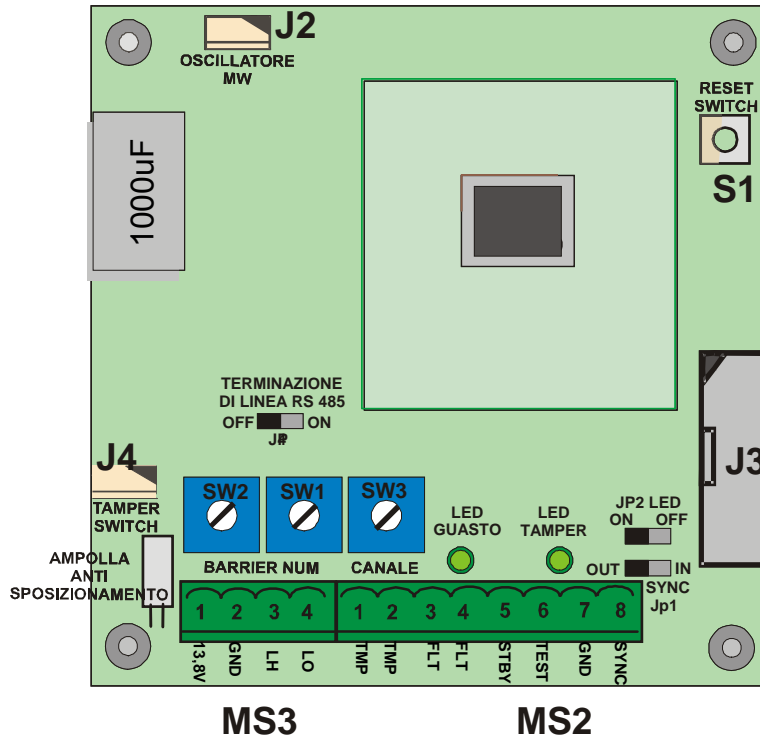


Figura 5 Disposizione topografica dei componenti nel circuito di controllo Tx

Nelle seguenti tabelle sono indicate le funzioni delle morsettiere presenti sulla scheda PYTHAGORASTX:

MORSETTIERA MS 2 TRASMETTITORE		
Mors	Simbolo	Funzione
1	TMP	Contatto Relè di Manomissione + Ampolla AMP1 (NC)
2	TMP	Contatto Relè di Manomissione + Ampolla AMP1 (NC)
3	FLT	Contatto Relè di Guasto (NC)
4	FLT	Contatto Relè di Guasto (NC)
5	STBY	Non utilizzato
6	TEST	Ingresso per Comando TEST (Norm. Aperto da GND)
7	GND	Uscita Ausiliaria di Massa
8	SYNC	Uscita (Ingresso) del Segnale di Sincronismo, verso (da) Tx Slave (Master)

MORSETTIERA MS 3 TRASMETTITORE		
Pin	Simbolo	Funzione
1	13,8V	Positivo di alimentazione Convertitore RS 485/232 (+13,8V \equiv)
2	GND	Negativo di alimentazione e riferim. dati
3	LH	Linea Alta Dati (+ RS 485)
4	LO	Linea Bassa Dati (-RS 485)

CONNETTORE J2 TRASMETTITORE		
Pin	Simbolo	Funzione
1	GND	Massa per Oscillatore a MW
2	DRO	Collegamento per Oscillatore a MW
3	GND	Massa per Oscillatore a MW

CONNETTORE J3 TRASMETTITORE		
Pin	Simbolo	Funzione
1-2-3-5-8-9-10-11-14-15	N.C.	Non Connesso
4	GND	Massa
6	+13,8	Tensione di Alimentazione (13,8 V \equiv)
7	GND	Massa
12	+5V	Tensione di Alimentazione interna (5 V \equiv)
13	OSC	Misura Funzionamento Oscillatore (+4V \equiv = OK, 0 o 8V \equiv = NON OK)
16	+8V	Tensione di Alimentazione interna (8 V \equiv)

CONNETTORE J4 TRASMETTITORE		
Pin	Simbolo	Funzione
1	GND	Collegamento di Massa al Microinterruttore di Manomissione
2	ING	Ingresso Microinterruttore di manomissione
3	GND	Collegamento di Massa al Microinterruttore di Manomissione

SELETTORE CANALI DEL TRASMETTITORE		
	Simbolo	Funzione
	SW3	Commutatore esadecimale per la Selezione dei Canali di Modulazione da 0 a F

SELETTORI NUMERO DI TRATTA		
	Simbolo	Funzione
	SW2	Selettore delle Decine
	SW1	Selettore delle Unità

JUMPERS DEL TRASMETTITORE			
	Simbolo	Funzione	Normalmente
	Jp1	OUT = Modulazione Interna (il Tx è Master ed il segnale di Sincronismo esce) IN = Modulazione Esterna (il Tx è Slave ed il segnale di sincronismo entra)	OUT
	Jp2	Esclusione leds di indicazione guasto e manomissione,	ON

LEDS DEL TRASMETTITORE			
	Simbolo	Indicazione	Normalmente
	D7	Guasto	ON
	D3	Manomissione.	ON

3.1.2 Circuito di controllo Ricevitore

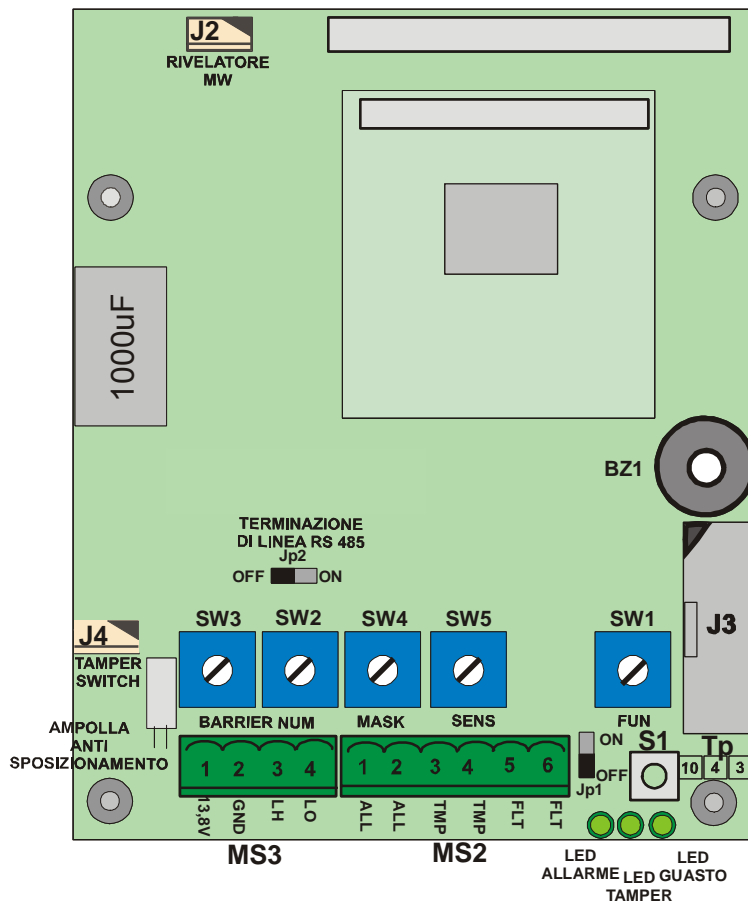


Figura 6 Disposizione topografica dei componenti nel circuito di elaborazione Rx

Nelle seguenti tabelle sono indicate le funzioni delle morsettiere presenti sulla scheda PYTHAGORAS RX:

MORSETTIERA MS2 RICEVITORE		
Mors	Simbolo	Funzione
1	ALL	Contatto Relè di Allarme (NC)
2	ALL	Contatto Relè di Allarme (NC)
3	TMP	Contatto Relè di Manomissione + Ampolla AMP1 (NC)
4	TMP	Contatto Relè di Manomissione + Ampolla AMP1 (NC)
5	FLT	Contatto Relè di Guasto (NC)
6	FLT	Contatto Relè di Guasto (NC)

MORSETTIERA MS 3 RICEVITORE		
Mors	Simbolo	Funzione
1	13,8V	Positivo di alimentazione Convertitore RS 485/232 (+13,8V \equiv)
2	GND	Negativo di alimentazione e riferim. dati
3	LH	Linea Alta Dati (+ RS 485)
4	LO	Linea Bassa Dati (-RS 485)

CONNETTORE J2 RICEVITORE		
Pin	Simbolo	Funzione
1	GND	Massa per Rivelatore a Microonde
2	DET	Collegamento per Rivelatore a Microonde (Detector)
3	GND	Massa per Rivelatore a Microonde

CONNETTORE J3 RICEVITORE		
Pin	Simbolo	Funzione
1-2-3-5-8-10-11-13-15-16	N.C.	Non Connesso
4	GND	Massa
6	+13,8	Tensione di Alimentazione (13,8 V $\overline{=}$)
7	GND	Massa
9	0,2V	Segnale Ricevuto 200 mVpp
12	+5V	Tensione di Alimentazione Interna (5 V $\overline{=}$)
14	VRAG	Tensione del Regolatore Automatico di Guadagno

CONNETTORE J4 RICEVITORE		
Pin	Simbolo	Funzione
1	GND	Collegamento di Massa al Microinterruttore di Manomissione
2	ING	Ingresso Microinterruttore di manomissione
3	GND	Collegamento di Massa al Microinterruttore di Manomissione

JUMPERS DEL RICEVITORE		
Simbolo	Funzione	Default
Jp1	Esclusione leds di indicazione Allarme, Manomissione e Guasto (D6, D5, D4)	ON

LEDS DEL RICEVITORE		
Simbolo	Indicazione	Default
D4	Guasto + Allineamento	ON
D5	Manomissione + Allineamento	ON
D6	Allarme + Allineamento	ON

PULSANTE DI ATTIVAZIONE DELLE FUNZIONI	
Simbolo	Funzione
S1	-Attivazione recupero e acquisizione valori in fase di allineamento (con SW1 In posizione 1) - Acquisizione Canale, Valore di Campo e Indicazione della Qualità dell'Allineamento (con SW1 In posizione 2) - Attivazione della indicazione della qualità dell'allineamento (con SW1 In posizione 3)

TEST POINTS DEL RICEVITORE	
Simbolo	Funzione
Tp 3	Misura del Segnale di campo 200 mVpp (Oscilloscopio)
Tp 4	Misura del Valore di tensione del Regolatore Automatico di Guadagno (V RAG)
Tp 10	Massa per strumenti di misura

SELETTORE DI FUNZIONI SUL RICEVITORE	
Simbolo	Funzione
SW1	Posizione 1 = Allineamento Barriera MW Posizione 2 = Acquisizione parametri Barriera MW (Canale, Valore di Campo, Acquisizione Soglie di Sensibilità e Mascheramento, Indicazione della Qualità dell'Allineamento) Posizione 3 = Walk Test Barriera MW, acquisizione Soglie di sensibilità e mascheramento, verifica della qualità dell'allineamento Posizione 4 = Walk Test Sensore Doppler Colonna Rx Posizione 5 = Walk Test Sensore Doppler Colonna Tx Posizione 6 = NON attivo Posizione 7 = NON attivo Posizione 8 = NON attivo Posizione 9 = Impostazione scenario "AND con filtro 2 tecnologie" Posizione A = Impostazione scenario "AND con filtro per priorità" Posizione B = Impostazione Scenario "AND" Posizione C = Impostazione Scenario "AND con Antiscavalcamento" Posizione D = Impostazione Scenario "AND con Antistrisciamento" Posizione E = Impostazione Scenario "AND con Antistrisciamento + Antiscavalcamento" Posizione F = Impostazione Scenario "OR" Posizione 0 = Impostazione Scenario "AND con filtri: 2 tecn. + priorità"

SELETTORI IMPOSTAZIONE PARAMETRI DI LAVORO DEL RICEVITORE	
Simbolo	Funzione
SW4	Regolazione della sensibilità del controllo di mascheramento ("0" = Poco sensibile, "F" = Molto sensibile, Default = "2")
SW5	Regolazione della sensibilità della barriera all'intrusione ("0" = Poco sensibile, "F" = Molto sensibile, Default = "7")

3.1.3 Circuito di Interfaccia Trasmettitore

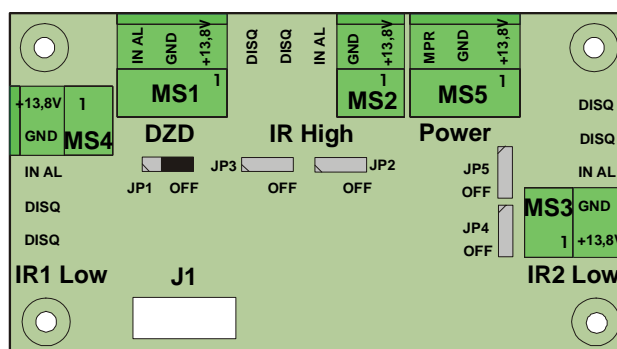


Figura 7 Disposizione topografica dei componenti nel circuito di interfaccia Tx

MORSETTIERA MS5 (POWER) INTERFACCIA TRASMETTITORE		
Mors	Simbolo	Funzione
1	13,8V	Positivo per alimentazione circuito (+13,8V \equiv)
2	GND	Negativo per alimentazione circuito
3	MPR	Positivo Presenza Rete (+14,6V \equiv = Rete e Alimentatore OK)

MORSETTIERA MS1 (DZD) INTERFACCIA TRASMETTITORE		
Mors	Simbolo	Funzione
1	13,8V	Positivo per alimentazione circuito (+13,8V \equiv)
2	GND	Negativo per alimentazione circuito
3	IN AL	Ingresso segnale di allarme Doppler

MORSETTIERA MS2 (IR HIGH) - MS3 (IR2 LOW) - MS4 (IR1 LOW) INTERFACCIA TRASMETTITORE		
Mors	Simbolo	Funzione
1	13,8V	Positivo per alimentazione circuito (+13,8V \equiv)
2	GND	Negativo per alimentazione circuito

JUMPERS INTERFACCIA TRASMETTITORE		
Simbolo	Funzione	Default
Jp1	Gestione Allarme Sensore Doppler (opzione)	OFF

CONNETTORE PER CIRCUITO DI ELABORAZIONE	
Simbolo	Funzione
J1	Connettore per collegamento al circuito di elaborazione per fornire alimentazione e segnali di allarme provenienti dal doppler a microonde.

3.1.4 Circuito di Interfaccia Ricevitore

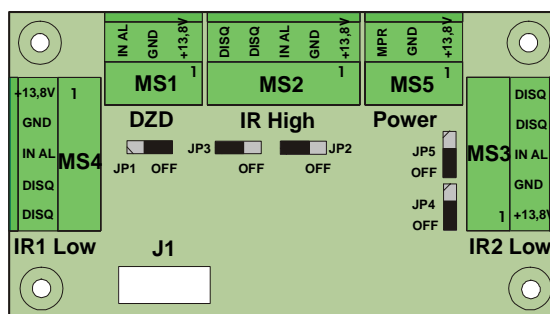


Figura 8 Disposizione topografica dei componenti nel circuito di interfaccia Rx

MORSETTIERA MS5 (POWER) INTERFACCIA RICEVITORE		
Mors	Simbolo	Funzione
1	13,8V	Positivo per alimentazione circuito (+13,8V \equiv)
2	GND	Negativo per alimentazione circuito
3	MPR	Positivo Presenza Rete (+14,6V \equiv = Rete e Alimentatore OK)

MORSETTIERA MS1 (DZD) INTERFACCIA RICEVITORE		
Mors	Simbolo	Funzione
1	13,8V	Positivo per alimentazione circuito (+13,8V \equiv)
2	GND	Negativo per alimentazione circuito
3	IN AL	Ingresso segnale di allarme Doppler

MORSETTIERA MS2 (IR HIGH) - MS3 (IR2 LOW) – MS4 (IR1 LOW) INTERFACCIA RICEVITORE		
Mors	Simbolo	Funzione
1	13,8V	Positivo per alimentazione circuito (+13,8V \equiv)
2	GND	Negativo per alimentazione circuito
3	IN AL	Ingresso contatto di allarme barriera infrarosso
4	DISQ	Ingresso contatto di disqualifica
5	DISQ	Ingresso contatto di disqualifica

JUMPERS INTERFACCIA RICEVITORE		
Simbolo	Funzione	Default
Jp1	Gestione Allarme Sensore Doppler (opzione)	OFF
Jp2	Gestione Allarme Barriera IR Alta	ON
Jp3	Gestione Disqualifica Barriera IR Alta	ON
Jp4	Gestione Allarme Barriera IR 2 Low	OFF
Jp5	Gestione Disqualifica Barriera IR 2 Low	OFF

CONNETTORE PER CIRCUITO DI ELABORAZIONE	
Simbolo	Funzione
J1	Connettore per collegamento al circuito di elaborazione per fornire alimentazione e segnali di allarme provenienti dai dispositivi ad infrarosso e dal doppler a microonde.

3.2 Collegamento all’Alimentazione Principale

Gli apparati devono essere alimentati in Corrente Continua alla tensione nominale di 13,8 V_{DC}, attraverso il connettore MS5 presente sul circuito interfaccia ricevitore e trasmettitore.

Il collegamento tra l’alimentatore e la testa deve essere adeguatamente dimensionato, quindi la sezione del conduttore deve essere calcolata in base alla lunghezza del collegamento ed all’assorbimento degli apparati. Nel caso in cui i collegamenti risultassero troppo lunghi, si consiglia l’utilizzo dell’alimentatore supplementare.

Di seguito viene riportata una tabella che indica in funzione della lunghezza dei conduttori la sezione minima impiegabile per alimentare gli apparati nella configurazione base, senza i riscaldatori. I conduttori devono essere di tipo **schermato ed intrecciato**.

Sezione conduttori [mm ²]	Lunghezza dei conduttori [m]		Lunghezza dei conduttori [m]	
	PYTHAGORAS 100		PYTHAGORAS 160	
	Tx	Rx	Tx	Rx
0,6	120	80	100	80
1,5	280	200	250	200
2,5	480	300	450	300
4	750	500	700	500

Nota: utilizzando lo stesso cavo per alimentare più barriere Pythagoras le distanze indicate devono essere divise per il numero di barriere collegate

3.2.1 Collegamento all’alimentazione per il Riscaldatore

L’alimentazione relativa al sistema di riscaldamento, deve essere connessa direttamente all’apposita morsettiera (HEATER) di ogni sensore IR e deve essere realizzata con una linea di alimentazione separata, rispetto a quella di alimentazione del modulo. Tale alimentazione può essere realizzata sia mediante tensione continua 12V_{DC} sia mediante tensione alternata 12V_{AC}.

3.2.2 Collegamento all’Alimentazione di Rete

Il collegamento tra l’alimentatore **supplementare** e la rete a 230 V_{AC} dovrà essere effettuato con conduttori adeguati, come da prescrizioni e normative vigenti.

Il collegamento del alimentatore alla rete 230 V_{AC} deve essere effettuato attraverso un idoneo dispositivo di sezionamento che abbia le seguenti caratteristiche:

- bipolare con distanza minima tra i contatti di 3 mm
- previsto nell’impianto fisso
- facilmente accessibile

È possibile utilizzare l’alimentatore Newton-Alim all’interno delle colonne TX e RX.

In ogni caso occorre attenersi scrupolosamente alle prescrizioni contenute nelle leggi e normative vigenti in materia di installazioni fisse di apparati collegati permanentemente alla rete di alimentazione come la Legge 46/90 e la Normativa CEI 64-8.

3.2.3 Collegamento all’Alimentazione di Riserva (Batteria)

L’eventuale batteria opzionale da 12V_{DC} 2,1 Ah alloggiata all’interno della colonna e ricaricata da Newton-Alim consente un’autonomia superiore a 12 ore (Attivazione del Guasto per assenza di Rete dopo 3 ore di assenza rete consecutive, se connesso il positivo di presenza rete sul morsetto MPR).

N.B. gli involucri delle batterie tampone utilizzate, devono avere una classe di autoestinguenza HB o migliore (Standard UL 94).

3.3 Collegamento alla Centrale

Le connessioni alla Centrale di elaborazione devono essere effettuate mediante cavi schermati.

3.3.1 Contatti di segnalazione:

Le uscite degli apparati sono costituite:

sul ricevitore da 3 contatti normalmente chiusi liberi da potenziale, per la segnalazione dei seguenti stati:

- **ALLARME, MANOMISSIONE, GUASTO**

sul Trasmettitore da 2 contatti normalmente chiusi liberi da potenziale, per la segnalazione dei seguenti stati:

- **MANOMISSIONE, GUASTO**

Sono inoltre presenti sul trasmettitore 2 Ingressi per attuare le seguenti funzioni:

- **Test**
- **Sincronismo (Ingresso o Uscita)**

I contatti di uscita per allarme, manomissione e guasto sia sul Trasmettitore sia sul Ricevitore, sono costituiti da Relè statici con una portata di 100 mA max.

