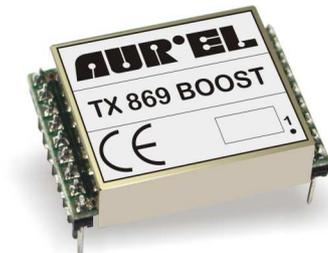


TRASMETTITORE TX 869 BOOST 500 mW (+27dBm)



Il **TX 869 Boost 500 mW** è un modulo trasmettitore R.F. multicanale a modulazione di frequenza, operante nella banda ISM (869,40 - 869,65 MHz) con antenna esterna per applicazioni di trasmissione di dati digitali a lunga distanza, in accordo alla decisione 2006/771/EC dell'Unione Europea per utilizzo temporale del 10% misurato su base oraria.

Ideale per collegamenti radio di elevata distanza, libero da concessioni governative.

Esso offre basso consumo in stand-by (< 1uA), attivazione rapida e possibilità di regolazione esterna della potenza desiderata; caratteristiche ideali per sistemi alimentati a batteria.

Conforme alla normativa europea EN300 220 ed EN300 489.

Caratteristiche

- **Basso assorbimento in stand-by (<1uA)**
- **Basso costo**
- **Sistema quarzato a sintesi PLL**
- **Canale multiplo RF**
- **Ridottissime dimensioni (33 x 24 mm)**
- **Bit rate max 19.200 bps**
- **Potenza trasmessa: max 500 mW (+27dBm)**
- **Alimentazione da 3 a 5 Volt**

Applicazioni

- **Sistemi d'irrigazione**
- **Tracciatura di animali**
- **Sicurezza**
- **Telemetria**
- **Acquisizione dati**
- **Telelettura**
- **Teleallarmi**

Limiti assoluti

Temperatura di funzionamento	-20 °C ÷ +85 °C
Temperatura di immagazzinamento	-40 °C ÷ +100 °C
Tensione d'alimentazione	-0,3V +5,5V
Tensione in ingresso	-0,3V÷VCC+0,3V
Tensione in uscita	-0,3V÷VCC+0,3V

Nota: Per ottenere un corretto funzionamento del dispositivo, ottenere le prestazioni dichiarate e al fine di evitare problemi legati a disturbi dovuti al trasmettitore, deve essere eseguito attentamente quanto riportato nel seguente manuale.

La soc. AUREL S.p.A non si assume la responsabilità di danni causati dall'uso improprio del dispositivo. Le caratteristiche tecniche possono subire variazioni senza preavviso.

Caratteristiche tecniche

	Min.	Tip.	Max.	Unità
Livelli DC				
Tensione di alimentazione Vcc pin.17	3,0	5	5,5	V
Corrente assorbita (PA attivo)		420	480	mA
Corrente assorbita in Ton (attesa di aggancio)		25,0	35,0	mA
Corrente consumata (stand-by mode)		0,3	1	µA
Tempo di accensione Ton		100	110	msec
Tempo di spegnimento Toff		30		msec
Livello logico "1" input pin 14 e 16	2,8		5,5	V
Livello logico "1" input pin 11 e 12			2,8	V
Livello logico "0" input pin 11-12-14-16			0,1 x Vcc	V
Trasmittitore				
Frequenza di trasmissione CH 1		869,45		MHz
Frequenza di trasmissione CH 2		869,50		MHz
Frequenza di trasmissione CH 3		869,55		MHz
Frequenza di trasmissione CH 4		869,60		MHz
Modulazione	FM			
Potenza RF in trasmissione Misurata al pin antenna con carico 50ohm		+27	+29	dBm
Spurie <1GHz Misurata al pin antenna con carico 50ohm			-36	dBm
Spurie da 1GHz a 4GHz Misurata al pin antenna con carico 50ohm			-30	dBm
Data-rate Manchester	0,5		19,2	Kbps