N.B. i contatti di Allarme, Manomissione e Guasto presentano, in stato di Vigilanza (contatto chiuso), una resistenza di circa **40 Ohm**. I contatti d'allarme, sono attivati, per i seguenti motivi:

- RELE' di ALLARME

1. Preallarme sul Ricevitore (Nota 1) più un allarme di almeno una barriera infrarosso
2. Allarme canale più un allarme di almeno una barriera infrarosso
3. Allarme di almeno 2 barriere infrarosso
4. Disqualifica di almeno una barriera infrarosso più un altro qualsiasi allarme
5. Qualsiasi allarme descritto successivamente nel capitolo allineamento e verifica, operazioni sul ricevitore, punto 5 scenari

- RELE' di MANOMISSIONE

- 1- Rimozione del coperchio (Radome)
- 2- Sposizionamento Ampolla (Tilt Bulb)

- RELE' di GUASTO

- 1- Tensione di Batteria Bassa (< +11V \equiv)
- 2- Tensione di Batteria Alta (> +14.8V \equiv)
- 3- Guasto oscillatore BF (bassa frequenza) o RF (radio frequenza) circuito TX
- 4- Assenza rete per più di 3 ore continuative se utilizzato l'apposito ingresso
- 5- Disqualifica di una o più Barriere IR su RX

Nota 1: se il segnale di intrusione, dopo aver superato la soglia di inizio analisi (Buzzer di Walk-Test con suono intermittente), resta per 30 secondi circa, in queste condizioni, si ha l'attivazione del preallarme.

3.3.2 Connessioni per Sincronismo

Per effettuare il Sincronismo tra due Trasmittitori occorre connettere tra loro i morsetti 8 “**SYNC**” ed i morsetti 7 “**GND**” della morsettiera **MS2** dei due Trasmittitori.

È inoltre necessario selezionare un Trasmittitore come “Master” e l’altro come “Slave” mediante il ponticello **Jp1**.

- Con Jp1 in posizione “**IN**” il morsetto 8 di MS2 è il morsetto di **ingresso** per un sincronismo che proviene dall’esterno, pertanto il Trasmittitore così predisposto è “**Slave**”.
- Con Jp1 in posizione “**OUT**” il morsetto 8 di MS2 è il morsetto di **uscita** del segnale di sincronismo che viene prodotto all’interno, pertanto il Trasmittitore così predisposto è “**Master**”.

N.B. il cavo di connessione tra un trasmettitore e l’altro, deve essere il più breve possibile (< 10 metri) e deve essere schermato con schermo collegato a terra. Per lunghezze del cavo di sincronismo maggiori di 10 metri occorre utilizzare un circuito di ripetizione del sincronismo (mod. SYNC 01).

3.3.3 Connessioni per Test

La funzione di test viene attivata connettendo il morsetto **6** “**TEST**” della morsettiera MS2 del circuito Trasmittitore a GND. Se la procedura di test è andata a buon fine dopo 10 sec si attiverà il relè di allarme sul circuito Ricevitore.

N.B. nelle protezioni ad Alto Rischio è indispensabile che i rivelatori siano sottoposti con adeguata periodicità al Test operativo. In questo modo la centrale di allarme sarà in grado di riconoscere i tentativi di elusione dei rivelatori.

3.3.4 Connessioni per Stand by

La funzione di stand by non è attiva.

NB: accertarsi che il morsetto **5** “**STAND BY**” della morsettiera MS2 del circuito Tx, se non è presente il circuito d’interfaccia, sia connesso a **GND**

3.4 Linea Seriale RS-485

3.4.1 Interfaccia Linea Seriale RS-485 / 232

Sia il ricevitore che il trasmettitore della barriera PYTHAGORAS, sono dotati, ciascuno, di una interfaccia seriale standard RS-485. I parametri di comunicazione sono i seguenti:

Modo: Asincrono Half-Duplex
 Velocità: 9600 b/s
 Lunghezza del carattere: 8bit
 Controllo di parità: Nessuno
 Bit di Stop: 1

3.4.2 Connessioni per Linea Seriale RS-485

Il collegamento può essere di tipo "multidrop", possono cioè essere collegate più barriere in parallelo alla stessa linea seriale (configurazione Bus). Tale connessione si effettua collegando, sulla morsettiera MS3 del Ricevitore e del Trasmettitore, il conduttore relativo ai dati della linea RS-485 negativi (RS-485 -) al morsetto 4 "LO", il conduttore relativo ai dati della linea RS-485 positivi (RS-485 +) al morsetto 3 "LH", il conduttore relativo al riferimento di massa dei dati al morsetto 2 "GND". Per collegare a questa linea Seriale un PC, dotato di interfaccia seriale RS 232, occorre utilizzare un Convertitore di interfaccia RS 485/232 in dotazione con il SW WAVE-TEST. L'alimentazione di questo convertitore, può essere prelevata dal morsetto 1 (+13,8V $\overline{=}$) e 2 (GND) di MS3.

Cavo per connettere i circuiti di tutte le teste Rx e Tx al P.C. di manutenzione con SW WAVE TEST			
PIN Morsettiera MS3	Connettore 25 pin (D Type) del convertitore		
N°	N°	Simbolo	Funzione
1	12	+13,8	Alimentazione (13,8 V $\overline{=}$) per convertitore 485/232
2	9	GND	Massa dati e alim. per convertitore 485/232
3	10	LH 485	Linea dati Alta per RS 485
4	11	LO 485	Linea dati Bassa per RS 485

3.4.3 Configurazione Rete e Rigeneratori di segnale

La connessione seriale tra le varie teste di tutte le barriere installate, deve essere effettuata mediante **cavo schermato, intrecciato ed a bassa capacità (< 70 pF/m)** es. "Belden 9842". L'architettura della rete deve essere di tipo a "BUS", con una lunghezza massima del bus pari a 1200 m. Qualora fosse necessario utilizzare una architettura stellare, o la lunghezza massima del bus fosse superiore a 1200 m, occorre utilizzare uno o più ripetitori di linea modello "BUS-REP". Si possono realizzare stesure di cavo con configurazioni diverse:

- completamente stellari, - miste, a bus e stellare utilizzando ripetitori/rigeneratori e moltiplicatori di interfaccia (BUS REP) fig. 9. Il numero totale di dispositivi (Tx o RX) che possono essere connessi sulla linea è di 32, per un numero maggiore di dispositivi è necessario utilizzare uno o più rigeneratori di linea RS-485, anche se la lunghezza del cavo è inferiore a 1200 m fig. 10. Per un'efficace protezione dai disturbi indotti su tale linea occorre assicurare la continuità della connessione dello schermo, il quale deve essere connesso a TERRA solo in un punto, per esempio in prossimità dell'alimentatore. Quando vi sono più barriere connesse sul bus seriale RS-485, la tensione d'alimentazione per il convertitore d'interfaccia da RS-485 a RS-232 deve essere fornita mediante un alimentatore locale, collocato vicino al convertitore stesso e quindi al PC.

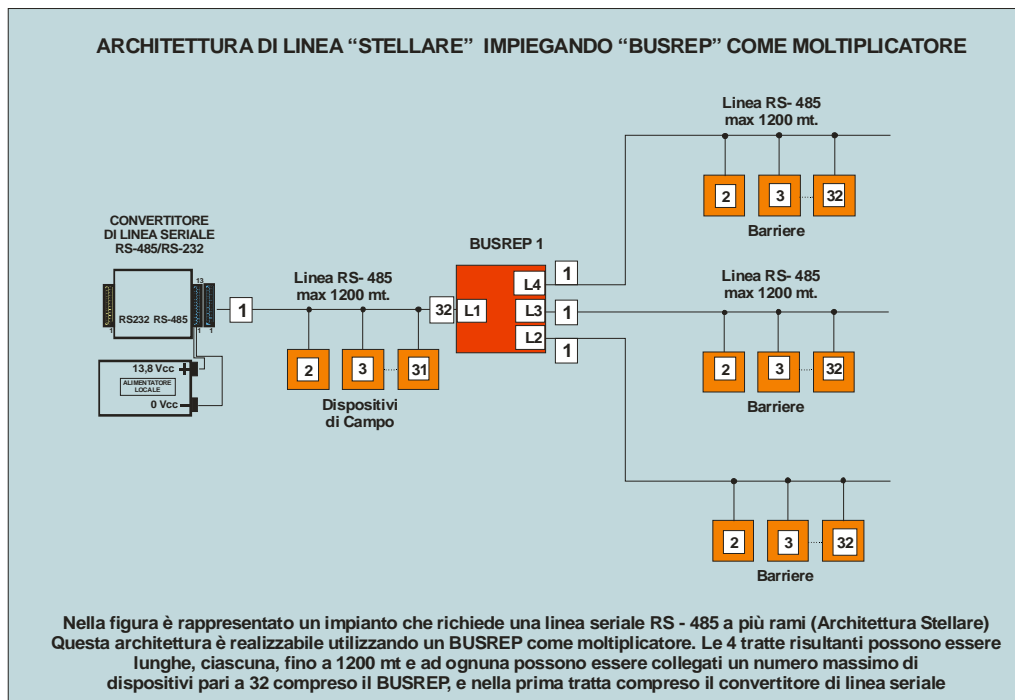


Figura 9

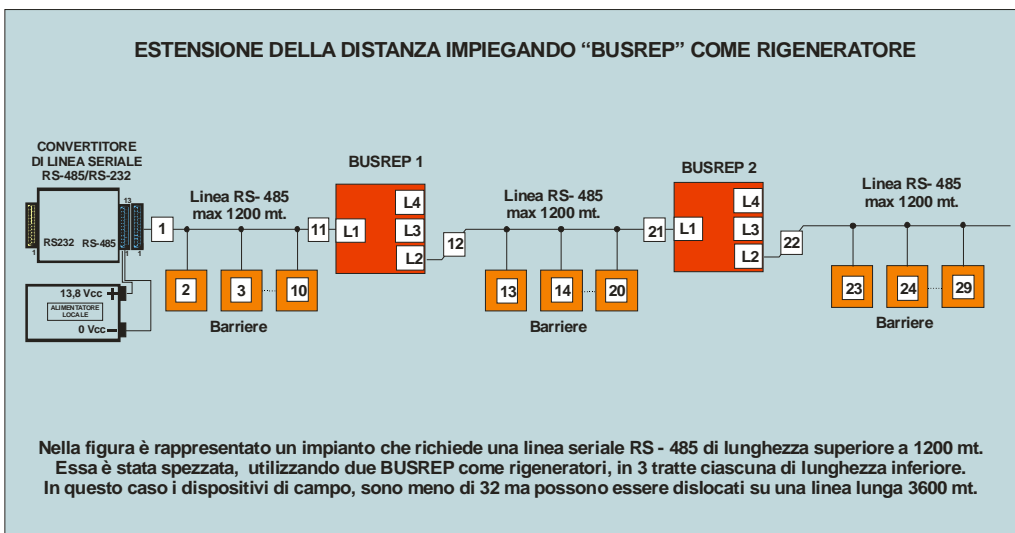


Figura 10

3.5 Collegamento da Accesso Remoto

Per interfacciare il modem (per linea telefonica commutata con velocità di 9600 b/s) alle barriere PYTHAGORAS oltre alla conversione RS485/RS232 occorre la **conversione cross** mostrata di seguito:

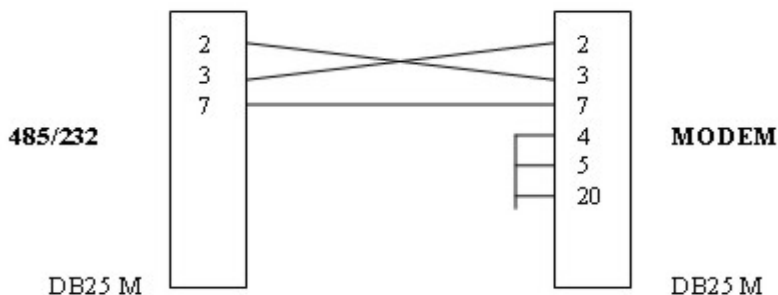


Figura 11

4. ALLINEAMENTO E VERIFICA MICROONDA

4.1 Allineamento e Verifica

Le barriere PYTHAGORAS sono dotate di un sistema di allineamento elettronico, di un sistema di regolazione dei parametri di lavoro e di un sistema di test, che rendono particolarmente semplici ed efficaci sia le operazioni di installazione che di manutenzione periodica, senza la necessità di utilizzare particolari strumenti.

4.1.1 Operazioni sul Trasmettitore

Aprire la colonna seguendo le istruzioni riportate al paragrafo 2.1. La rimozione del coperchio superiore e l'apertura del radome (coperchio frontale) provocheranno l'apertura del microinterruttore "Tamper" collegato al connettore **J4**.

1. Connettere i fili di alimentazione continua (13,8 V \equiv) ai morsetti 1 e 2 di MS5 del circuito di interfaccia Trasmettitore.
2. Predisporre uno dei 16 canali di modulazione disponibili ruotando il commutatore esadecimale "**SW3**" in una posizione compresa tra 0 e F.
L'utilizzo di un canale di modulazione piuttosto di un altro non altera il funzionamento della barriera, è però buona norma predisporre canali differenti per le differenti barriere di un impianto, in modo da accrescerne le doti di insabotabilità.
N.B. qualora vi fosse la probabilità che due barriere si interferiscano reciprocamente, perché i segnali a MW dell'una possono, per ragioni impiantistiche, essere intercettati dall'altra, si renderà necessario sincronizzare gli apparati trasmettenti, facendo in modo che uno dei due (Master) fornisca all'altro (Slave) il segnale di sincronismo. In questo caso la frequenza di modulazione del Trasmettitore Slave, non dipenderà dalla posizione del proprio commutatore, ma solo dal segnale di sincronismo.
3. Agire sullo snodo allentando leggermente le viti per effettuare il puntamento orizzontale e verticale, effettuato il puntamento serrare le viti dello snodo.
4. Assicurarsi che l'ampolla anti-sposizionamento "Amp 1" risulti in posizione tale da fornire un contatto chiuso (Perpendicolare rispetto al suolo).

4.1.2 Operazioni sul Ricevitore

Aprire la colonna seguendo le istruzioni riportate al paragrafo 2.1. La rimozione del coperchio superiore e l'apertura del radome (coperchio frontale) provocheranno l'apertura del microinterruttore "Tamper" collegato al connettore **J4**.

- 1 Connettere i fili di alimentazione continua (13,8 V \equiv) ai morsetti 1 e 2 di MS5 del circuito interfaccia Ricevitore.
- 2 Per ottimizzare l'allineamento della barriera ed impostare i parametri senza l'ausilio di alcuno strumento, utilizzando il sistema elettronico integrato, dopo un primo allineamento ottico, procedere nel seguente modo:
 - a. Assicurarci che il microinterruttore di controllo apertura del coperchio collegato al connettore J4 sia aperto.
 - b. Ruotare il commutatore di funzione **SW1 in posizione 1**. Questa operazione attiva la fase di installazione della barriera.
 - c. Premere il pulsante **S1**. Tale operazione attiverà il sistema di regolazione rapida del segnale ricevuto ed attiverà, con suono intermittente il buzzer che in questa fase indica il livello del segnale ricevuto.
 - d. Allentare le viti di fissaggio dello snodo, agire sull'orientamento orizzontale della testa **ricevente**, in modo da ricercare il valore massimo di segnale.
 - e. Se durante l'orientamento, si verifica un incremento della frequenza dell'intermittenza del suono del Buzzer, significa che il segnale ricevuto è aumentato rispetto alla situazione precedente. Se l'incremento del segnale ricevuto, durante questa operazione, è sostanzioso, il suono del buzzer può diventare continuo. Premere nuovamente il pulsante S1 e quando il suono del buzzer torna ad avere una frequenza di intermittenza più bassa e stabile (per l'avvenuto recupero del segnale), procedere nuovamente ad orientare la testa. Qualora durante l'orientamento, anziché aumentare, diminuisce la frequenza del suono intermittente, significa che il segnale ricevuto dopo il movimento della testa è diminuito, occorre quindi ruotare nella direzione opposta la testa e ricercare un eventuale nuovo massimo. Se non si trovano altre posizioni migliori, significa che l'orientamento attuale fornisce il massimo del segnale.
 - f. Allentare le viti di fissaggio dello snodo, per effettuare l'orientamento sul piano orizzontale della testa **trasmittente** e ripetere le operazioni descritte al punto "e". NB: durante l'orientamento della testa trasmittente, per riattivare il recupero del segnale, invece di premere il pulsante S1 del ricevitore, oscurare momentaneamente l'emissione di radiofrequenza (per esempio passando una mano davanti all'antenna del trasmettitore), in questo modo una sola persona potrà facilmente ed efficacemente effettuare l'allineamento delle barriere PYTHAGORAS.
 - g. Ottenuto il miglior allineamento (quindi il massimo segnale disponibile) bloccare il movimento orizzontale sia sul Ricevitore sia sul Trasmittitore.
 - h. Sbloccare il movimento verticale della testa ricevente (Rx) ed orientarla verso l'alto. Premere quindi il pulsante S1 ed attendere che il suono intermittente si stabilizzi, Ruotare lentamente verso il basso ricercando il massimo segnale come descritto precedentemente al punto "e".

- i. Sbloccare il movimento verticale della testa trasmittente (Tx) ed effettuare le operazioni descritte per l'orientamento verticale del Ricevitore, invece di premere il pulsante S1 del ricevitore oscurare momentaneamente l'emissione di radiofrequenza del trasmettitore. Al termine delle operazioni, bloccare il movimento verticale sia sul Ricevitore sia sul Trasmittitore.
- j. Portare il commutatore di funzioni **SW1 in posizione 2**, assicurandosi che durante questa operazione non vi siano ostacoli o alterazioni del campo a microonde, ad esempio che gli stessi operatori non entrino nel campo. Questo fatto riveste una notevole importanza, in quanto in questa fase, la barriera acquisisce sia il valore del canale di modulazione, sia il valore di campo presenti, un'alterazione del campo in questo momento condurrebbe quindi ad un'acquisizione scorretta. L'acquisizione di questi parametri da parte del ricevitore avviene dopo alcuni secondi che è stato premuto il pulsante S1. Dopo circa 3 secondi il Buzzer BZ1 emetterà un certo numero di suoni per indicare la qualità dell'allineamento, e più precisamente:
- 1 Beep = Qualità Ottima**
 - 2 beep = Qualità Buona**
 - 3 Beep = Qualità Scarsa**
 - 4 Beep = Qualità Insufficiente**
 - 5 o più Beep = Qualità Pessima.**
- Qualora la qualità dell'allineamento risulti scarsa o peggio, portare il commutatore SW1 in posizione 1, ripetere tutta la procedura di allineamento accertandosi che non vi siano ostacoli o disturbi nel campo di protezione ritornare quindi in questa fase e premere nuovamente il pulsante S1.
3. Portando il commutatore di funzione **SW1 in posizione 3**, è possibile effettuare il **Walk-Test**, infatti, la barriera funziona con i parametri impostati mediante i commutatori di **sensibilità SW5** e di **Mascheramento SW4**, ed ogni perturbazione (variazione) del segnale a microonde (Fascio sensibile), dà luogo all'attivazione del Buzzer che si trova a bordo della scheda del ricevitore. Il suono del buzzer è intermittente, la frequenza dell'intermittenza dipende dalla intensità del segnale perturbante, se la frequenza cresce, significa che il segnale perturbante è cresciuto, (quindi indica una maggiore penetrazione dell'intruso nel campo di protezione), se il segnale perturbante, raggiunge le condizioni per determinare un evento di allarme, il buzzer verrà attivato con un suono continuo. In questo modo è possibile valutare la reale consistenza del fascio sensibile ed anche verificare se presunte fonti di disturbo (Per esempio recinzioni non ben fissate o altro), influiscono realmente sulla protezione ed in che misura. Con il commutatore di funzione SW1 in posizione 3, premendo il pulsante S1, si memorizzano i parametri impostati sui commutatori SENS e MASK e si ottiene la indicazione sonora relativa alla qualità dell'allineamento, come descritta al punto "j". questa possibilità è particolarmente utile quando si effettuano le verifiche per la manutenzione. Qualora il risultato del walk-test, non soddisfi i requisiti di protezione richiesti per quella tratta, è possibile regolare la sensibilità della barriera PYTHAGORAS, agendo sul commutatore **SW5 e premendo il pulsante S1**. La regolazione di **default** è **"7"** e rappresenta la regolazione ottimale nella maggior parte dei casi. Volendo **umentare la sensibilità**, occorre regolare questo commutatore a valori maggiori, cioè: **"8"**, **"9"**, **"A"**, **"B"**, **"C"**, **"D"**, **"E"**, **"F"**. volendo **diminuire la sensibilità**, occorre regolare questo commutatore a valori minori, cioè: **"6"**, **"5"**, **"4"**, **"3"**, **"2"**, **"1"**, **"0"**, è importante ricordare che **i parametri si attivano solo dopo aver premuto il pulsante S1**. Il cambio di sensibilità che si effettua con il commutatore SW5 ed il pulsante S1 ha effetto sulla dimensione del fascio sensibile, pertanto un aumento eccessivo della sensibilità, può portare ad un aumento di allarmi impropri della barriera MW, mentre una diminuzione eccessiva di sensibilità può portare ad una minore capacità di rivelazione delle reali intrusioni.