Schema a blocchi trasmettitore

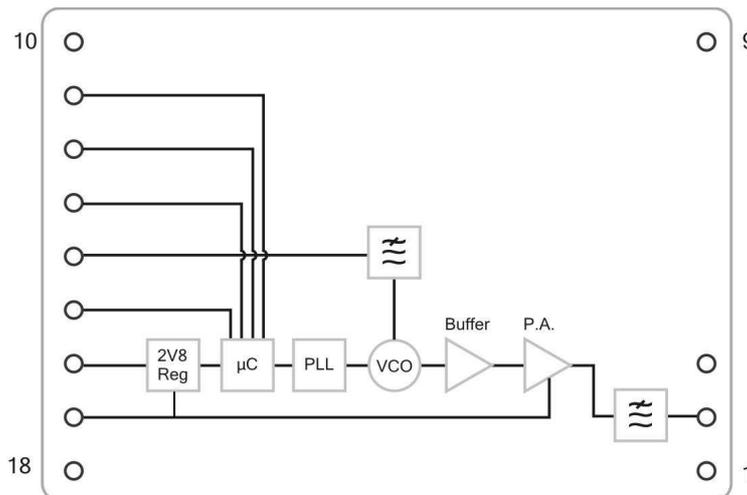


Fig. 1 – Schema a blocchi del trasmettitore

La soc. AUREL S.p.A non si assume la responsabilità di danni causati dall'uso improprio del dispositivo. Le caratteristiche tecniche possono subire variazioni senza preavviso.

Descrizione dei Pin e dimensioni meccaniche

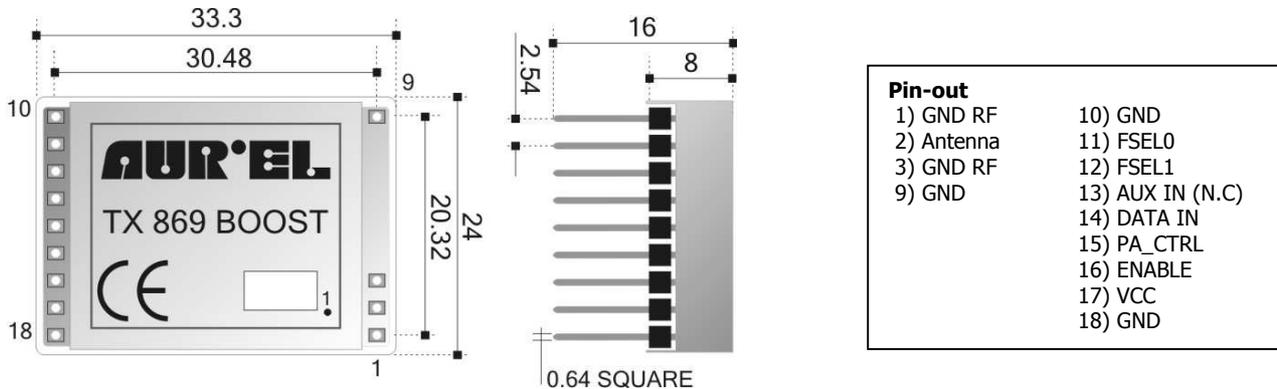


Fig. 2 – Dimensioni meccaniche del modulo

Pin n°	Nome	Descrizione
1 - 3	GND RF	Connessione al negativo d'alimentazione (piano di massa)
2	Antenna	Connessione d'antenna 50 ohm. Uscita RF trasmettitore.
9 - 10	GND	Connessione al negativo di alimentazione (piano di massa).
11	Fsel0	Selezione frequenza di trasmissione. Attivo basso (pull-up interna)
12	Fsel1	Selezione frequenza di trasmissione. Attivo basso (pull-up interna)
13	NC	Riservato (internamente collegato al uC per applicazioni custom)
14	Data In	Ingresso dati digitale. 0-5,5V max con resistenza di 10Kohm
15	PA_CTRL	Ingresso analogico di regolazione della potenza in uscita. (vedi figura 4) Pin 15 = N.C (potenza massima all'uscita antenna) Pin 15 = GND (potenza minima all'uscita antenna)
16	Enable	Connettere al positivo o negativo d'alimentazione come di seguito: 0 = PWDN (dispositivo spento con consumo max. 1uA) 1 = Attivo (dispositivo acceso)
17	Vcc	Alimentazione del modulo
18	GND	Connessione al negativo di alimentazione (piano di massa).

Tab. 1 – Funzione dei pin

Descrizione di funzionamento

Il modulo TX 869 Boost, è un completo trasmettitore FM ad elevata potenza d'uscita operante nella banda ISM 869,4 – 869,65MHz, realizzato con un circuito sintetizzatore di frequenza, VCO a basso rumore, e circuito di potenza ad elevato rendimento in grado di erogare +28 dBm a 5V e +24dBm a 3V.

Il trasmettitore utilizza un circuito a sintesi di frequenza con possibilità di selezione del canale RF in modo agile, mediante il collegamento a GND dei pin 11 e 12.

NOTA: Si raccomanda di connettere i pin 11-12 solo al segnale GND, le resistenze di pull-up interne sono collegate a +2,8V; quindi i pin 11 e 12 non possono essere collegati ad un valore di tensione superiore a 3,0 V max.

Valore frequenza (MHz)	Pin 11	Pin 12
869,45	0	0
869,50	NC	0
869,55	0	NC
869,60	NC	NC

Tab. 2 – Valori frequenze selezionabili

Dopo aver impostato il valore della frequenza tramite i pin 11 e 12, la procedura per rendere effettivo il cambio di canale prevede che il pin 16 di ENABLE deve essere portato a livello logico basso e poi a livello logico alto, rispettando le tempistiche dichiarate.

Il passaggio dal livello logico basso ad alto del pin di Enable permette di attivare il trasmettitore. Il tempo dopo il quale il trasmettitore è pronto a trasmettere correttamente i dati è definito Ton e vale circa 100 msec.

Il passaggio dal livello logico alto a livello logico basso permette di disattivare il trasmettitore. Il tempo dopo il quale il trasmettitore è effettivamente in power down è definito Toff a vale circa 30 msec. Si veda la figura 3 che riporta gli andamenti temporali del pin di enable e dell'ingresso dati.

Il segnale alto deve corrispondere a VCC con valore minimo di 2,8V.

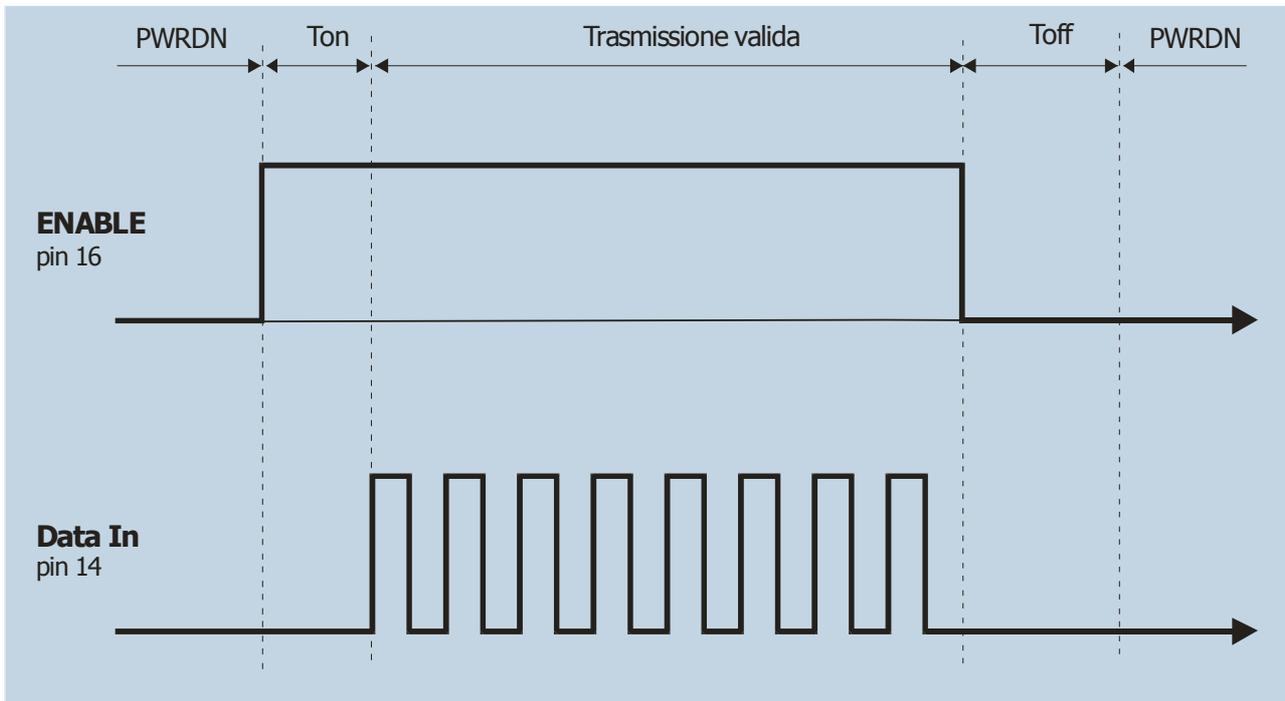


Fig. 3 – Tempistiche di accensione e spegnimento modulo

Regolazione della potenza RF di uscita

Il pin 15, denominato PA_CTRL, permette la regolazione della potenza RF in antenna. Questo può essere utile nei casi ove non sia richiesta elevata potenza a beneficio di una riduzione dei consumi (vedi figura 5). Inoltre tale regolazione può essere vantaggiosa per rispettare la normativa quando è impiegata un'antenna ad elevato guadagno. Rv può anche essere una resistenza variabile. Per l'utilizzo di questa funzionalità si veda la figura 4.