- 4 Le soglie di mascheramento sono poste una sopra ed una sotto il valore di campo memorizzato durante la fase di Acquisizione Parametri di lavoro (SW1 in posizione 2 fase "j"). Esse verificano se avvengono variazioni del campo ricevuto, che possano provocare una alterazione della capacità di protezione della barriera. Questo genere di alterazioni possono essere provocate, per esempio, dal progressivo accumularsi di uno strato di neve lungo la tratta, oppure potrebbero essere prodotte dolosamente, per cercare di superare la protezione. La sensibilità della barriera per la rivelazione di queste variazioni è impostata in fabbrica mediante il commutatore **SW4** al **valore di default "2"**. Qualora si desideri diminuire tale sensibilità, portare il commutatore SW1 in fase 3 regolare mediante il commutatore SW4 un valore inferiore, cioè: **"1", "0" e premere S1**. NB. L'impostazione del valore "0" equivale in pratica alla esclusione di tale funzione. Qualora si desideri aumentare la sensibilità al mascheramento portare il commutatore SW1 in fase 3 regolare mediante il commutatore SW4 un valore superiore, cioè: **"3", "4", "5", "6", "7", "8", "9", "A", "B", "C", "D", "E", "F" e premere S1**. NB. L'impostazione di valori di sensibilità troppo alti, potrebbe provocare la produzione di allarmi impropri della barriera MW.
- 5 Dopo aver effettuato l'allineamento dei fasci IR (Illustrato al capitolo successivo), occorre scegliere lo scenario di funzionamento più adatto alle esigenze dello specifico sito protetto. La scelta dello scenario si effettua agendo sul commutatore SW1 e selezionando una delle seguenti posizioni: **"9", "A", "B", "C", "D", "E", "F", "0"**.

Gli scenari settati sono i seguenti:

Scenario "0" : AND con filtri 2 tecnologie + priorità

Scegliendo questo scenario si ha la produzione di allarme solo se una coppia di sensori di diversa tecnologia, raggiunge la condizione di allarme con la seguente priorità: prima la barriera MW o sensore Doppler e poi una barriera IR. Per esempio: IR basso e poi MW = **nessun allarme**, MW e poi IR basso = **Allarme**; MW e poi IR alto = **Allarme**, IR alto e poi MW = **nessun allarme**, IR basso e poi IR alto = **nessun allarme**, Doppler e poi IR basso = **Allarme**, Doppler e poi IR Alto = **Allarme**, IR basso e poi Doppler = **nessun allarme**, IR alto e poi Doppler = **nessun allarme**, Doppler e barriera MW = **nessun allarme**.

Questo scenario consente, di ridurre drasticamente i falsi allarmi che le condizioni di installazione quali vicinanza a recinzioni non perfettamente fisse, o le condizioni ambientali quali forti nebbie o pesanti condense, provocherebbero alle differenti tecnologie (MW e IR). La riduzione della probabilità di detezione è piuttosto modesta e quantunque vada sempre preventivamente valutata in funzione delle esigenze dello specifico sito, risulta nella grande maggioranza delle applicazioni, del tutto accettabile.

Nota: IR Medio è sempre opzionale.

Scenario "9" : AND con Filtro 2 tecnologie

Scegliendo questo scenario si ha la produzione di allarme se una coppia di barriere di diversa tecnologia, a prescindere dalla sequenza (priorità), raggiunge la condizione di allarme. Per esempio: IR basso e MW = Allarme, MW e IR basso = Allarme, MW e IR alto = Allarme, IR alto e MW = Allarme, Doppler e IR basso = Allarme, IR basso e Doppler = Allarme, IR alto e Doppler = Allarme, Doppler e IR alto = Allarme, IR basso e IR alto = **nessun allarme**, barriera MW e Doppler = **nessun allarme**.

Questo scenario consente di filtrare allarmi dovuti alle Barriere IR quando per esempio, prima di segnalare una condizione di disqualifica, esse riescano a produrre una condizione di allarme.

Scenario “A” : AND con Filtro per priorità

Scegliendo questo scenario si ha la produzione di allarme se almeno una coppia di singoli sensori / barriere raggiunge la condizione di allarme ma la sequenza di allarme prima Barriera IR e poi Barriera MW o Doppler viene scartata. Per esempio prima IR basso e poi MW o Doppler = **nessun allarme**, mentre la sequenza prima MW o Doppler e poi IR basso = Allarme.

Questo scenario consente di filtrare allarmi dovuti alle Barriere IR quando per esempio prima di segnalare una condizione di disqualifica (che riconfigura la sensibilità della MW), ed in presenza di perturbazioni sulla parte a MW esse riescano a produrre una condizione di allarme.

Scenario “B” : AND

Scegliendo questo scenario si ha la produzione di allarme se una coppia di sensori / barriere sia della stessa che di diversa tecnologia, a prescindere dalla sequenza (priorità), raggiunge la condizione di allarme. Per esempio: IR basso e MW = Allarme, MW e IR basso = Allarme, MW e IR alto = Allarme, IR alto e MW = Allarme, IR basso e IR alto = allarme, Doppler e IR basso = Allarme, IR basso e Doppler = Allarme, Doppler e IR alto = Allarme, IR alto e Doppler = Allarme, MW e Doppler = **nessun allarme**.

Scenario “C” : AND con Antiscavalramento

Scegliendo questo scenario si ha la produzione di allarme se almeno una coppia di barriere MW e IR Medio, MW e IR Basso, Doppler e IR Basso, Doppler e IR Medio o IR Basso e IR Medio raggiunge la condizione di allarme o se il solo IR Alto (Antiscavalramento) raggiunge una condizione di allarme.

Questo scenario consente un innalzamento della probabilità di rivelazione nelle posizioni dove può risultare facile eludere la protezione scavalcandola.

Nota: IR Medio è sempre opzionale.

Scenario “D” : AND con Antistrisciamento

Scegliendo questo scenario si ha la produzione di allarme se almeno una coppia di barriere MW e IR Medio, MW e IR Alto, Doppler e IR Medio, Doppler e IR Alto o IR Medio e IR Alto raggiunge la condizione di allarme o se il solo IR Basso (Antistrisciamento) raggiunge una condizione di allarme.

Questo scenario consente un innalzamento della probabilità di rivelazione nelle posizioni dove può risultare facile eludere la protezione strisciando sul terreno per esempio laddove gli incroci delle barriere siano di lunghezza insufficiente.

Nota: IR Medio è sempre opzionale.

Scenario “E” : AND con Antistrisciamento e Antiscavalramento

Scegliendo questo scenario si ha la produzione di allarme se una coppia di sensori MW e IR Medio, Doppler e IR Medio, raggiunge la condizione di allarme o se il solo IR Basso (antistrisciamento), o il solo IR Alto (Antiscavalramento) raggiunge una condizione di allarme.

Questo scenario consente un innalzamento della probabilità di rivelazione nelle posizioni dove può risultare facile eludere la protezione strisciando sul terreno o scavalcandola.

Nota: IR Medio è sempre opzionale.

Scenario “F” : OR

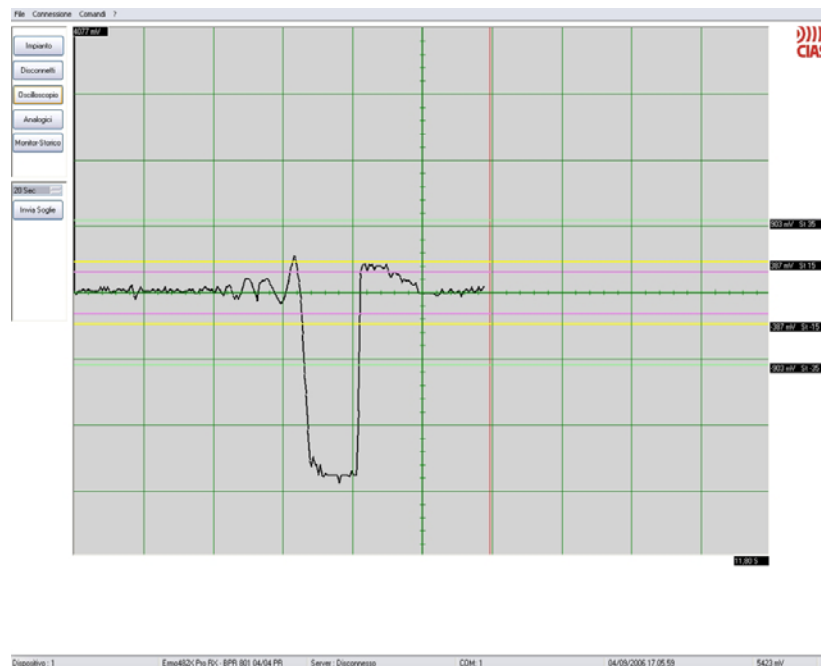
Scegliendo questo scenario si ha la produzione di allarme quando qualsiasi singolo sensore raggiunge la condizione di allarme. Per esempio solo IR basso o solo MW, o solo IR Medio, o solo IR Alto, o solo il Doppler.

La scelta di questo scenario rende massima la probabilità di rivelazione ma può dare luogo ad un elevato tasso di falsi allarmi, quindi va utilizzata nei casi di effettiva necessità quando comunque un tasso di falsi allarmi maggiore sia accettabile.

Nota importante: La segnalazione all'elaboratore di uno stato di Disqualifica da parte di una qualsiasi barriera IR tra le tre possibili presenti in ciascuna barriera Pythagoras, produce oltre che una segnalazione di guasto con l'attivazione dell'apposito relè sul Ricevitore, anche una riconfigurazione automatica della barriera MW e del sensore Doppler, portando sulla barriera la sensibilità dalla regolazione impostata all'installazione, ad una condizione di sensibilità inferiore di 3 passi, mentre sul Doppler la sensibilità viene dimezzata. Per esempio se la regolazione di sensibilità della barriera MW all'installazione era posizionata al valore di default pari a 7, quando una barriera IR segnala Disqualifica, la sensibilità della parte MW si porta automaticamente al valore 4. In queste condizioni l'allarme della sola barriera MW o del solo sensore Doppler, produce uno stato di allarme per qualsiasi scenario scelto. In questo modo vengono sfruttate al meglio le capacità di rivelazione di ciascuna tecnologia per quanto concerne la probabilità di detezione, minimizzando la produzione di falsi allarmi mediante l'utilizzo di opportune regole che in funzione degli avvenimenti reali avversi ad una o all'altra tecnologia ricondizionano la funzionalità dell'intera barriera, senza mai privare di protezione la tratta, anche in caso di forti nebbie o piogge intense.

4.2 Allineamento e Verifica con Software

Per visualizzare e gestire con estrema precisione tutti i parametri software della barriera, compresi i livelli analogici delle soglie e del segnale ricevuto, è possibile utilizzare un PC con il programma **“WAVE-TEST” CIAS**; riferirsi alla documentazione tecnica di questi programmi per le procedure di collegamento e/o gestione delle funzionalità software.

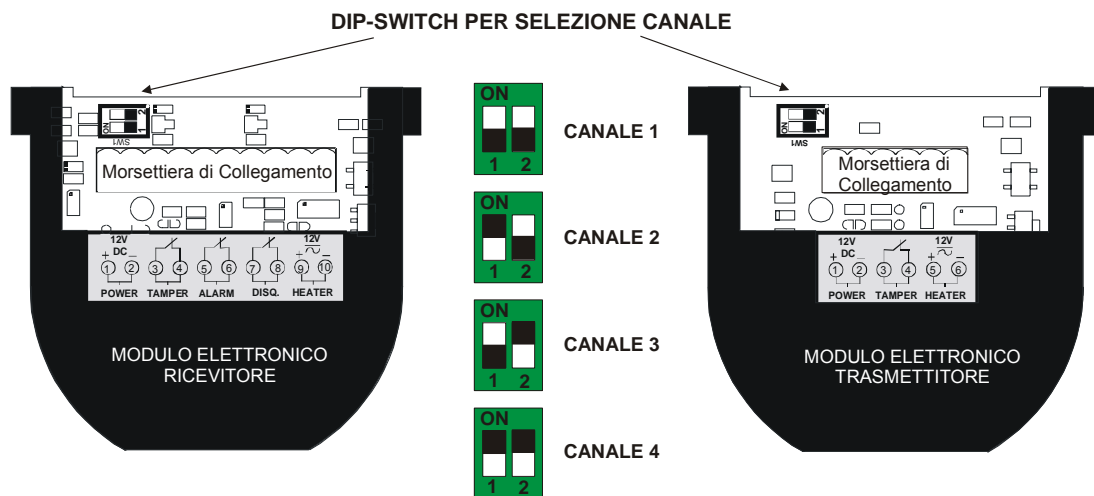


5 ALLINEAMENTO E VERIFICA INFRAROSSO

5.1 Selezione Canali

Prima di alimentare la barriera Infrarosso, è necessario accertarsi che il numero di canale impostato sul modulo elettronico **Trasmittitore** sia il **medesimo** di quello impostato sul modulo elettronico **Ricevitore**. Qualora i canali impostati su Ricevitore e Trasmittitore non corrispondessero, la barriera non può funzionare, se ciò accadesse, disalimentare, cambiare il numero di canale, quindi rialimentare.

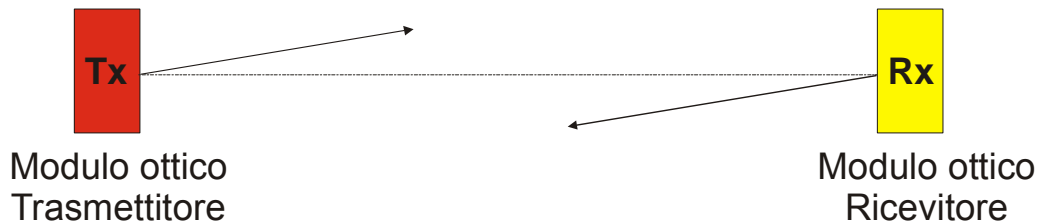
La selezione del canale si effettua sia sul modulo elettronico Trasmittitore che sul modulo elettronico Ricevitore, mediante l'apposito "dip-switch" come mostrato in figura.



L'utilizzo di differenti canali consente di installare più barriere Infrarosso sovrapposte (max 4) senza alcuna necessità di utilizzo di cavi di sincronismo e senza alcun tipo di interferenza reciproca (sincronismo ottico).

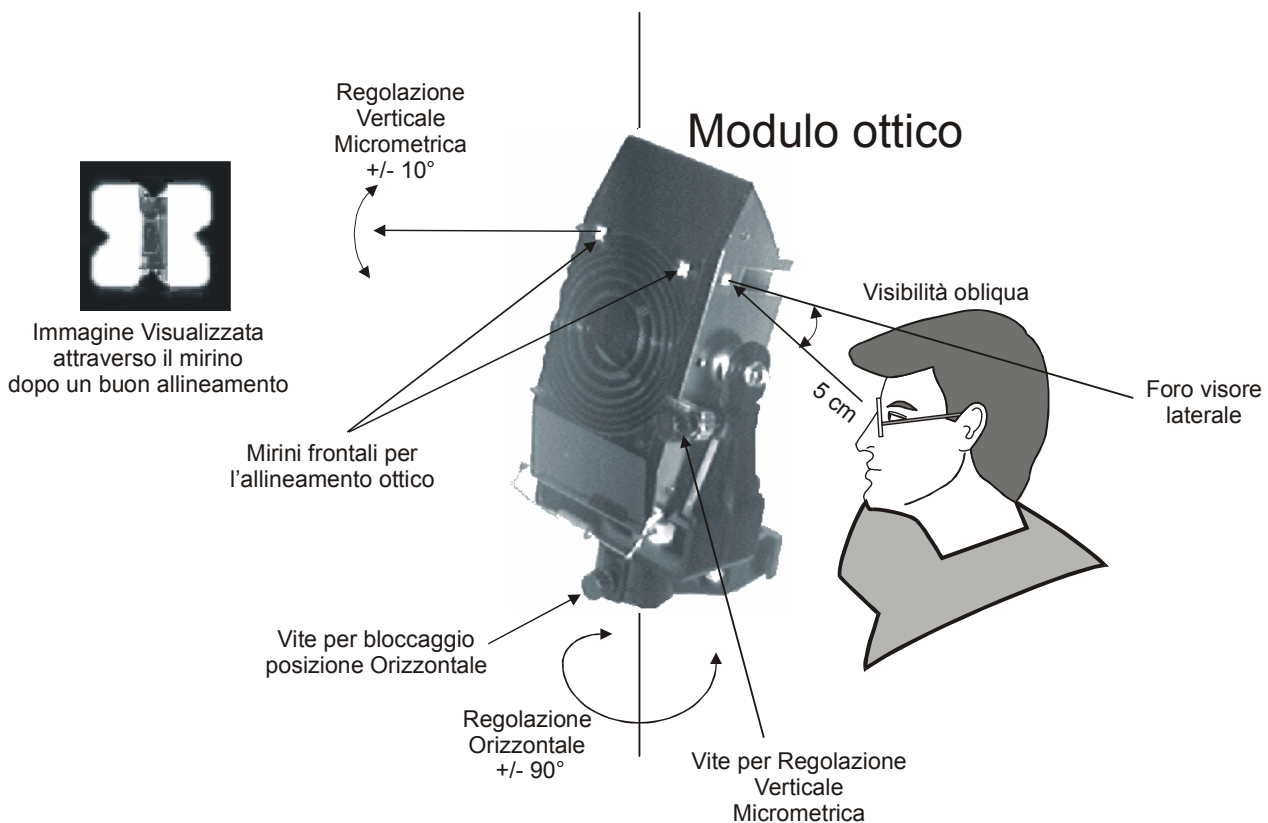
5.2 Allineamento Ottico

L'allineamento ottico consiste nel far coincidere gli assi dei moduli ottici trasmettitori e ricevitori. Questo allineamento fondamentale deve essere fatto per ognuna delle due coppie di moduli ottici utilizzando il **sistema di puntamento integrato**.



Descrizione dell'allineamento ottico dei moduli

- Allentare la vite di bloccaggio della posizione orizzontale ed orientare il modulo ottico verso la corrispondente colonna.
- Ai due lati del modulo ottico, si trovano **due fori** che fungono da **visore** per l'allineamento. Accostando l'occhio a circa 5 cm da uno di questi fori, è possibile inquadrare, attraverso un sistema di specchi interni e dei due mirini anteriori, la scena nella direzione verso la quale è diretto il modulo.
- Dopo aver inquadrato in questo modo la colonna corrispondente, bloccare il movimento di rotazione orizzontale mediante l'apposita vite.
- Regolare ora, mediante la vite di regolazione micrometrica, la posizione verticale, fino ad ottenere il perfetto inquadramento del corrispondente modulo ottico posto nella corrispondente colonna.
- Ripetere l'operazione con il secondo modulo ottico.
- Portarsi alla corrispondente colonna e ripetere le operazioni precedenti.



5.3 Allineamento Elettronico

Dopo aver effettuato l'allineamento per mezzo dei **visori** e dei **mirini incorporati** in ciascun gruppo ottico e dopo aver alimentato la barriera Infrarosso, si verificherà la seguente situazione:

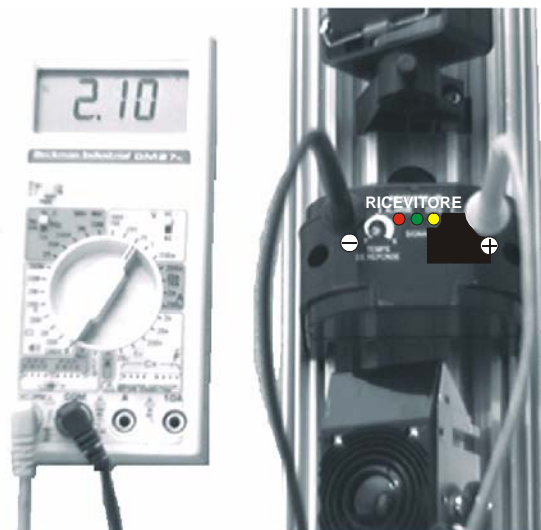
1. il **LED verde**, presente sul modulo elettronico Trasmittitore, è **acceso** indicando che esso è alimentato ed il Trasmittitore è attivo.
2. il **LED verde "Signal"** presente sul modulo elettronico Ricevitore è **acceso** indicando che esso è alimentato e riceve un segnale infrarosso di intensità superiore al minimo indispensabile.

Il modulo elettronico Ricevitore è dotato anche di altri 2 led uno **rosso "Alarm"** che quando è acceso indica la presenza di un allarme, ed uno **giallo "DISQ"** indica, quando acceso che l'assenza o la insufficienza di segnale ad infrarosso si è protratta per circa 1 minuto ed è attiva quindi la segnalazione di **disqualifica**.

Per ottimizzare l'allineamento, utilizzando il **sistema elettronico incorporato**, procedere come segue:

- 3 utilizzando le due mascherine nere di cui ogni barriera Infrarosso è dotata, occludere i due moduli ottici Tx ed Rx superiori.
- 4 inserire i puntali di un voltmetro negli appositi punti di misura presenti sul Ricevitore.
- 5 regolare l'orientamento dei due moduli ottici Tx ed Rx inferiori, in modo che la tensione letta con il voltmetro raggiunga il valore massimo possibile.
- 6 rimuovere le mascherine dai moduli ottici superiori, ed applicarle a quelli inferiori, facendo attenzione a non alterarne l'orientamento ottimizzato.
- 7 regolare l'orientamento dei due moduli ottici Tx ed Rx superiori, in modo che la tensione letta con il voltmetro raggiunga il valore massimo possibile.
- 8 rimuovere le mascherine anche dai moduli ottici inferiori, facendo attenzione a non alterarne l'orientamento ottimizzato. La tensione letta sul voltmetro fornisce una misura della qualità dell'allineamento. La tabella seguente riporta questa valutazione.

Tensione Misurata	Qualità dell'allineamento
> 1,5 V _{DC}	Eccellente
da 0,4 a 1,5 V _{DC}	Buono
< 0,4 V _{DC}	Cattivo



5.4 Tempo di Risposta

Il Tempo di Risposta, regolabile mediante il potenziometro “**Response Time**” posto sul modulo elettronico Ricevitore, può assumere valori che vanno da **50 a 800 ms**. questa regolazione consente di ottimizzare la **Sensibilità** di rivelazione ad ogni particolare condizione di installazione. **Aumentando il tempo di risposta, diminuisce la sensibilità.**

5.5 Controllo finale

Ad installazione completata eseguire le seguenti verifiche:

- Verificare che l'attraversamento della barriera produca una segnalazione di allarme intrusione.
- Verificare che l'occlusione prolungata per almeno 1 minuto, produca l'attivazione dell'allarme disqualifica. Quando si attiva l'allarme disqualifica si disattiva l'allarme intrusione.
- Accertarsi che i coperchi siano puliti

Ripetere almeno annualmente il controllo finale con particolare riguardo alla pulizia dei coperchi. È consigliabile inoltre annotare ad ogni intervento il valore della tensione di allineamento, in modo da poter rilevare per tempo eventuali degradi ed evitare falsi allarmi.

6 MANUTENZIONE E ASSISTENZA

6.1 Ricerca Guasti

In caso di falsi allarmi, verificare i parametri riscontrati durante l'Installazione che saranno stati registrati nell'apposita Scheda di Collaudo allegata e se si riscontrano delle variazioni che eccedono i limiti indicati, rivedere i relativi punti nel capitolo " Allineamento e Verifica " (4 e 5).

Difetto	Possibile Causa	Possibile Soluzione
Led Guasto spento	Tensione alta e/o bassa	Verificare la tensione di batteria e l'alimentatore
	Guasto oscillatore BF Tx	Sostituire circuito Tx
	Guasto oscillatore MW	Sostituire Cavità Tx
	Tx o Rx guasti	Sostituire il circuito
	Disqualifica di uno o più IR	Verificare IR
Led Allarme spento	Movimento od ostacoli nel campo protetto	Assicurarsi che il campo protetto sia libero da ostacoli e non vi siano oggetti e/o persone in movimento
	Barriere disallineate	Rifare il puntamento come descritto nel capitolo 4.1.2 punti a,b,c,d,e,f,g,h,i,j e 5.2 5.3 per Infrarosso
	Selezione canale errata Più allarme infrarossi	Effettuare nuovamente l'acquisizione del canale, capitolo 4.1.2 punto j E verificare l'allineamento del Infrarosso
VRag elevato	Teste disallineate	Eseguire il puntamento come descritto nel capitolo 4.1.2 punti a,b,c,d,e,f,g,h,i,j
	Ostacoli nel campo protetto	Rimuovere gli ostacoli
	Segnale trasmesso insufficiente	Controllare il Trasmettitore
	Circuito guasto	Sostituire il Ricevitore
	Ricevitore a microonde guasto	Sostituire il Rilevatore a microonde
Led Manomissione spento	Microinterruttore aperto	Verificare chiusura microinterruttore
	Ampolla in posizione errata	Verificare la posizione dell'ampolla

6.2 Kit Assistenza MW

I Kit di Assistenza sono costituiti dalla parte di elaborazione circuitale, completi di parte a microonde. L'operazione di sostituzione è molto semplice.

La sostituzione della parte circuitale e della cavità sia sul Trasmettitore sia sul Ricevitore altera l'orientamento della barriera e quindi obbliga ad effettuare un nuovo allineamento meccanico. Poiché è necessario acquisire il valore di campo ed il numero di canale, eseguire le relative operazioni indicate nel capitolo 4.1.2

6.3 Kit Assistenza Infrarossi

I kit di assistenza Tx ed Rx sono costituiti dalla parte di elaborazione circuitale (modulo elettronico) e da due moduli ottici.

Per ciascuno di questi Kit vengono fornite le viti di fissaggio all'incastellatura di alluminio, i due cavetti di collegamento tra moduli ottici e modulo elettronico provvisti degli appositi connettori, le mascherine per effettuare l'ottimizzazione elettronica dell'allineamento

7 CARATTERISTICHE

7.1 Caratteristiche Tecniche

CARATTERISTICHE TECNICHE	Min	Nom	Max	Note
Frequenza di lavoro barriera microonde	9,46 GHz	-	10,6 GHz	-
Potenza	20mW	-	500 mW	e.i.r.p
Modulazione	-	-	-	On/off
Duty-cycle	-	50/50	-	-
Numero di canali	-	-	16	-
Frequenza di lavoro doppler microonde	-	24,162 GHz	-	-
Potenza	-	40mW	-	e.i.r.p.
Modulazione	-	-	-	On/off
Duty-cycle	-	10%	-	-
Lunghezza d'onda barriera infrarossi	-	950 n/m	-	-
Numero di canali di modulazione	-	4	-	-
Numero di raggi IR emessi	-	4	-	Ogni kit
Portata PYTHAGORAS 100	-	100 m	-	-
Portata PYTHAGORAS 160	-	160 m	-	-
Tensione d'alimentazione (V \equiv) :	11,5 V	13,8 V	14,8 V	-
Corrente d'alimentazione TX in vigilanza * (mA \equiv):	-	122	-	1MW+2IR
Corrente d'alimentazione RX in vigilanza * (mA \equiv):	-	173	-	1MW+2IR
Corrente d'alimentazione RX in allarme * (mA \equiv):	-	180	-	1MW+2IR
Tensione d'alimentazione Riscaldatore (V \equiv / V\sim)	10V	-	15V	-
Corrente assorbita riscaldatore Ricevitore IR (mA \equiv)	-	170	-	Ogni kit
Corrente assorbita riscaldatore Trasmettitore IR(mA \equiv)	-	170	-	Ogni kit
Alloggiamento per batteria:	-	-	-	12Vn/7Ah
Contatto allarme intrusione (RX)	-	-	100mA	NC
Contatto manomissione (TX+RX)	-	-	100mA	NC
Contatto di guasto (TX+RX)	-	-	100mA	NC
Allarme intrusione (RX) Led verde acceso	-	-	-	A riposo
Manomissione (TX+RX) Led verde acceso	-	-	-	A riposo
Guasto (TX+RX) Led verde acceso	-	-	-	A riposo
Regolazione dei Parametri di lavoro	-	-	-	A bordo
Peso senza batteria (TX)	-	ND	-	-
Peso senza batteria (RX)	-	ND	-	-
Larghezza	-	-	160mm	-
Altezza PYTHAGORAS 2 metri	-	-	2000 mm	-
Altezza PYTHAGORAS 3 metri	-	-	3000 mm	-
Temperatura di lavoro	-25 °C	-	+55 °C	-
Livello di prestazione:	3°	-	-	-
Grado di protezione dell'involucro:	IP44	-	-	-

* Le misure di corrente sono da considerarsi senza i riscaldatori attivi.

7.2 Caratteristiche Funzionali

1	Analisi	della Frequenza del Canale di Modulazione MW impiegato (16 canali)
2	Analisi	del Valore Assoluto del Segnale ricevuto per garantire un buon rapporto segnale/rumore. (Segnale Basso)
3	Analisi	del Valore Assoluto del Segnale ricevuto per segnalare guasti, deterioramenti, mascheramenti.
4	Analisi	dell'andamento del segnale, al fine di differenziare, per i vari casi, il comportamento del Controllo Automatico di Guadagno.
5	Analisi	della Tensione di alimentazione in corrente continua (Carica Batteria), Alta o Bassa.
6	Analisi	della Tensione di alimentazione primaria in corrente alternata, presente o non presente.
7	Analisi	dell'apertura della testa ricevente e della testa trasmittente.
8	Disponibilità	di un ingresso per il comando di Test, sul Tx che provoca sul ricevitore l'attivazione del relè di allarme in caso di risultato positivo.
9	Attivazione	sul ricevitore di tre uscite a relè statico per allarme, manomissione e guasto, e sul trasmettitore di due uscite a relè statico per manomissione e guasto
10	Attivazione	sul ricevitore di tre leds di segnalazione allarme, manomissione, guasto (escludibili). e sul trasmettitore di due leds di segnalazione, manomissione, guasto (escludibili)
11	Disponibilità	sul trasmettitore di un segnale di uscita con funzione di sincronismo per altri trasmettitori che possano interferire tra loro.
12	Disponibilità	sul trasmettitore di un ingresso di sincronismo proveniente da un altro trasmettitore che possa interferire.
13	Disponibilità	sul trasmettitore di un commutatore a 16 posizioni, che consente di stabilire quale canale di modulazione utilizzare. Il ricevitore, durante la fase di installazione, riconosce e memorizza automaticamente, quale canale deve essere utilizzato, durante la fase di lavoro.
14	Disponibilità	Sul ricevitore di un sistema acustico per effettuare le fasi di allineamento elettronico, acquisizione valori di allineamento, qualifica dell'allineamento, walk-test, senza ausilio di altri strumenti esterni
15	Disponibilità	sia sul ricevitore sia sul trasmettitore di un connettore per le misure con strumentazione esterna.
16	Disponibilità	Selezione di 4 canali per la sovrapposizione di più barriere infrarosso senza l'utilizzo di cavi di sincronismo
17	Disponibilità	Linea seriale RS 485 per la raccolta degli allarmi e la gestione da remoto
18	Disponibilità	di uno storico eventi che memorizza gli ultimi 128 eventi verificatisi

1 DESCRIPTION

1.1 Description

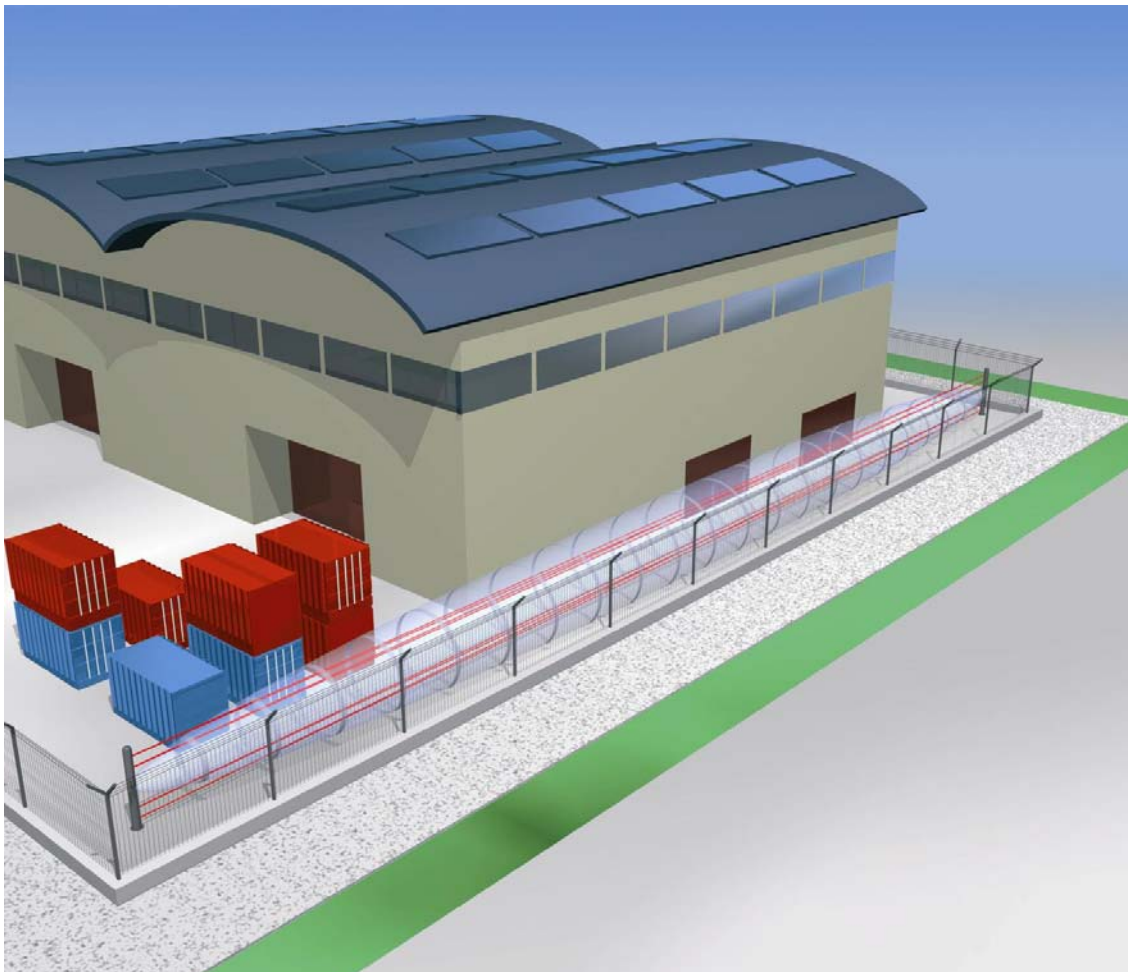
PYTHAGORAS is a multi technology barrier designed for volumetric external perimeter protection. The barrier is able to detect the presence of an object moving in a sensitive field established between the transmitter (TX) and receiver (RX).

The signals received by each detector are analysed and evaluated by a microprocessor according to behavioural models (Fuzzy logic analysis), based on the set scenario and, taking advantage of the synergy between the three technologies used (microwave barriers, infrared barriers, microwave Doppler), give excellent detection performance and extremely low false alarms. In addition a complete set of test and audible set up functions allow very simple installation and maintenance.

PYTHAGORAS is available with the following ranges:

- PYTHAGORAS100 Range 100 metres
- PYTHAGORAS160 Range 160 metres

The barrier is available with column 2 or 3 meters high, with double technology (infrared barrier and microwave barrier) or triple technology (infrared barrier, microwave barrier and microwave doppler on each column)



2 INSTALLATION

2.1 Mounting of the Unit

Both the units (TX and RX) are mounted by fixing the support base to the ground. Start from the top cover. Remove the screws by using a screw driver. Then remove the top cover. Lift up slightly the front cover on the side of the column where the top cover has been removed. Slide the hands between the front cover and the metallic part along the column. Once reached the other side of the column, pull up completely the front cover.

Fig. 1a

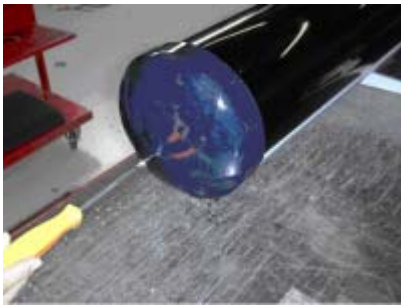


Fig. 1b



Fig. 1c

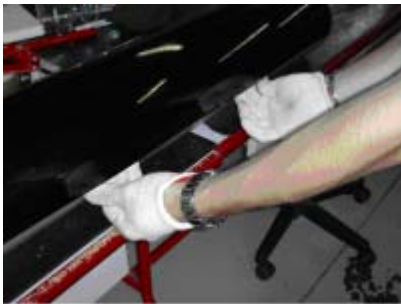
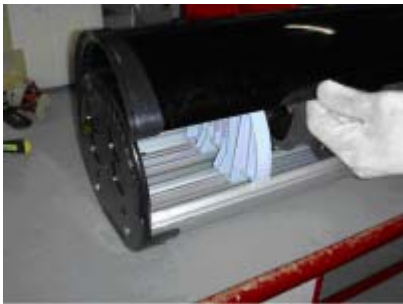


Fig. 1d



Place the bottom lid of the column on the base, place the column into the proper plug and after placing the "L" locking racket, tighten them up by using the provided screws.

Fig. 1e

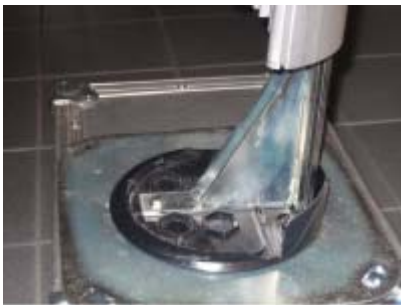


Fig. 1f

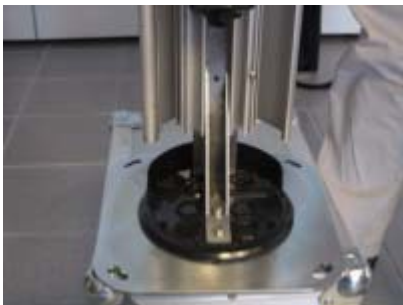


Fig. 1g



Fig. 1h



On the top of each column there are two tamper switches. The one on the side provides information about the top cover removal. The one on the center, on the other hand, provides information regarding the top cover pushing and it is suitable in order to detect climbing attempts.