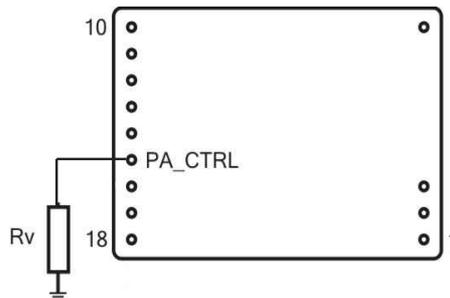


Fig. 4 – Schema di collegamento resistenza per il controllo della potenza

La variazione della tensione al pin 15 PA_CTRL, ottenuta tramite una resistenza di opportuno valore, permette di agire sul valore della potenza di uscita (figura 6), conseguentemente si ha anche una variazione della corrente assorbita (figura 5). In figura 6 viene fornito il valore indicativo della resistenza che determina il valore di tensione al pin 15.

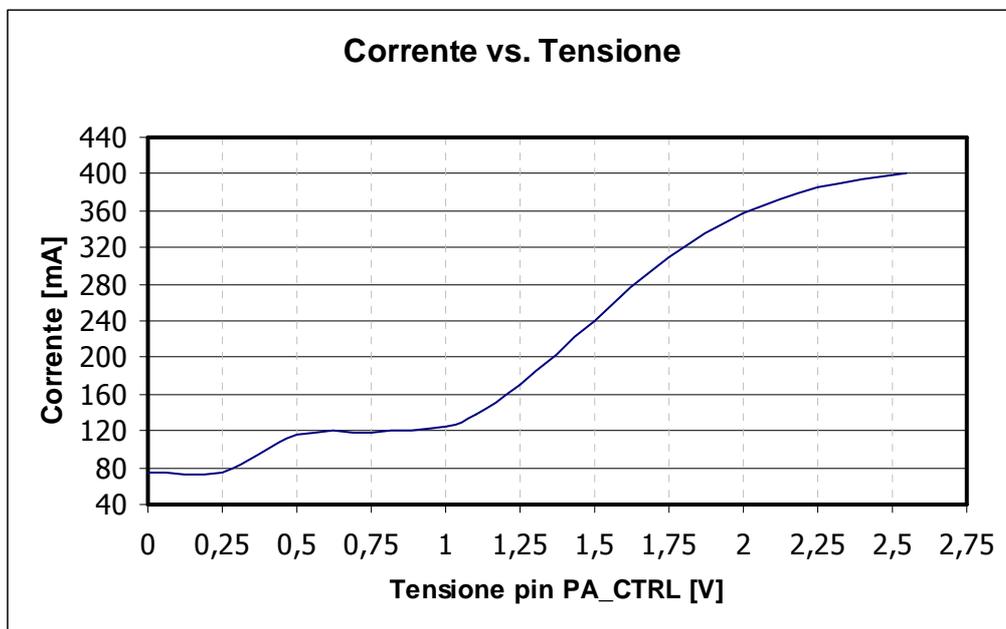


Fig. 5 – Variazione della corrente assorbita in funzione della tensione al pin PA_CTRL

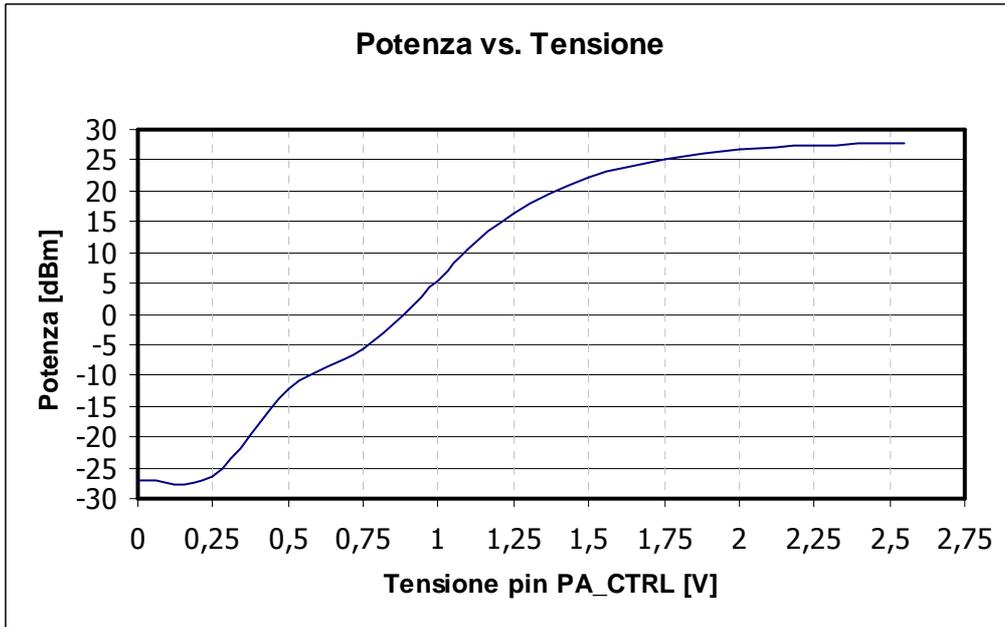


Fig. 6 – Variazione della potenza RF di uscita in funzione della tensione al pin PA_CTRL

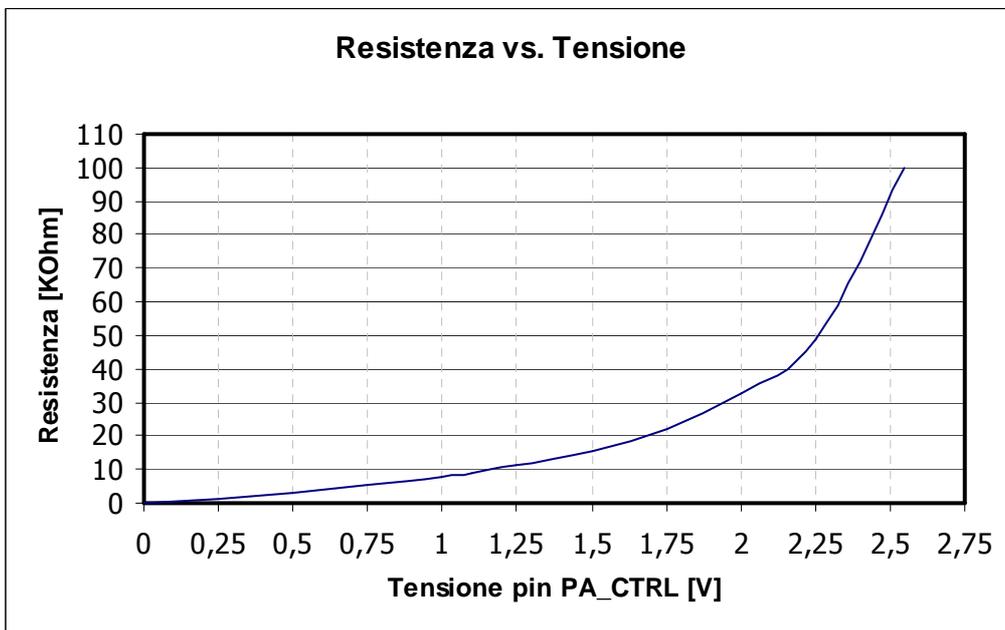


Fig. 7 – Tensione al pin PA_CTRL in funzione della resistenza applicata

Le misure sono state effettuate alla temperatura di 25 °C e con il modulo alimentato alla tensione nominale di 5 Volt.

La soc. AUR°EL S.p.A non si assume la responsabilità di danni causati dall'uso improprio del dispositivo. Le caratteristiche tecniche possono subire variazioni senza preavviso.

Caratteristica della potenza di uscita

In figura 8 è riportata l'andamento della potenza RF in uscita in funzione della tensione di alimentazione, mentre in figura 9 è rappresentato l'andamento della corrente assorbita in funzione della tensione di alimentazione. Le misure sono state effettuate alla temperatura di 25 °C.