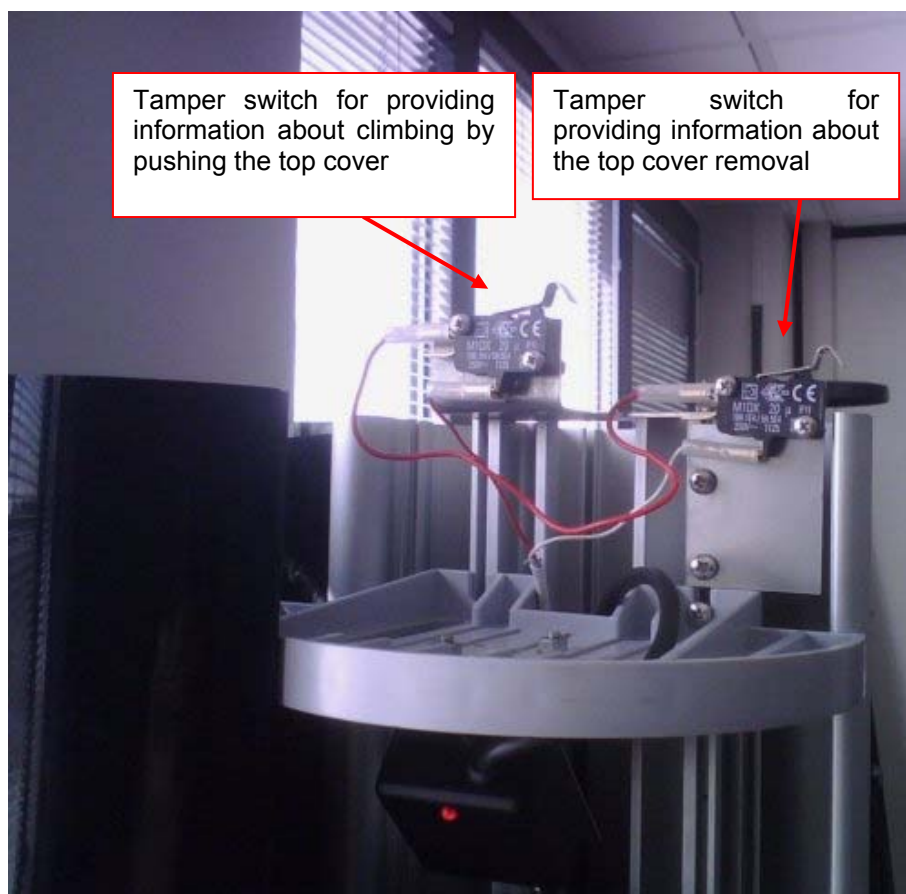
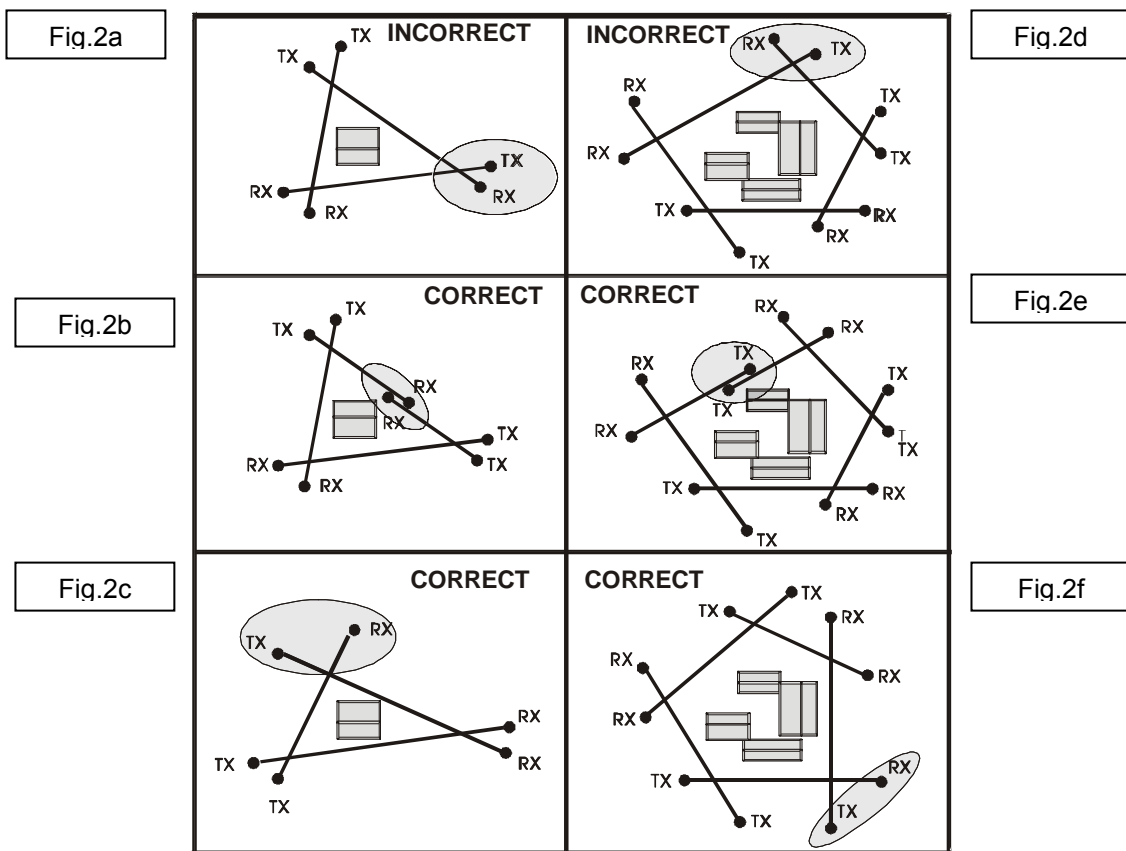


Figure 1i

2.2 Number of Zones

When planning protection of a closed perimeter using volumetric barriers, as well as the normal considerations relating to the subdivision of the system into a specific number of zones to suit the management of the systems, it is also necessary to remember that it is preferable to install an even number of zones for this type of technology. This is because in a closed perimeter created by an odd number of zones it would be necessary to have an overlap/crossover between a transmitter and a receiver which could cause mutual interference.

In figure 2a) the corner between the two Tx and Rx is correct, but the two heads are very close and the transmitter that corresponds to the receiver positioned on this corner is a very long way away. In figure 2d) the two Tx and RX heads create a corner greater than 90° and are therefore not correct because the two heads are very close together.



2.3 Installation Advice

For a correct installation of infrared barriers it is necessary to be aware of the following rules:

- **Do not** place the receiver so that **direct or reflected sunlight** can reach it. Direct or reflected sunlight hitting the receiver can cause false alarms.
- **Do not** place the infrared barriers next to a highly reflective surface such as a **white wall** or directly by a **window** as , in this case, the barrier can become insensitive (difficult to generate an alarm).
- **Do not** place the barrier on an unstable mechanical support, such as fences that can move, badly anchored poles, as, in this case, the barrier may cause false alarms.

2.4 Ground Conditions

It is not advisable to install the equipment along zones where there is: long grass (higher than 10cm), ponds, water courses along the line of the barrier and in general where the layout of the ground can change rapidly.

2.5 Obstacles

Fences, if metallic, are very reflective and can cause different problems of reflection for the microwave and it is therefore necessary to take some precautions:

- The fence must be firmly fixed so that there is no movement caused by the wind.
- Where possible the barrier must not be installed exactly parallel to the fence. It is then necessary to create a small angle to the fence.
- When the sensitive zone is bounded by two metallic fences it is advisable to ensure that the corridor is not less than 5m wide so that fence movements will not create disturbances. **It should be noted that when using one of the “AND” scenarios described in section 4, Pythagoras can be installed both in a corridor with dimensions of less than 5m and parallel to a badly fixed fence.**
- Metallic fence placed behind the units can create distortion of the sensitive zone.

Trees, hedges, bushes and vegetation in general require special attention when they are near or inside the detection zone.

These obstacles are variable both by size and position because they can grow and be affected by the wind.

Therefore it is not advisable to allow these types of obstacle in the protection zones.

It is possible to tolerate these obstacles only if their growth is limited by a regular maintenance and their movement is limited by retaining fences. Inside the protection zone it is possible to tolerate the presence of tubes, poles and various obstacles (lights, chimneys, etc) as long as their dimensions are not excessive within the detection lobes. These obstacles can cause unprotected dead zones and hypersensitive zones, sources of false alarms.

2.6 Amplitude of the MW Sensitive Beam

The dimensions of the sensitive beam is based on the sensitivity setting of the barrier. The following figure gives the dimensions at the middle-point of the sensitive zone, as a function of the length of the zone for maximum and minimum sensitivities.

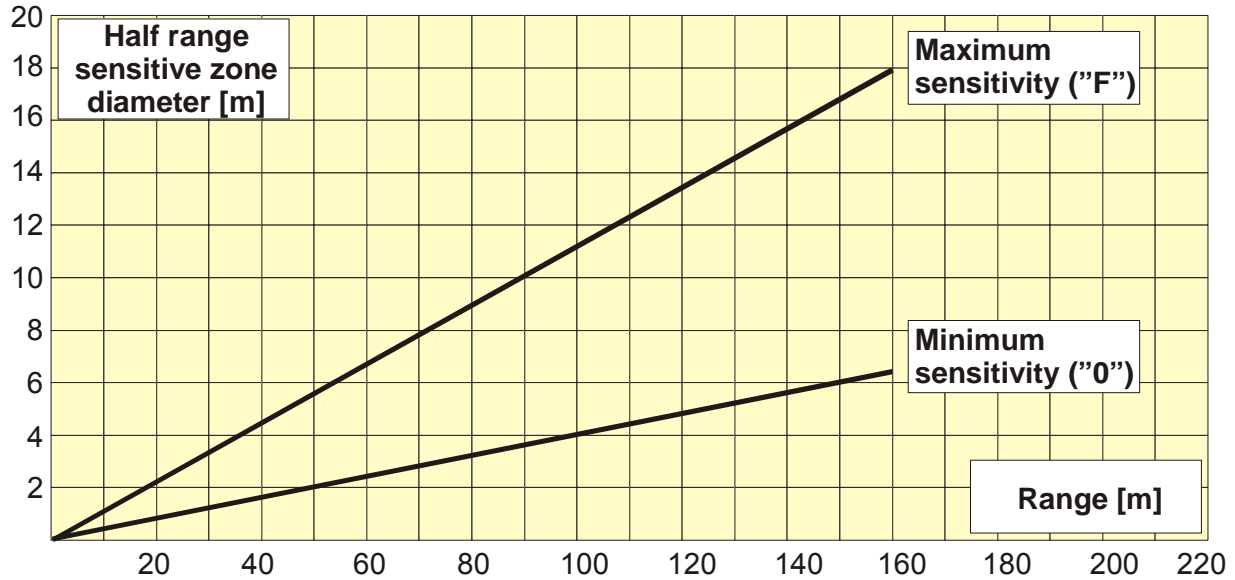


Figure 3
Dimensions of the sensitive zone at the mid-point for PYTHAGORAS 100-160 (open field)

2.7 Length of the Dead Zones near the equipment

The dimensions of the dead zone close to the units is a function of both the height of the units above the ground and the sensitivity setting of the Receiver (figure 5). **The recommended height for a standard installation is approximately 80 cm**, dependent on the requirements of the system. The measurement is from the centre of the antenna to the ground. **With average sensitivity the minimum crossover distance should be 3.5m each.**

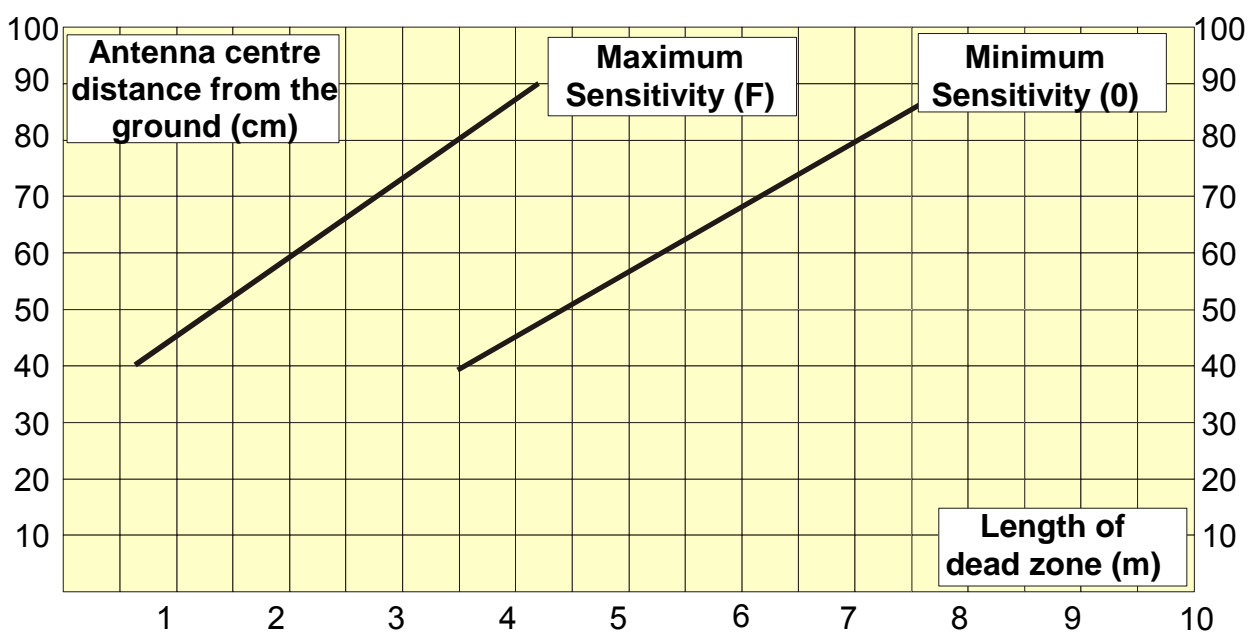


Figure 4 Length of the dead zone near the equipment for PYTHAGORAS based on the distance of the centre of the antenna from the ground and on the sensitivity setting

3 CONNECTIONS

3.1 Terminals, connectors and circuit functions

3.1.1 Transmitter Control Circuit

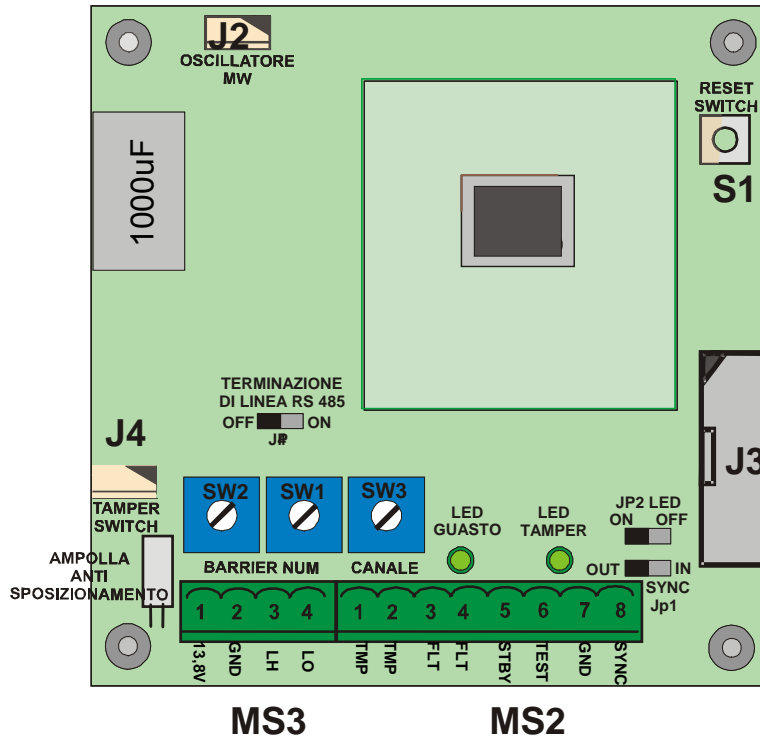


Figure 5 Component layout TX circuit

The following tables show the functions of the terminals on the PYTHAGORAS TX board:

TERMINAL BLOCK MS 2 TRANSMITTER		
Term	Symbol	Function
1	TMP	Tamper Relay Contact + Tilt AMP1 (NC)
2	TMP	Tamper Relay Contact + Tilt AMP1 (NC)
3	FLT	Fault Relay Contact (NC)
4	FLT	Fault Relay Contact (NC)
5	STBY	Not used
6	TEST	Input for TEST Command (Norm. Open from GND)
7	GND	Auxiliary Ground Output
8	SYNC	Output (Input) for Synchronising signal, to (from) Tx Slave (Master)

TERMINAL BLOCK MS 3 TRANSMITTER		
Pin	Symbol	Function
1	13,8V	Positive for RS 485/232 Converter power supply (+13,8V \equiv)
2	GND	Negative for power supply and data reference
3	LH	High Data line (+ RS 485)
4	LO	Low Data line (-RS 485)

CONNECTOR J2 TRANSMITTER		
Pin	Symbol	Function
1	GND	Ground for MW Oscillator
2	DRO	Connection for MW Oscillator
3	GND	Ground for MW Oscillator

CONNECTOR J3 TRANSMITTER		
Pin	Symbol	Function
1-2-3-5-8-9-10-11-14-15	N.C.	Not used
4	GND	Ground
6	+13,8	Power Supply (13,8 V \equiv)
7	GND	Ground
12	+5V	Internal power supply voltage (5 V \equiv)
13	OSC	Oscillator operation measurement (+4V \equiv = OK, 0 o 8V \equiv = NON OK)
16	+8V	Internal power supply voltage (8 V \equiv)

CONNECTOR J4 TRANSMITTER		
Pin	Symbol	Function
1	GND	Ground Connection to Tamper switch
2	ING	Tamper switch input
3	GND	Ground Connection to Tamper switch

TRANSMITTER CHANNEL SELECTOR		
	Symbol	Function
	SW3	Hexadecimal switch for the selection of the modulation channel from 0 to F

LINK NUMBER SELECTOR		
	Symbol	Function
	SW2	Tens Selector
	SW1	Units Selector

TRANSMITTER JUMPERS			
	Symbol	Function	Normal
	Jp1	OUT = Internal Modulation (the Tx is Master and the Synchronisation signal is output) IN = External Modulation (the Tx is Slave and the Synchronisation signal is input)	OUT
	Jp2	Exclusion of fault and tamper led	ON

TRANSMITTER LEDS			
	Symbol	Indication	Normal
	D7	Fault	ON
	D3	Tamper	ON

3.1.2 Receiver Control Circuit

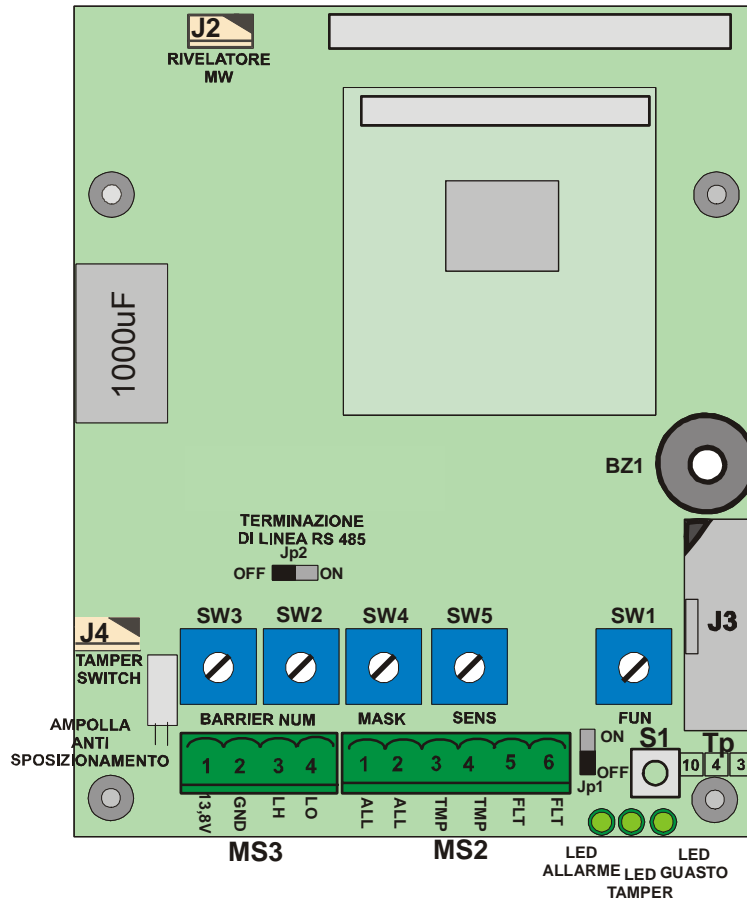


Figure 6 Component layout RX circuit

The following tables show the functions of the terminals on the PYTHAGORAS RX board:

TERMINAL BLOCK MS2 RECEIVER		
Term	Symbol	Function
1	ALL	Alarm Relay Contact (NC)
2	ALL	Alarm Relay Contact (NC)
3	TMP	Tamper Relay Contact + Tilt AMP1 (NC)
4	TMP	Tamper Relay Contact + Tilt AMP1 (NC)
5	FLT	Fault Relay Contact (NC)
6	FLT	Fault Relay Contact (NC)

TERMINAL BLOCK MS3 RECEIVER		
Term	Symbol	Function
1	13,8V	Positive for RS 485/232 Converter power supply (+13,8V \pm)
2	GND	Negative for power supply and data reference
3	LH	High Data line (+ RS 485)
4	LO	Low Data line (-RS 485)

CONNECTOR J2 RECEIVER		
Pin	Symbol	Function
1	GND	Ground for Microwave Detector a
2	DET	Connection for Microwave Detector
3	GND	Ground for Microwave Detector

CONNECTOR J3 RECEIVER		
Pin	Symbol	Function
1-2-3-5-8-10-11-13-15-16	N.C.	Not used
4	GND	Ground
6	+13,8	Power supply (13,8 V \equiv)
7	GND	Ground
9	0,2V	Received Signal 200 mVpp
12	+5V	Internal power supply voltage (5 V \equiv)
14	VRAG	Automatic Gain Control (AGC) voltage

CONNECTOR J4 RECEIVER		
Pin	Symbol	Function
1	GND	Ground Connection to Tamper switch
2	ING	Tamper switch input
3	GND	Ground Connection to Tamper switch