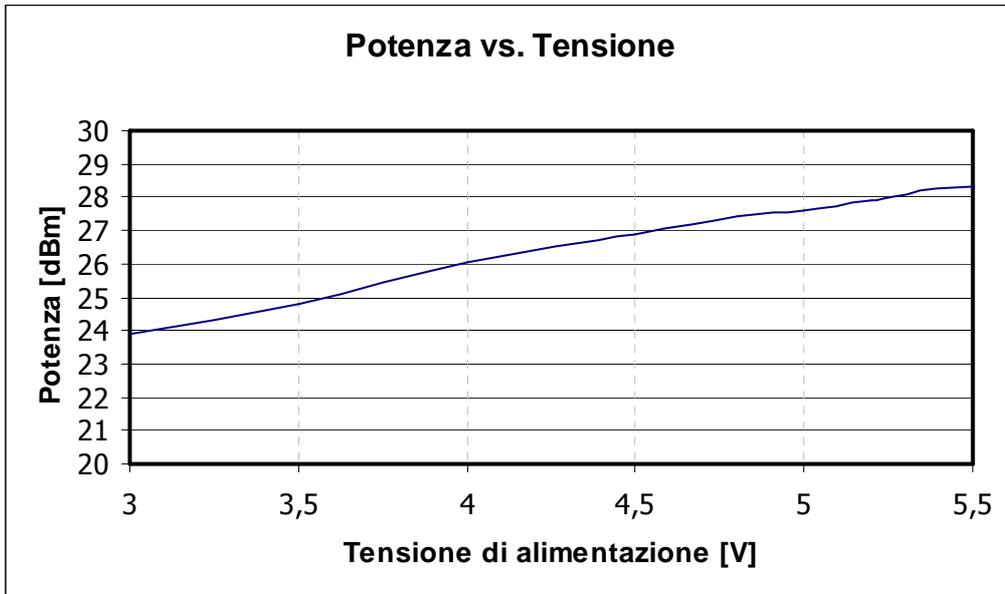


Fig. 8 – Variazione della potenza in funzione della tensione di alimentazione

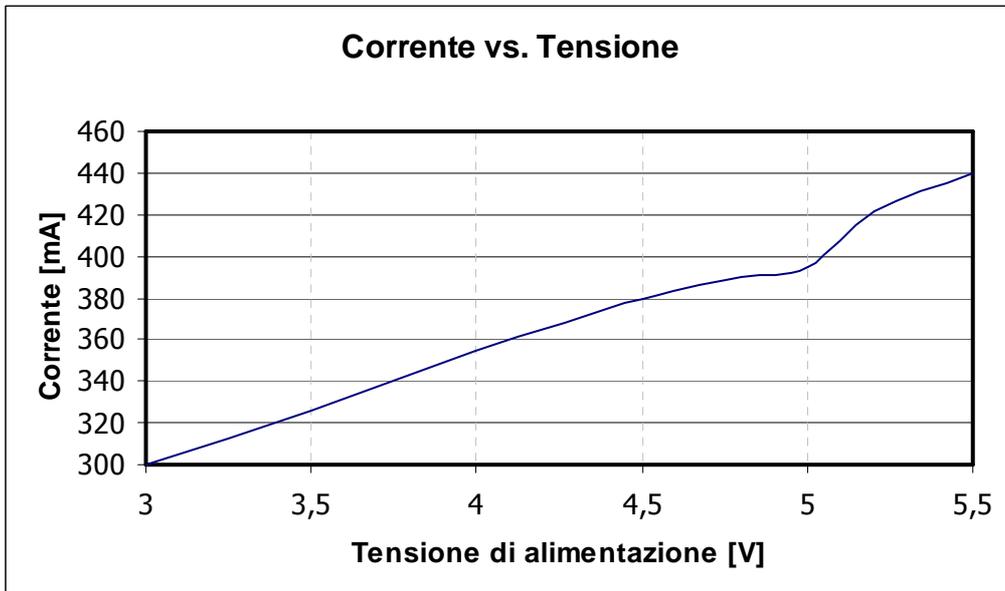


Fig. 9 – Variazione della corrente in funzione della tensione di alimentazione

La soc. AUR°EL S.p.A non si assume la responsabilità di danni causati dall'uso improprio del dispositivo. Le caratteristiche tecniche possono subire variazioni senza preavviso.

Alimentazione del modulo

L'alimentazione del TX 869 500mW, pin 17, deve essere opportunamente filtrata mediante l'utilizzo di un grosso condensatore 330-1.000uF, in grado di erogare energia nei picchi di corrente che possono raggiungere i 450mA. Di seguito viene rappresentato uno esempio applicativo, dove il regolatore di tensione a 3 Volt alimenta il microcontrollore per la gestione del TX 869 Boost.