JUMPERS RECEIVER		
Symbol	Function	Default
Jp1	Exclusion of Alarm, Tamper and Fault led (D6, D5, D4)	ON

RECEIVER LEDS		
Symbol	Indication	Default
D4	Fault + Alignment	ON
D5	Tamper + Alignment	ON
D6	Alarm + Alignment	ON

FUNCTION ACTIVATION PUSH BUTTONS	
Symbol	Function
S1	-Activation of recovery and acquisition of values in Alignment phase (with SW1 in position 1) - Acquisition of Channel, Field values and indication of Alignment quality (with SW1 in position 2) - Activation of Alignment quality indication (with SW1 in position 3)

RECEIVER TEST POINTS	
Symbol	Function
Tp 3	Field signal measurement 200 mVpp (Oscilloscope)
Tp 4	Automatic Gain Control Voltage Measurement (V RAG)
Tp 10	Ground for measuring instrument

RECEIVER FUNCTION SELECTORS	
Symbol	Function
SW1	Position 1 = MW Barrier Alignment Position 2 = MW Barrier parameter Acquisition (Channel, Field Values, masking and sensitivity threshold acquisition, indication of alignment quality) Position 3 = MW Barrier Walk Test, Masking and sensitivity threshold acquisition, verification of alignment quality Position 4 = NOT Active Position 5 = NOT Active Position 6 = NOT Active Position 7 = NOT Active Position 8 = NOT Active Position 9 = Set scenario "AND with 2 technology filter" Position A = Set scenario "AND with priority filter" Position B = Set scenario "AND" Position C = Set scenario "AND with Anti-climb" Position D = Set scenario "AND with Anti-creep" Position E = Set scenario "AND with Anti-creep + Anti-climb" Position F = Set scenario "OR" Position 0 = Set scenario "AND with: 2 technology + priority filters"

SELECTORS TO SET WORKING PARAMETERS OF RECEIVER	
Symbol	Function
SW4	Control of anti-masking sensitivity ("0" = low sensitivity, "F" = High sensitivity, Default = "2")
SW5	Control of intrusion sensitivity ("0" = Low sensitivity, "F" = High sensitivity, Default = "7")

3.1.3 Transmitter Interface Circuit

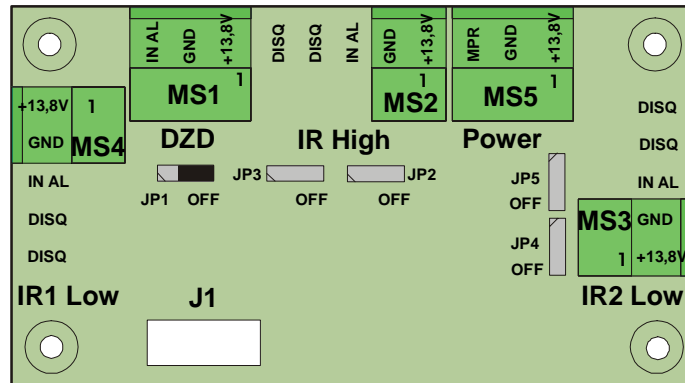


Figure 7 Component layout TX interface circuit

TERMINAL BLOCK MS5 (POWER) TRANSMITTER INTERFACE CIRCUIT

Term	Symbol	Function
1	13,8V	Input for Positive power supply (+13,8V $\overline{=}$)
2	GND	Input for Negative for power supply
3	MPR	Positive Mains Present (+14,6V $\overline{=}$ = mains and power supply OK)

TERMINAL BLOCK MS1 (DZD) TRANSMITTER INTERFACE CIRCUIT

Term	Symbol	Function
1	13,8V	Positive power supply for Doppler device (+13,8V $\overline{=}$)
2	GND	Negative power supply for Doppler device
3	IN AL	Doppler input signal

TERMINAL BLOCK MS2 (IR HIGH) - MS3 (IR2 LOW) - MS4 (IR1 LOW) TRANSMITTER INTERFACE CIRCUIT

Term	Symbol	Function
1	13,8V	Positive for power supply circuit (+13,8V $\overline{=}$)
2	GND	Negative for power supply circuit

JUMPERS TRANSMITTER INTERFACE CIRCUIT

Symbol	Symbol	Default
JP1	Doppler Alarm Management	OFF

TRANSMITTER CONTROL CIRCUIT CONNECTOR

Simbolo	Funzione
J1	Connector for the transmitter control circuit. It provides power and alarm contact coming from the mW doppler.

3.1.4 Receiver Interface Circuit

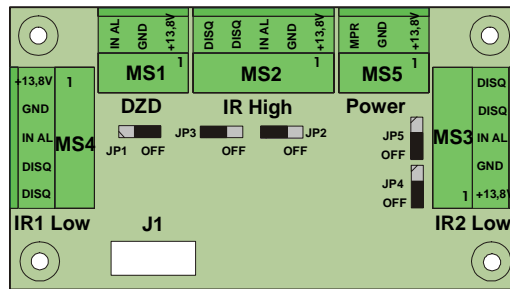


Figure 8 Component layout RX interface circuit

TERMINAL BLOCK MS5 (POWER) RECEIVER INTERFACE CIRCUIT		
Term	Symbol	Function
1	13,8V	Input for Positive power supply (+13,8V \equiv)
2	GND	Input for Negative for power supply
3	MPR	Positive Mains Present (+14,6V \equiv = mains and power supply OK)

TERMINAL BLOCK MS1 DZD RECEIVER INTERFACE CIRCUIT		
Term	Symbol	Function
1	13,8V	Positive power supply for Doppler device (+13,8V \equiv)
2	GND	Negative power supply for Doppler device
3	IN AL	Doppler input signal

TERMINAL BLOCK MS2 (IR HIGH) - MS3 (IR2 LOW) - MS4 (IR1 LOW) RECEIVER INTERFACE CIRCUIT		
Term	Symbol	Function
1	13,8V	Positive for power supply circuit (+13,8V \equiv)
2	GND	Negative for power supply circuit
3	IN AL	Infrared barrier input alarm contact
4	DISQ	Infrared barrier disqualification alarm contact
5	DISQ	Infrared barrier disqualification alarm contact

JUMPERS RECEIVER INTERFACE CIRCUIT		
Symbol	Symbol	Default
JP1	Doppler Alarm Management	OFF
JP2	IR High Barrier Alarm Management	ON
JP3	IR High Barrier Disqualification Management	ON
JP4	IR 2 Low (middle) Barrier Alarm Management	OFF
JP5	IR 2 Low (middle) Barrier Disqualification Management	OFF

RECEIVER CONTROL CIRCUIT CONNECTOR	
Simbolo	Funzione
J1	Connector for the receiver control circuit. It provides power and alarm contact coming from the infrared devices and mW doppler.

3.2 Connection to Power Supply

The units must be powered by direct current at a nominal voltage of 13,8 V_{DC}, using the MS5 connector on the transmitter and receiver interface circuit.

The connection between the power supply and the device must have adequate dimensions, calculating the cross-section based on the length of the connection and the current consumption of the devices. When the connection is very long it is recommended to use a supplementary power supply.

A table is reported below indicating the length of the conductors based on the minimum section implemented. The conductors must be of the shielded and braided type.

Section of wires [mm ²]	Wires length [m]		Wires length [m]	
	PYTHAGORAS 100		PYTHAGORAS 160	
	Tx	Rx	Tx	Rx
0,6	120	80	100	80
1,5	280	200	250	200
2,5	480	300	450	300
4	750	500	700	500

Note: When using the same cable to power several Pythagoras barriers the distances indicated must be divided by the number of barriers connected.

3.2.1 Connection to the Power Supply for Heating

The power supply concerning the heating system must be realised through a separate power supply line other than that used for the module. Connect the power line directly to the terminal block of each IR Module to the pin named as "HEATER".

This power supply can be either of the 12V_{DC} or 12V_{AC} type.

3.2.2 Connection to Main Power Supply

The connection between the supplementary power supply and the 230/240 V_{AC} network must use conductors of the correct size, as proscribed in local regulations.

The connection of the 230/240 V_{AC} network must be made using a suitable size device with the following characteristics:

- bipolar with a minimum distance of 3mm between the contacts.
- configured as part of the fixed system
- easily accessible

It is possible to use the Newton-Alim power supply inside the TX and RX column.

Full attention must be paid to the rules and regulations covering the permanent connection of fixed devices to the national power supply network such as Law 46/90 and CEI 64-8 Standard in Italy.

3.2.3 Connection to Stand-by Power Supply (Battery)

The optional 12 V_{DC} 2.1Ah battery placed inside the column and recharged by the Newton-Alim will provide power supply autonomy for more than 12 hours (Fault contact is activated after main power failure of more than 3 hours, if the positive for main present is connected on terminal MPR).

N.B. the casing of the stand-by batteries used must be of self-extinguishing class HB or better (Standard UL 94).

3.3 Connection to the Control Unit

Connections to the central control unit must use shielded cable.

3.3.1 Alarm Contacts: Alarm, Tamper, Fault

The device outputs are:

on the receiver there are 3 voltage free, normally closed contacts to indicate the following conditions:

- **ALARM, TAMPER, FAULT**

on the transmitter there are 3 voltage free, normally closed contacts to indicate the following conditions:

- **TAMPER, FAULT**

There are also two inputs on the transmitter to activate the following functions:

- **Test**
- **Synchronisation (Input or Output)**

All output contacts on the transmitter and the receiver are solid state relays with a rating of 100mA max.

N.B. the resistance of Alarm, Tamper and Fault contacts, when closed, is approximately **40 Ohm**. The alarm contacts will activate under the following conditions:

- ALARM RELAY

- 1- Pre-Alarm on receiver (Note 1) plus at least an Alarm on an infrared barrier
- 2- Channel Alarm plus at least an Alarm on an infrared barrier
- 3- Alarm from at least 2 infrared barriers
- 4- Disqualification of at least one infrared barrier plus any other alarm
- 5- Any Alarm described in the chapter alignment and configuration

- TAMPER RELAY

- 3- Removal of cover (Radome)
- 4- Tilt bulb operation

- FAULT RELAY

- 1 Low battery voltage ($< +11V_{DC}$)
- 2 High battery voltage ($> +14.8V_{DC}$)
- 3 Oscillator Fault BF (low frequency) or RF (radio frequency) TX circuit
- 4 Loss of main power for more than 3 hours continuously if using the appropriate input
- 5 Disqualification of one or more IR barriers on the RX

Note 1: a pre-alarm will be generated, if the intrusion signal, after passing the start analysis threshold (Walk-test buzzer sounds intermittently), remains in this condition for about 30 seconds.

3.3.2 Synchronisation Connections

To synchronise two transmitters it is necessary to make connection between terminals 8 “**SYNC**” and terminals 7 “**GND**” on terminal blocks **MS2** of the two transmitters.

It is also necessary to select one transmitter as the “Master” and the other as the “Slave” using the jumper **Jp1**.

- With Jp1 in position “**IN**” the terminal 8 of MS2 is the **Input** terminal for an external synchronisation signal making the transmitter a “**Slave**”.
- With Jp1 in position “**OUT**” the terminal 8 of MS2 is the **Output** terminal for a synchronisation signal making the transmitter a “**Master**”.

N.B. the interconnection cable between the two transmitters must be as short as possible (<10m) and must be shielded with the shield connected to ground. For lengths longer than 10m it is necessary to use a synchronisation repeater circuit (mod. SYNC 01).

3.3.3 Test Connections

The Test Function is activated by connecting terminal 6 “**TEST**” of terminal block MS2 on the transmitter circuit to GND. If the test function is activated after about 10 seconds the alarm relay on the receiver will be activated.

N.B. for high risk protection it's necessary a Periodic Test for the equipments. In this way the control panel will be able to detect bypass attempts of the sensors.

3.3.4 Stand by Connections

The Stand by Function is not active, and the terminal 5 “**STAND BY**” of terminal block MS2 on the transmitter **must be connected to GND**, if the transmitter interface circuit is not present.

3.4 RS-485 Serial Line

3.4.1 RS-485 / 232 Serial Line Interface

Both the receiver and the transmitter of the PYTHAGORAS barrier are provided with a standard RS485 serial interface. The communication parameters are as follows:

Mode:	Asynchronous Half-Duplex
Speed:	9600 b/s
Length:	8bit
Parity:	None
Stop Bit:	1

3.4.2 RS-485 Serial Line Connections

The connection can be "multidrop" type, with many barriers connected in parallel on the same serial line (Bus configuration). These connections are made by connecting, on terminal block MS3 of both transmitter and receiver, negative RS485 data (RS-485 -) to terminal 4 "LO", positive RS485 data to terminal 3 "LH", and the data ground reference conductor to terminal 2 "GND". To connect a PC to the data line use an RS232 serial interface via an RS 485/232 interface converter, provided with the WAVE-TEST software. The power supply for this converter can be supplied via terminals 1 (+13,8V \equiv) and 2 (GND) on MS3.

Interconnection cable for all RX or TX heads to PC for maintenance using SW WAVE TEST			
PIN Terminal Block MS3	CONNECTOR 25 pin (D Type) on converter		
N°	N°	Symbol	Function
1	12	+13,8	Power supply (13,8 V \equiv) for 485/232 converter
2	9	GND	Data and power ground for 485/232 converter
3	10	LH 485	High data line for RS 485
4	11	LO 485	Low data line for RS 485

3.4.3 Network Configuration and Signal Regeneration

The serial connection between the various heads of the installed barriers must be made using a **shielded cable, twisted and with low capacitance (< 70 pF/m)** e.g. "Belden 9842". The network architecture should be "BUS" type with a maximum length of 1200m. If it is necessary to use a star architecture or the maximum length of the cable is more than 1200m it will be necessary to use one or more line repeaters (BUS-REP model). It is then possible to create different cable configurations:

- full star, - mixed, with bus and star using repeaters/regenerators and multiple BUS-REP interfaces fig. 9. The total number of devices that can be connected to the line is 32 and for greater numbers it is necessary to use one or more RS485 line regenerators even if the total length is less than 1200m. For effective protection against induced interference on the line it is essential that the shield is connected throughout the length of the cable and that it is connected to GROUND at only one point, usually near the power supply. When there are many barriers connected to the serial line, the power for the RS485/RS232 converter must be provided by a local power supply, located close to the converter and, therefore, the PC.

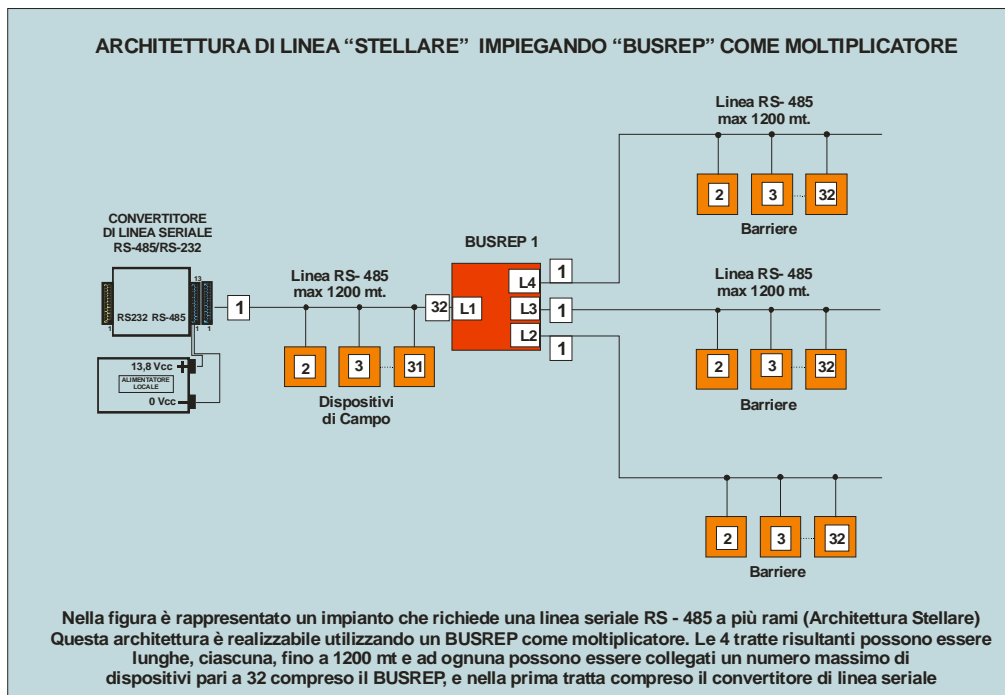


Figure 9

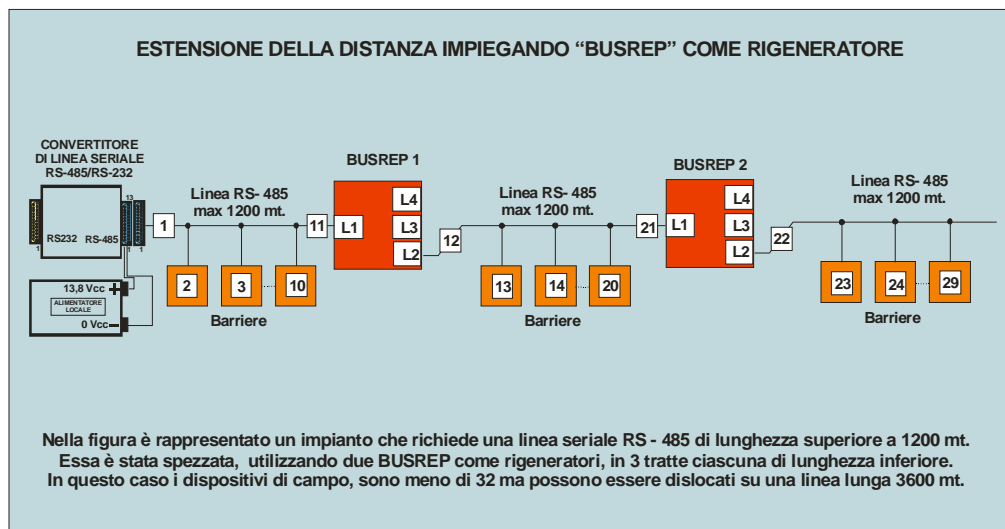


Figure 10

3.5 Connection for Remote Access

To interface a modem (for switched telephone lines with a speed of 9600 b/s) to the PYTHAGORAS barriers in addition to the RS485/RS232 conversion a **cross conversion** is required as shown below:

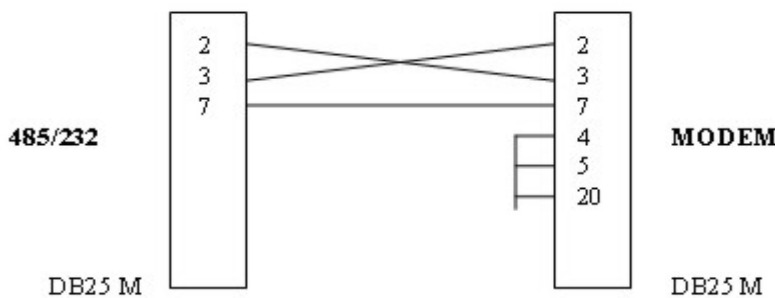


Figure 11

4 MICROWAVE ALIGNMENT AND CONFIGURATION

4.1 Alignment and Configuration

The PYTHAGORAS barriers have an electronic alignment system, a system for parameter adjustment and a test system which greatly simplify both the installation and routine maintenance without the need for special tools.

4.1.1 Operations at the TRANSMITTER

Open the column following the procedure described on the paragraph 2.1. Removing the top cover and opening the radome (front cover) will activate the “Tamper” switch connected to CONNECTOR J4.

1. Connect the DC (13,8 V \equiv) power supply cables to terminals 1 and 2 of MS5 of the Transmitter interface circuit.
2. Set one of the 16 modulation channels available by rotating the hexadecimal switch “**SW3**” to a position between 0 and F.
The use of one channel rather than another will not modify the barrier performance, but it is good practice to set different channels for the different barriers on a system to avoid the possibility of sabotage or deliberate interference.
N.B. when there is a possibility that two barriers are affected by reciprocal interference because, for system reasons, the signal from one microwave can be intercepted by the other, it is necessary to synchronise the transmitter units, making one unit (the MASTER) provide a synchronisation signal to the other (SLAVE). In this mode the modulation frequency is not dependent on the position of the switch, but only on the synchronising signal.
3. To adjust the horizontal and vertical alignment release lightly the screws on the bracket and when complete tighten them back.
4. Ensure that the tilt switch bulb “Amp 1” is in a position that keeps the contact closed (perpendicular to the ground).