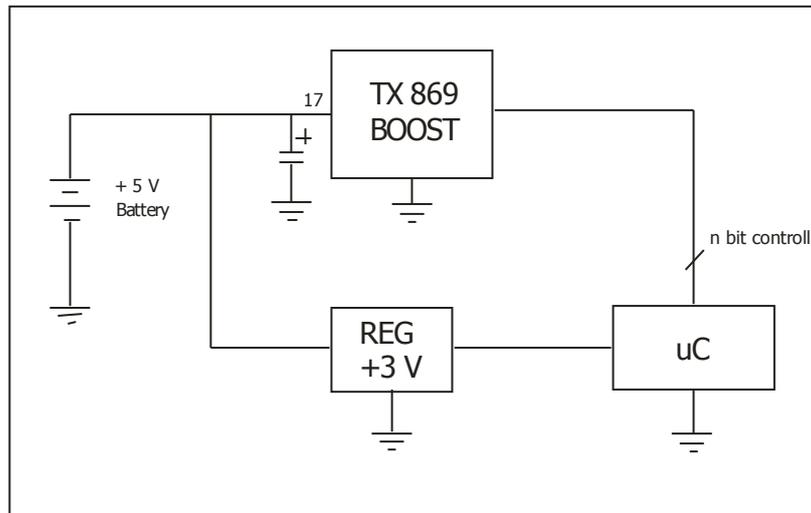


Fig. 10 – Alimentazione modulo ed interfacciamento con microcontrollore

Nell'applicazione finale è sempre conveniente separare il circuito d'alimentazione di potenza (pin 17 del modulo) dal resto del circuito che sarà alimentato da un regolatore di tensione da 3V.

La porta del segnale modulante è un ingresso dati digitali, esso accetta segnali 0-Vcc con il limite di tensione di 0-3V, utile nei casi in cui un microcontrollore alimentato a 3V controlli tale pin di modulazione.

Il trasmettitore garantisce la trasmissione di dati con durata massima di 500us e minima di 50us.

I dati trasmessi devono essere comunque codificati, ad esempio tipo Manchester, e comunque il pacchetto dati deve essere obbligatoriamente preceduto da un preambolo formato da un segnale tipo onda quadra di durata T_p di almeno 5mS.

Il diagramma temporale mostra un tipico segnale modulante, formato da un preambolo e dai dati:

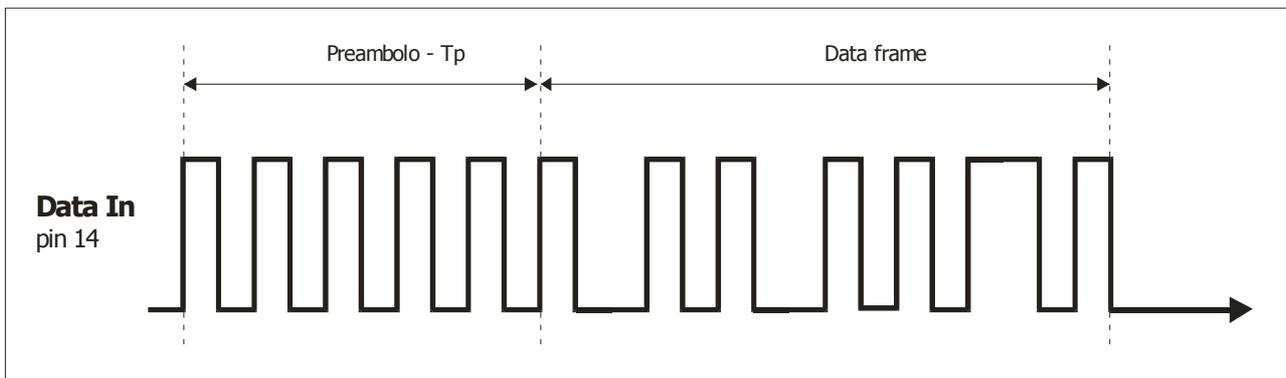


Fig. 11 – Esempio di data frame con preambolo e dati con codifica Manchester

Utilizzo del dispositivo

Al fine di ottenere le prestazioni dettagliate nelle specifiche tecniche e per ottemperare alle condizioni operative che caratterizzano la Certificazione, il trasmettitore deve essere montato su un circuito stampato tenendo in considerazione quanto segue:

Alimentazione:

1. Il trasmettitore deve essere alimentato da una sorgente a bassissima tensione di sicurezza protetta contro i cortocircuiti. Variazioni di tensione massime ammesse: $3 \div 5,5V$.
2. Condensatore da $330 \div 1000\mu F$ connesso tra il Pin 17 ed il piano di massa d'alimentazione, collocato vicino al pin stesso.
3. Disaccoppiamento, nei pressi del trasmettitore, con condensatore ceramico da 50pF, sui pin dei segnali digitali.