4.1.2 Operations at the Receiver

Open the column following the procedure described on the paragraph 2.1. Removing the top cover and opening the radome (front cover) will activate the “Tamper” switch connected to CONNECTOR J4.

- 1 Connect the DC (13,8 V \equiv) power supply cables to terminals 1 and 2 of MS5 of the interface Receiver circuit.
- 2 To optimise the alignment of the barrier and to set the operating parameters without the use of an instrument, using the integrated electronic system, after a preliminary optical alignment, proceed as follows:
 - a. Ensure that the micro switch that monitors the opening of the cover, connected to CONNECTOR J4, is open.
 - b. Rotate Function **SW1 to Position 1**. This activates the installation phase of the barrier.
 - c. Press push button **S1**. This activates the fast signal acquisition system and also activates the buzzer, with an intermittent sound, which in this phase indicates the level of signal received.
 - d. Release lightly the bracket screws and move the horizontal alignment of the receiver, looking for the maximum received signal.
 - e. If during alignment there is an increase in the intermittent frequency of the buzzer this means that there is an increase in the received signal with respect to the previous level. If the increase in the received signal is significant the buzzer sound may be continuous. Press push button S1 again and when the buzzer sound becomes intermittent again or with a lower intermittent frequency (when the signal has recovered) reorientation the head again. If during the alignment the intermittent frequency drops, instead of increasing, this means that the received signal has reduced after the movement and the movement should be reversed in the opposite direction to try and find a new maximum. If the frequency drops no matter which direction the head is moved this means that the current position gives the maximum signal..
 - f. Release lightly the bracket screws on the **transmitter** head and repeat the operation described in “e”.
NB: during alignment of the transmitter to activate the signal recovery, rather than pushing the button S1 on the receiver, mask temporary the radio frequency beam (for example by placing a hand in front of the transmitter antenna) so that a single person can easily align the PYTHAGORAS barrier.
 - g. Got the best alignment (maximum signal), lock the horizontal movement of the transmitter and receiver.
 - h. Release the vertical movement of the receiver head and orientate it upwards. Push button S1 and wait until the intermittent buzzer has stabilised. Rotate the antenna slowly downwards looking for the maximum signal as described in “e”.

- i. Release the vertical movement of the transmitter and carry out the operations described for the vertical alignment of the receiver, blocking the transmission by hand instead of pushing the button S1. At the end of this operation lock the vertical movement of both transmitter and receiver.
- j. Rotate switch SW1 to Position 2, ensuring that during this operation there are no obstacles or alterations within the microwave field, for example the operator standing into the microwave beam. This is very important because during this phase the barrier acquires the modulation channel value and the field signal value and any change into the field can lead to acquisition of incorrect values. The acquisition of these values by the receiver takes a few seconds after the button S1 is pushed. After about 3 seconds the buzzer BZ1 emits a certain number of sounds indicating the alignment quality or more precisely:

1 Beep = Best Quality
2 Beep = Good Quality
3 Beep = Poor Quality
4 Beep = Insufficient Quality
5 or more Beep = None.

If the alignment is insufficient or none then all the alignment procedures must be repeated ensuring that there are no obstacles or interference in the detection field and return to this phase by pushing button S1.

- 3 Rotating the function switch SW1 to position 3 makes it possible to perform a Walk-Test, while the barrier works with the parameters set using the sensitivity switch SW5 and the masking switch SW4, and every variation in the microwave signal in the sensitive zone will activate the buzzer mounted on the board of the receiver. The buzzer sound is intermittent the frequency of which is dependent on the intensity of the variation. If the frequency increases then this means that the variation has increased (which indicates a greater penetration of the detection field) and if the disturbance signal reaches a level that meets the alarm condition and there is also an alarm on the infrared barrier the buzzer will sound continuously. In this mode it is possible to evaluate the actual size of the sensitive zone and find potential sources of interference (for example loose fences or other factors) that can influence the detection zone in which it is detected. With the function switch SW1 in position 3, push the button S1, memorising the parameters set by the SENS and MASK switches and obtaining the sound indication relating to the quality of alignment as described in "j". This is particularly useful when making checks for maintenance. If the results of the walk test do not satisfy the detection requirements for the zone it is possible to adjust the sensitivity of the PYTHAGORAS, using switch SW5 and pushing the button S1. The default setting is "7" and represents the best setting for most situations. To increase the sensitivity set this switch to a higher value, such as: "8", "9", "A", "B", "C", "D", "E", "F". And to decrease the sensitivity set this switch to a lower value, such as: "6", "5", "4", "3", "2", "1", "0". It is important to remember that the value is only active after pressing the push button S1.

Changes in sensitivity made using SW5 and push button S1 will affect the dimensions of the sensitive field, and an excessive increase in the sensitivity can lead to an increase in false alarms from the MW barrier while an excessive reduction in the sensitivity can reduce the detection capability for detecting genuine intrusions.

- 4 The masking thresholds are positioned one above and one below the field signal level memorised during the working parameter acquisition phase (SW1 in Position 2 phase “j”). They verify if there is a variation in the received field that could alter the detection capability of the barrier. These variations can be created, for example, by progressive accumulation of snow along the protected area or they could be produced deliberately in an attempt to overcome the protection. The sensitivity to the detection of these variations is set during manufacture to the **default value of “2”**, using switch **SW4**. To reduce this sensitivity move SW1 to position 3 and set SW4 to a lower value, such as: **“1”, “0” and press S1**. NB. Setting the value to “0” effectively disables this function. If an increase in sensitivity is required move SW1 to position 3 and set SW4 to a higher value, such as: **“3”, “4”, “5”, “6”, “7”, “8”, “9”, “A”, “B”, “C”, “D”, “E”, “F” and press S1**. NB. Setting this value too high will create more possibilities of false alarms from the MW barrier.
- 5 After completing the IR alignment phase (described in the next section) it is possible to select the operating scenario most suitable to the requirements of the site to be protected. The choice of scenario is made using switch SW1 and selecting one of the following positions: **“9”, “A”, “B”, “C”, “D”, “E”, “F”, “0”**.

The scenarios are as follows:

Scenario “0” : AND with 2 technologies + priority Filters

Selecting this option will produce an alarm only if at least one pair of barriers of different technologies reach alarm with the following sequence: first MW or Doppler and then IR. For example: IR Low + MW = **No Alarm**, MW + low IR = alarm, MW + high IR = alarm, IR High + MW = **No Alarm**, Doppler + IR Low = alarm, Doppler + IR High = alarm, IR Low + Doppler = **No Alarm**, IR High + Doppler = **No Alarm**, Doppler + MW = **No Alarm**. The use of this scenario allows to reduce drastically false alarms due to the reaction of the different technologies used in critical environmental conditions, such as heavy fogs or rain, narrow corridors and closed and loosen fences. The consequent reduction in probability of detection must be always evaluated for the specific site requirements.

Note: middle IR is optional.

Scenario “9” : AND with 2 technologies Filter

Selecting this scenario will produce an alarm if at least two of barriers of different technologies, regardless to the sequence (priority), detect an alarm condition. For example, first low IR and then MW = alarm, first MW and then low IR = alarm, while the sequence first low IR then high IR = **No Alarm**. Doppler + IR low = Alarm, IR low + Doppler = Alarm. IR high + Doppler = Alarm, Doppler + IR high = Alarm, MW + Doppler = **No Alarm**.

This scenario will filter alarms created by the IR barriers when, for example, two of them, just before to go into disqualification, produce the alarm condition.

Scenario “A” : AND with Priority Filter

Selecting this scenario will produce an alarm if at least one single pair of barriers detects an alarm condition as per scenario “0” but the alarm sequence of first IR barrier and then MW barrier or Doppler is discarded. For example, first low IR and then MW or Doppler = **No alarm** while the sequence first MW or Doppler then low IR = Alarm.

This scenario will filter alarms created by the IR barrier when for example it is about to go into disqualification and when interference is present on the MW it will produce one alarm condition.

Scenario “B” : AND

Selecting this scenario will produce an alarm if at least two of barriers regardless to the technologies, and regardless to the sequence (priority), detect an alarm condition. For example, first low IR and then MW = alarm, first MW and then low IR = alarm, first low IR then high IR = Alarm. Doppler + IR low = Alarm, IR low + Doppler = Alarm, Doppler + IR high = Alarm, IR high + Doppler = Alarm, MW + Doppler = **No Alarm**

Scenario “C” : AND with Anti-climb

Selecting this option will produce an alarm if at least one MW barrier pair and the middle IR or MW and low IR, Doppler + IR Low, Doppler + IR Medium reach alarm conditions or if only the top IR (anti-climb) reaches alarm condition.

This scenario allows an increased probability of detection in positions where it may be possible to elude the detection by climbing.

Note: middle IR is optional.

Scenario “D” : AND with Anti-creep

Selecting this option will produce an alarm if at least one MW barrier pair and the middle IR or MW and bottom IR, Doppler + IR Medium, Doppler + IR High reach alarm conditions or if only the bottom IR (anti-creep) reaches alarm condition.

This scenario allows an increased probability of detection in positions where it may be possible to elude the detection by crawling on the ground for example where the barriers overlap when the length of one barrier is insufficient.

Note: middle IR is optional.

Scenario “E” : AND with Anti-creep and Anti-climb

Selecting this option will produce an alarm if at least one MW barrier pair and the middle IR, Doppler + IR Medium reach an alarm condition or if only the bottom IR (anti-creep) or only the top IR (anti-climb) reach alarm conditions.

This scenario allows an increased probability of detection in positions where it may be possible to elude the detection by crawling on the ground or climbing.

Note: middle IR is optional.

Scenario “F” : OR

Selecting this option will produce an alarm if any single barrier reaches an alarm condition. For example, only bottom IR or only MW or only middle IR or only top IR or only the Doppler.

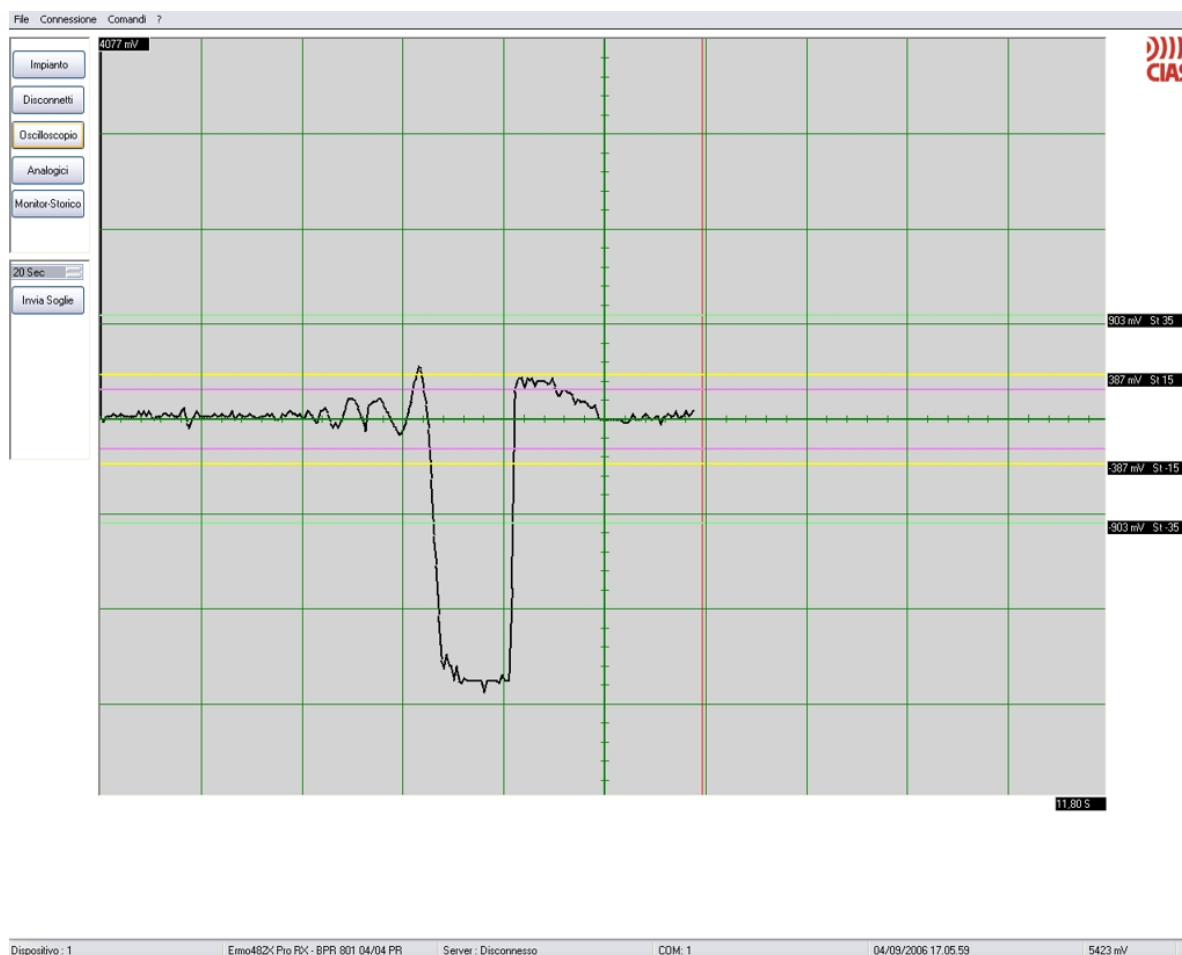
The selection of this option gives the greatest probability of alarm but also creates the greatest probability of false alarms and should only be used in the highest security situations when a high false alarm rate is acceptable.

Note: middle IR is optional.

Important Note: The indication to the processor of disqualification of any of the three IR barriers available in the Pythagoras barrier, produces not only the activation of the appropriate relay on the receiver but also a reconfiguration of the MW barrier and the Doppler, reducing the sensitivity by 3 steps from the sensitivity set during installation, while in the Doppler Sensor the sensitivity becomes half.. For example if the installed value of sensitivity is set to the default value of 7, when an IR barrier signals disqualification the MW sensitivity is reduced automatically to 4. In these alarm conditions from only the MW barrier or only the Doppler Sensor an alarm is produced for any scenario selected. In this way better advantage can be taken of the detection capabilities for each technology in relation to the probability of detection minimising the production of false alarms by using the best operational parameters when real events can reconfigure the functionality of the entire barrier without losing the capability to protect the zone even in thick fog or heavy rain.

4.2 Adjustment and Testing with Software

Use a PC with “WAVE-TEST CIAS” programs so as to view and manage all the software parameters of the barrier, including the analogue levels of the thresholds and of the received signal. The connections and/or software functions management procedures are specified in this program’s technical documentation.

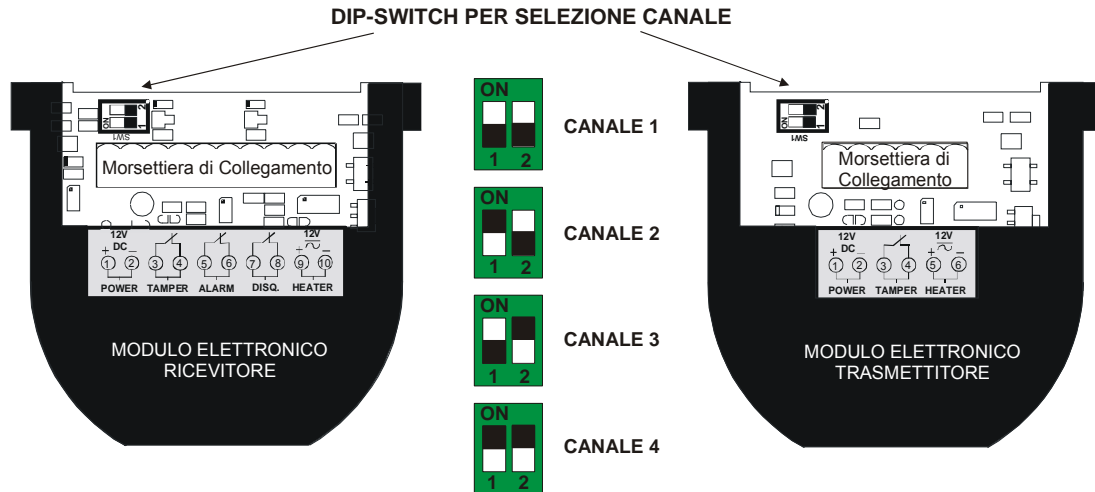


5. INFRARED ALIGNMENT AND CONFIGURATION

5.1 Channel Selection

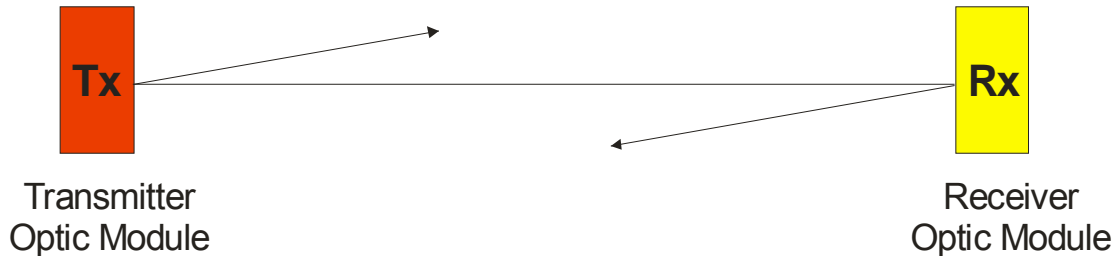
Before powering the infrared barrier it is necessary to ensure that the transmitter and receiver are set to the same channel number. If the channels on the receiver and transmitter do not correspond the barrier will not work correctly and it is necessary to remove the power, set the correct channels and then re-connect the power.

The channel selection is via the appropriate “dip-switch” on the transmitter and receiver modules as shown in the figure.



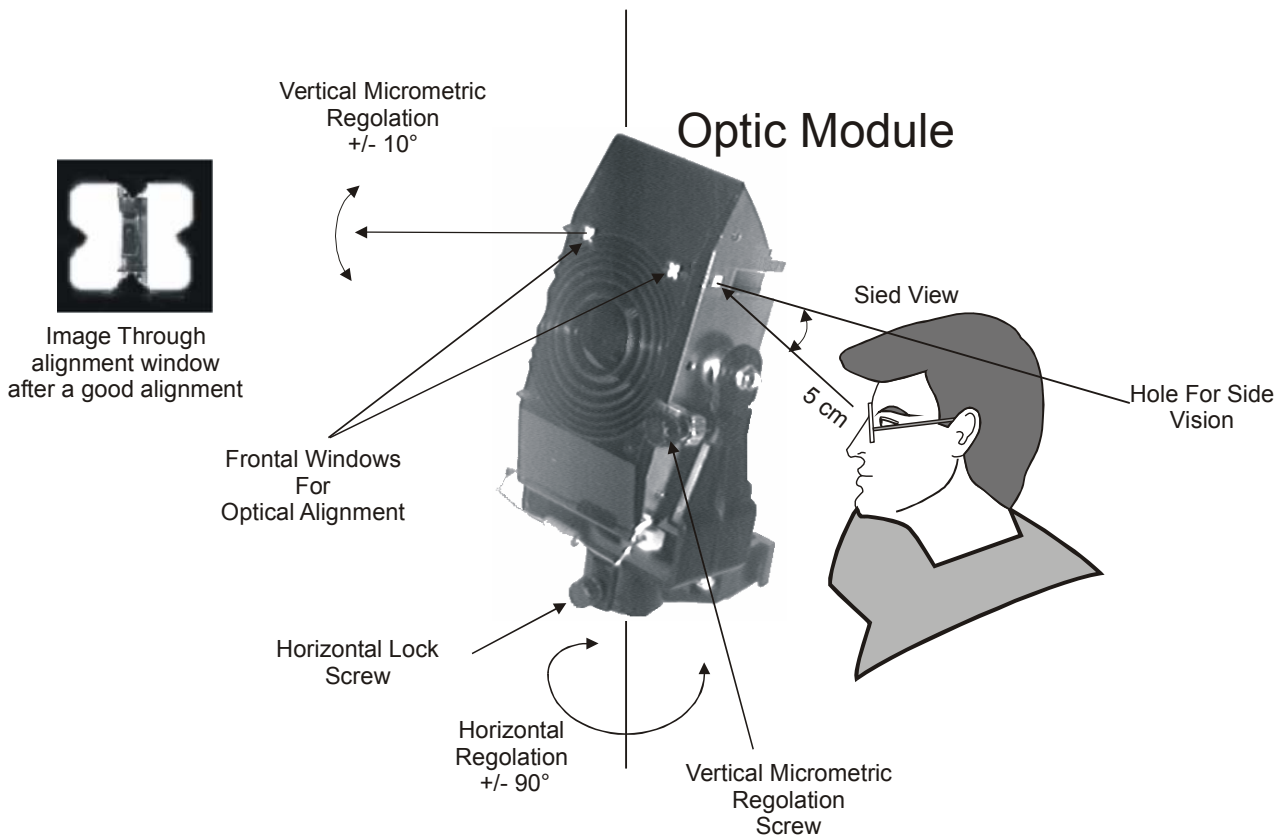
5.2 Optical Alignment

Optical alignment consists of making the optical axes of the optical transmitter and receiver modules coincide. This basic alignment must be performed for each pair of optical modules using the **integrated alignment system**.