Ground (Piano di massa)

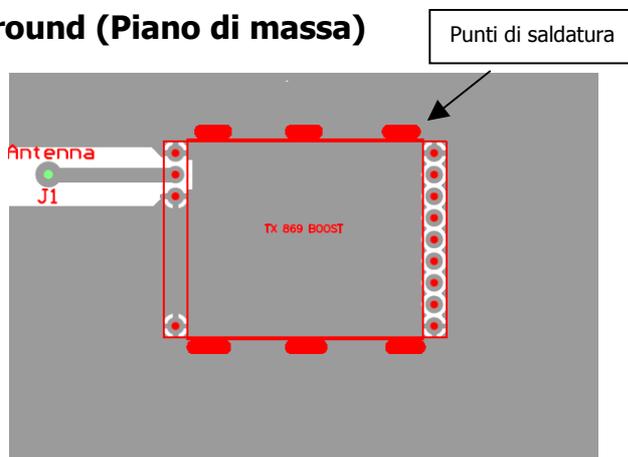


Fig. 12 – Massa lato montaggio Tx 869 Boost

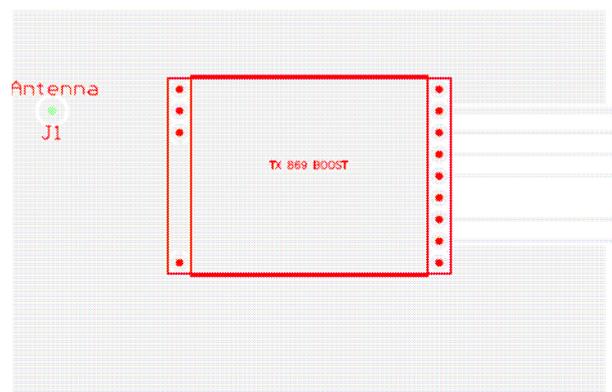


Fig. 13 – Massa lato saldature Tx 869 Boost

Il piano di massa (figura 12) deve circondare al meglio la zona dove viene montato il TX 869 Boost, inoltre, sullo stesso piano di massa dove appoggia il modulo ed in corrispondenza del bordo dello schermo, è **indispensabile** aprire il solder-resist al fine di garantire molti punti di saldatura che rendano completamente schermato il modulo, inoltre non devono essere presenti aperture in questo piano di massa fatta eccezione per il collegamento di antenna.

Il piano di massa (figura 13) deve essere realizzato anche nella faccia inferiore, cioè nella parte di saldatura del trasmettitore. In questa parte andranno inserite le linee di segnale di interfacciamento con il Tx 869 Boost. E' necessario collegare i due piani di massa con dei fori passanti distribuiti sul piano.

Tale operazione permette il superamento delle normative e garantisce il corretto funzionamento del trasmettitore.

Linea di trasmissione pin 3 con antenna:

La larghezza della strip deve avere una larghezza di 2,7mm per una vetronite di spessore 1,6mm, altrimenti una larghezza di 1,6mm per una vetronite di spessore 1mm.

In corrispondenza della linea di trasmissione, sull'altro lato del circuito stampato deve essere presente un ampio piano di massa.

Antenna:

L'antenna tipica è un filo di rame rigido (isolato o meno) di lunghezza 8,5cm e sezione minima 0.5 mmq posto verticalmente al piano di massa. Altre disposizioni di antenna (ripiegata, spiralizzata) funzioneranno ma con prestazioni non predicibili e comunque non garantiscono il superamento delle normative.

Altre indicazioni di utilizzo:

1. Non inserire piste nelle vicinanze del collegamento antenna e nel piano di massa sottostante al modulo.
2. Mantenere il trasmettitore lontano dall'altra componentistica del circuito (più di 5 mm)
3. Mantenere particolarmente lontani e schermati eventuali microprocessori e loro circuiti di clock.

Normativa di riferimento

I trasmettitore **TX BOOST 869** soddisfa le normative europee **EN 300 220**, ed **EN 301 489**.

Il prodotto è stato testato secondo la normativa **EN 60950** ed è utilizzabile all'interno di un apposito contenitore isolato che ne garantisca la rispondenza alla normativa sopraccitata. Il ricetrasmittitore deve essere alimentato da una sorgente a bassissima tensione di sicurezza protetta contro i cortocircuiti.

L'utilizzo del modulo ricetrasmittitore è previsto all'interno di contenitori che garantiscano il superamento della normativa **EN 61000-4-3** non direttamente applicabile al modulo stesso. In particolare, è cura dell'utilizzatore curare l'isolamento del collegamento dell'antenna esterna e dell'antenna stessa poiché l'uscita RF del ricevitore non è in grado di sopportare direttamente le cariche elettrostatiche previste dalla normativa sopraccitata.