Description of the alignment of the optical modules

- Loosen the horizontal alignment securing screws and rotate the optical module towards the corresponding column.
- On two sides of the optical module there are two holes which act as a mask for alignment. Bringing the eye to within about 5 cm from one of these holes it is possible to see, using a system of internal mirrors and viewfinders, the scene which the module is directed towards.
- After having viewed the corresponding column lock the horizontal movement using the appropriate screw.
- Adjust by eye, using the micrometric adjustment screw, the vertical position so that the corresponding module in the corresponding column is perfectly framed.
- Repeat the operation for the second optical module.
- Go to the corresponding column and repeat the previous operations.



5.3 Electronic Alignment

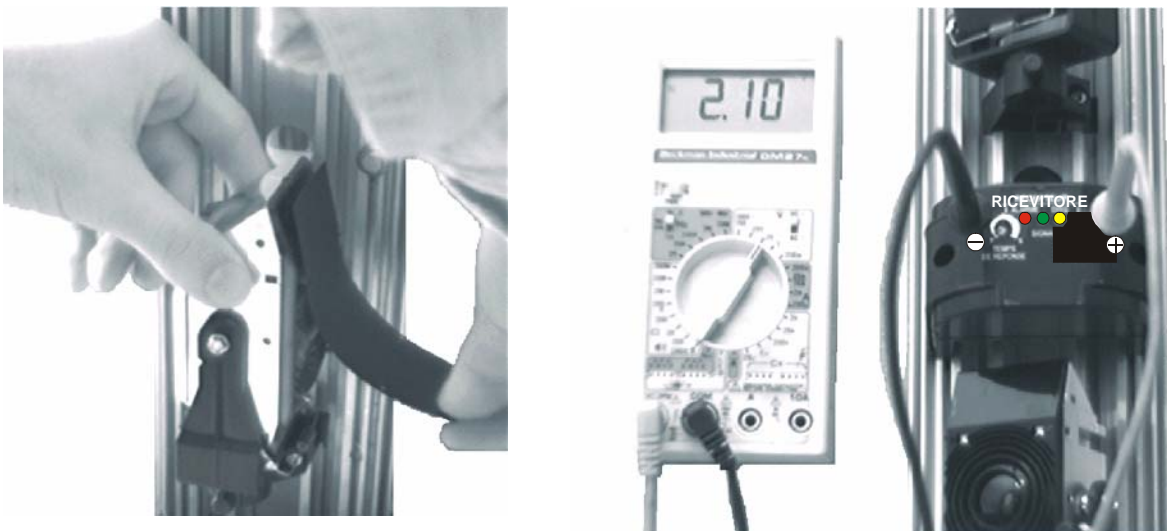
After completing the optical alignment for all the optical modules using the integrated mirrors and masks and after powering the infrared barriers check for the following situation:

- 1 **Green LED**, on the transmitter electronic module is **ON** indicating that it is powered and active.
- 2 **Green “Signal” LED** on the receiver electronic module is **ON** indicating that it is powered and that it is receiving an infrared signal of an intensity greater than the minimum required. The receiver module also has two additional led, one **red “Alarm”**, which when **ON** will indicate an alarm, and one **yellow “DISQ”** which indicates when **ON** the absence or insufficient infrared signal for longer than about 1 minute and is active when **disqualified**.

To optimise the alignment, using the integrated electronic system, proceed as follows:

- 3 using the two small black masks supplied with each infrared barrier block the upper two TX and RX modules.
- 4 insert the probes of a volt meter in the appropriate test points on the receiver.
- 5 adjust the orientation of the lower two TX and RX optical modules so that the voltage measured by the voltmeter is as high as possible.
- 6 remove the masks from the two upper modules and fit them to the lower modules, taking care not to disturb the alignment of the lower modules.
- 7 adjust the orientation of the upper two TX and RX optical modules so that the voltage measured by the voltmeter is as high as possible.
- 8 remove the masks from the two lower modules taking care not to disturb the alignment of the modules. The voltage measured by the voltmeter is a measure of the alignment quality. The following table shows this evaluation.

Voltage Measured	Alignment Quality
> 1.5 V _{DC}	Excellent
from 0.4 to 1.5 V _{DC}	Good
< 0.4 V _{DC}	Poor



5.4 Response Time

The response Time controlled by the potentiometer “**Response Time**” located on the receiver module can have a value between **50 and 800 ms**. This allows the optimisation of the detection **sensitivity** for any particular installation situation. **Increasing the Response Time reduces the sensitivity**.

5.5 Final Checks

On completion of the installation check the following:

- Verify that crossing the protected area creates an intrusion alarm.
- Verify that blocking the barrier for at least one minute creates a disqualification alarm. When the disqualification alarm activates the intrusion alarm will de-activate.
- Ensure that the covers are clean

Repeat all the final checks at least once every year, particularly the cleanliness of the covers. It is recommended that the alignment voltage is noted at each visit so that any degradation can be detected and corrected to avoid eventual false alarms.

6. MAINTENANCE AND SERVICE

6.1 Fault Finding

In case of false alarms, verify that the parameters set during installation and recorded on the Commissioning Sheet are still correct and appropriate and that any variations have not exceeded the stated limits, shown in the “Alignment and Configuration” section (4 and 5).

Fault	Possible Cause	Possible Solution
Fault Led off	Voltage high and/or low	Check power supply and battery voltage
	BF Oscillator Fault Tx	Replace Tx circuit
	MW Oscillator Fault	Replace Tx cavity
	Tx or Rx faults	Replace circuit
	Disqualification one or more IR	Check IR
Alarm Led off	Movement or obstacles in the protected area	Check that the protected area is clear of obstacles and/or people moving
	Barrier mis-aligned	Refer to section 4.1.2 points a,b,c,d,e,f,g,h,i,j and 5.2 5.3 for the Infrared
	Incorrect channel selection plus infrared alarm	Re-acquire channel section 4.1.2 point j and check infrared alignment
High VRag	Heads mis-aligned	Refer to section 4.1.2 points a,b,c,d,e,f,g,h,i,j
	Obstacles in the protected area	Remove obstacles
	Transmitted signal insufficient	Check transmitter
	Circuit Fault	Replace receiver
	Microwave Receiver Fault	Replace Microwave detector
Tamper Led off	Micro switch open	Check switch is closed
	Tilt switch in wrong position	Check position

6.2 MW Service Kit

The service kits comprise the processing circuit and all the microwave parts. Replacement is very simple.

Changing circuit boards and cavities on either the transmitter or the receiver can change the orientation of the barrier and therefore it is essential to re-align the barrier after substitution. Therefore it is necessary to acquire the field signal value and the channel number as described in section 4.1.2

6.3 IR Service Kit

The Tx and Rx service Kits are composed by 1 electronic module and 2 optical modules

The following is supplied for each of the cited Kits:

- screws for fastening to the aluminium rack,
- two connection wires and relevant connectors for the connection between the optical module and the electronic module
- plates to electronically optimise alignment.

7. CHARACTERISTICS

7.1 Technical Characteristics

Technical Characteristics	Min	Nom	Max	Note
Microwave Barrier Working Frequency	9.46 GHz		10.6 GHz	-
Power	20mW		500 mW	e.i.r.p
Modulation	-	-	-	On/off
Duty-cycle	-	50/50	-	-
Number of channels	-	-	16	-
Microwave Doppler Working Frequency	-	24,162 GHz	-	-
Power	-	40mW	-	e.i.r.p
Modulation	-	-	-	On/off
Duty-cycle	-	10%	-	-
Optical wave length		950 n/m		
Number of channels		4		
Number of IR beams		4		Every kit
PYTHAGORAS 100 range	-	100 m	-	
PYTHAGORAS 160 range	-	160 m	-	
Power supply voltage (V \equiv) :	11.5 V	13.8 V	14.8 V	-
Quiescent Current TX * (mA \equiv):	-	122	-	1MW+2IR
Quiescent Current RX * (mA \equiv):	-	173	-	1MW+2IR
Current in alarm RX * (mA \equiv):	-	180	-	1MW+2IR
Heater power supply: (V \equiv / V \sim)	10V		15V	-
Current absorption IR RX (mA \equiv):	-	170	-	-
Current absorption IR TX (mA \equiv):	-	170	-	-
Space for battery:	-	-	-	12Vn/7Ah
Intrusion Alarm Contact (RX)	-	-	100mA	NC
Tamper Contact (TX+RX)	-	-	100mA	NC
Fault Contact (TX+RX)	-	-	100mA	NC
Intrusion Alarm (RX) Led green on	-	-	-	Clear
Tamper (TX+RX) Led green on	-	-	-	Clear
Fault (TX+RX) Led green on	-	-	-	Clear
Working parameter Adjustment	-	-	-	Clear
Weight without battery (TX)	-	ND	-	-
Weight without battery (RX)	-	ND	-	-
Width	-	-	160mm	-
PYTHAGORAS 2m Height	-	-	2000 mm	
PYTHAGORAS 3m Height	-	-	3000 mm	
Working Temperature **	-25 °C	-	+55 °C	-
Performance Level:	3°			
Protection:	IP44			

* **Current shown with heaters not active.**

** The manufacturer declares that the operational working temperatures for this device are included within the range -35°C /+65°C

7.2 Functional Characteristics

1	Analysis	Of the channel modulation frequency for the microwave system (16 channels)
2	Analysis	Of the absolute value of the received signal to guarantee a good signal/noise ratio. (Low Signal)
3	Analysis	Of the absolute value of the received signal to signal faults, deterioration, masking
4	Analysis	Of the changes in the signal to differentiate in various cases the behaviour of the Automatic Gain Control.
5	Analysis	Of the DC power supply voltage (battery charging). High or Low.
6	Analysis	Of the primary AC supply voltage, present or not present.
7	Analysis	Of the opening of the receiver or transmitter heads.
8	Available	Of a Test command input on the TX, which will activate the alarm relay on the RX if the test is successful.
9	Activation	On the receiver of three solid state relays for Alarm, Tamper and Fault, and on the transmitter two relays for Tamper and Fault
10	Activation	On the receiver of three to indicate Alarm, Tamper, Fault (excludible) and on the transmitter two leds for Tamper, Fault (excludible)
11	Available	On the transmitter an output signal for the synchronisation of another transmitter that could produce mutual interference.
12	Available	On the transmitter a synchronisation input for a signal provided by another transmitter.
13	Available	On the transmitter a 16 position switch for setting the modulation channel to be used. The receiver, during installation, will automatically detect and memorise which channel is to be used during normal operation.
14	Available	On the receiver an acoustic system used during the electronic alignment phase, alignment qualification, walk-test, without using any additional external test equipment.
15	Available	On both receiver and transmitter of a connector for external measuring device.
16	Available	4 channel selection use of multiple infrared barriers without using a synchronisation cable
17	Available	RS 485 serial Line for collection of alarms and remote management
18	Available	A historical event file which can store up to 128 detected events

SCHEDA DI COLLAUDO – TEST SHEET



PYTHAGORAS TX MW

NUMERO DI SERIE
SERIAL NUMBER: _____

Cliente/Customer _____

Indirizzo/Address _____

Barriera /Barrier N° _____

VALORI MISURATI SUL TRASMETTITORE – MEASURED VALUES ON THE TRANSMITTER

MISURE MEASUREMENTS	VALORI TIPICI STANDARD VALUES	VALORI MISURATI MEASURED VALUES	
		INSTALLAZIONE INSTALLATION	MANUTENZIONE MAINTENANCE
1 TENSIONE DI ALIMENTAZIONE, MISURATA TRA I PIN 1-2 DI MS1, CON BATTERIA SCOLLEGATA. (*) SUPPLY VOLTAGE, MEASURED BETWEEN PINS 1-2 OF MS1 WITH BATTERY DISCONNECTED. (*)	13,8 VDC ± 10%		
2 TENSIONE DI ALIMENTAZIONE INTERNA MISURATA TRA IL PIN 16 DI J3 E GND. (*) INSIDE SUPPLY VOLTAGE MEASURED BETWEEN PIN 16 OF J3 AND GND. (*)	8 VDC ± 10%		
3 TENSIONE DI ALIMENTAZIONE INTERNA, MISURATA TRA IL PIN 12 DI J3 E GND. (*) INSIDE SUPPLY VOLTAGE MEASURED BETWEEN PIN 12 OF J3 AND GND. (*)	5 V ± 10%		
4 TENSIONE OSCILLATORE FUNZIONANTE MISURATA TRA IL PIN 13 DI J3 E GND. (*) OSCILLATOR OK VOLTAGE MEASURED BETWEEN PIN 13 OF J3 AND GND. (*)	4 V ± 10%		
5 SELEZIONE MASTER/SLAVE MASTER/SLAVE SELECTION	-	<input type="checkbox"/> MASTER <input type="checkbox"/> SLAVE	<input type="checkbox"/> MASTER <input type="checkbox"/> SLAVE
6 CANALE DI MODULAZIONE SELEZIONATO MODULATION CHANNEL SELECTED	-	<input type="checkbox"/> Ch 0 <input type="checkbox"/> Ch 8 <input type="checkbox"/> Ch 1 <input type="checkbox"/> Ch 9 <input type="checkbox"/> Ch 2 <input type="checkbox"/> Ch A <input type="checkbox"/> Ch 3 <input type="checkbox"/> Ch B <input type="checkbox"/> Ch 4 <input type="checkbox"/> Ch C <input type="checkbox"/> Ch 5 <input type="checkbox"/> Ch D <input type="checkbox"/> Ch 6 <input type="checkbox"/> Ch E <input type="checkbox"/> Ch 7 <input type="checkbox"/> Ch F	<input type="checkbox"/> Ch 0 <input type="checkbox"/> Ch 8 <input type="checkbox"/> Ch 1 <input type="checkbox"/> Ch 9 <input type="checkbox"/> Ch 2 <input type="checkbox"/> Ch A <input type="checkbox"/> Ch 3 <input type="checkbox"/> Ch B <input type="checkbox"/> Ch 4 <input type="checkbox"/> Ch C <input type="checkbox"/> Ch 5 <input type="checkbox"/> Ch D <input type="checkbox"/> Ch 6 <input type="checkbox"/> Ch E <input type="checkbox"/> Ch 7 <input type="checkbox"/> Ch F

(*) misura può essere effettuata anche con lo strumento STC 95

(*) It is possible to make the measure also by the STC 95

OSSERVAZIONI DELL'INSTALLATORE – INSTALLER COMMENTS

Data installazione/Installation date _____

Firma Installatore/Installer Signature _____

TAGLIARE QUI / CUT HERE

SCHEDA DI COLLAUDO – TEST SHEET



PYTHAGORAS RX MW

NUMERO DI SERIE
SERIAL NUMBER: _____

Cliente/Customer _____

Indirizzo/Address _____

Barriera /Barrier N° _____

VALORI MISURATI SUL RICEVITORE – MEASURED VALUES ON THE RECEIVER

MISURE MEASUREMENTS	VALORI TIPICI STANDARD VALUES	VALORI MISURATI MEASURED VALUES	
		INSTALLAZIONE INSTALLATION	MANUTENZIONE MAINTENANCE
1 TENSIONE DI ALIMENTAZIONE, MISURATA TRA I PIN 1-2 DI MS3, CON BATTERIA SCOLLEGATA. (*) SUPPLY VOLTAGE, MEASURED BETWEEN PINS 1-2 OF MS3 WITH BATTERY DISCONNECTED. (*)	13,8 VDC ± 10%		
2 TENSIONE DI ALIMENTAZIONE INTERNA, MISURATA TRA IL PIN 12 DI J3 E GND. (*) INSIDE SUPPLY VOLTAGE MEASURED BETWEEN PIN 12 OF J3 AND GND. (*)	5 VDC ± 10%		
3 TENSIONE DI RAG, MISURATA TRA IL PIN 14 DI J3 E GND. (*) AGC VOLTAGE MEASURED BETWEEN PIN 14 OF J3 AND GND. (*)	2,5 ÷ 6 VDC		
4 VERIFICA SEGNALE RIVELATO, MISURATA CON LO STRUMENTO STC 95. SIGNAL DETECTED VOLTAGE MEASURED BY STC 95.	6 VDC ± 10% STABILE STEADY		
5 CANALE DI MODULAZIONE UTILIZZATO MODULATION CHANNEL USED	-	<input type="checkbox"/> Ch 0 <input type="checkbox"/> Ch 8 <input type="checkbox"/> Ch 1 <input type="checkbox"/> Ch 9 <input type="checkbox"/> Ch 2 <input type="checkbox"/> Ch A <input type="checkbox"/> Ch 3 <input type="checkbox"/> Ch B <input type="checkbox"/> Ch 4 <input type="checkbox"/> Ch C <input type="checkbox"/> Ch 5 <input type="checkbox"/> Ch D <input type="checkbox"/> Ch 6 <input type="checkbox"/> Ch E <input type="checkbox"/> Ch 7 <input type="checkbox"/> Ch F	<input type="checkbox"/> Ch 0 <input type="checkbox"/> Ch 8 <input type="checkbox"/> Ch 1 <input type="checkbox"/> Ch 9 <input type="checkbox"/> Ch 2 <input type="checkbox"/> Ch A <input type="checkbox"/> Ch 3 <input type="checkbox"/> Ch B <input type="checkbox"/> Ch 4 <input type="checkbox"/> Ch C <input type="checkbox"/> Ch 5 <input type="checkbox"/> Ch D <input type="checkbox"/> Ch 6 <input type="checkbox"/> Ch E <input type="checkbox"/> Ch 7 <input type="checkbox"/> Ch F

(*) misura che può essere effettuata anche con lo strumento STC 95

(*) It is possible to make the measure also by the STC 95

OSSERVAZIONI DELL'INSTALLATORE – INSTALLER COMMENTS

Data installazione/Installation date _____

Firma Installatore/Installer Signature _____

TAGLIARE QUI / CUT HERE

Con la presente, CIAS Elettronica, dichiara che questo rivelatore di intrusione "PYTHAGORAS" è conforme ai requisiti essenziali ed alle altre disposizioni rilevanti della Direttiva 1999/5/CE (Art.3.1_a-3.1_b-3.2)


Hereby, CIAS Elettronica, declares that this movement detector "PYTHAGORAS" is in compliance with the essential requirement and other relevant provisions of Directive 1999/5/EC (Art.3.1_a-3.1_b-3.2)



Questo apparecchio è contrassegnato in conformità alla Direttiva Europea 2002/96/EC, Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)

Assicurandosi che questo prodotto sia smaltito in modo corretto, l'utente contribuisce a prevenire le potenziali conseguenze negative per l'ambiente e la salute.



Il simbolo  sul prodotto o sulla documentazione d'accompagnamento indica che questo prodotto non deve essere trattato come rifiuto domestico ma deve essere consegnato presso l'adeguato punto di raccolta per il riciclaggio d'apparecchiature elettriche ed elettroniche.

Disfarsene seguendo le normative locali per lo smaltimento rifiuti.


Lo smaltimento abusivo è punito con le sanzioni previste dalla legislazione nazionale vigente

Il prodotto può essere riconsegnato al distributore/installatore a fine vita in occasione di un nuovo acquisto.

This product is marked in compliance with the European Directive 2002/96/EC, Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE).

The correct disposal of the product will prevent potential negative consequences for the environment and the human health.



The symbol  on the product or into the annexed documentation indicates that this product does not have to be dealt like domestic refusal but must be delivered near the suitable point of collection for the recycling of electrical and electronic equipment.

The illicit disposal will be endorsed according to local regulations.

At the end of operative life the product can be given back to the vendor/installation organization in occasion of a new purchase.

© Copyright CIAS Elettronica S.r.l.

Stampato in Italia / Printed in Italy

CIAS Elettronica S.r.l.

Direzione, Ufficio Amministrativo, Ufficio Commerciale, Laboratorio di Ricerca e Sviluppo
Direction, Administrative Office, Sales Office, Laboratory of Research and Development

20158 Milano, via Durando n. 38

Tel. +39 02 376716.1

Fax +39 02 39311225

Web-site: www.cias.it

E-mail: info@cias.it

Stabilimento / Factory

23887 Olgiate Molgora (LC), Via Don Sturzo n. 17