

## **AN0002: ESEMPI DI APPLICAZIONE DEL MODULO XTR-CYP-2.4 AUR°EL MIRATI AL BASSO CONSUMO**

L'esempio applicativo riportato con il listato software nell'application note AN0001 prevede che il ricevitore sia sempre acceso e che il trasmettitore si attivi soltanto per il tempo strettamente necessario all'invio dei dati.

Questa applicazione è generica e, al fine di evidenziare le reali possibilità del sistema, si riportano ora delle ulteriori possibilità di soluzione in casi particolarmente importanti, mirate al basso consumo del dispositivo. Si evidenzierà solo il consumo della parte RF lasciando all'utilizzatore il calcolo dei consumi aggiunti dalla parte micro, display, led ecc.

### Telecomando di macchine operatrici, sistemi con braccio mobile, gru

Questo caso comprende i telecomandi mobili (mossi da un operatore) che richiedono una trasmissione immediata delle informazioni e un ritorno dati in grado di evidenziare particolari condizioni raggiunte dai sistemi in movimento comandati.

Il sistema ricevente si considera alimentato in maniera continua, in quanto solidale con il corpo della gru, del sistema mobile ecc.

La quantità di dati da trasmettere e ricevere è di 8 byte sufficienti a contenere un codice a 32bit più 4byte di dati (tipicamente pulsanti di comando).

Al fine di ottenere l'immediatezza di attuazione da parte dell'operatore umano si trasmettono i dati con cadenza 30ms durante tutto il periodo di pressione dei tasti.

Supponendo una risposta di 8 byte per frame si avrà con velocità di 64Kb/S:

3mS tempo di TX/RX per frame.

Il tempo teorico è 1+1 ms maggiorato a 3 per tempi di latenza

Consumo medio di 80mA sui 3mS.

Media fra 100mA TX e 60mA RX

Utilizzo continuativo di 4 ore giornaliere.

Su 8 ore di lavoro si stima un 50% di interventi.

Il tempo 3ms su 30mS diminuisce il consumo a 8mA.

4 ore su 24 ore diminuiscono di un fattore 6 il consumo = 1.33 mA

Normalmente questo genere di telecomando impiega batterie ricaricabili o comunque almeno da 1000mA /h.

Nelle ipotesi effettuate si avrà un tempo di lavoro di  $1000/1.33 = 750$  ore = 31Giorni.

La sola radiofrequenza consente dunque una ricetrasmisione di comandi ad alta sicurezza per un mese di tempo, condizione estremamente favorevole.

### Cronotermostato, trasmissione di sensori di temperatura con ritorno dati di conferma

Si vuole trasmettere da remoto l'informazione (tipicamente temperatura) di un sensore.

Si prevede un ritorno dati sia di conferma che di comando (es. display di informazioni, variazione dei tempi di intervento ecc).

Il sistema ricevente si considera sempre alimentato (caldaia, supervisore dei sensori) e nel caso dei sensori si stima di dover ricevere fino a 32 sensori diversi.

In assenza di condizioni di allarme o di richieste manuali si ipotizza una ricetrasmisione ogni 30 secondi.

3mS di TX/RX per frame

Come sopra il consumo medio di 80mA ma con cadenza 30Sec.

Il consumo medio è dunque 8uA che possiamo portare a 10uA considerando un 20% di impegni per allarmi o comandi manuali.

Considerando un duty cycle così basso non ci si preoccupa della contemporaneità di sensori sparsi nella stessa area in quanto la probabilità di collisione è circa 1/300 e, nel caso di sensori di temperatura, si stima sopportabile questa perdita di dati.

Considerando di impiegare batterie non ricaricabili di capacità 700mA/h (2 stilo utilizzate fino a metà potenza) si ha per la sola radiofrequenza una durata di 70.000 ore pari ad oltre 7 anni.

Le batterie alcaline non hanno un tempo di vita così elevato e ciò consente di fare ulteriori ipotesi:

1) si decide di trasmettere a bassa velocità e al massimo di distanza impiegando i 16Kbsec.

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

In questo caso tutti i tempi di utilizzo RF quadruplicano portando la durata a meno di 2 anni. Si può considerare accettabile per pile alcaline.

- 2) si può dimezzare il tempo di intervento (15 Sec) portando la durata a 3.5 anni.  
Ipotesi interessante se la sensoristica richiede un tempo di controllo di questo tipo.

### Sicurezza sistemi mobili

Si vuole controllare un dispositivo in movimento con un link a radiofrequenza attivo tutto il tempo di moto in modo da garantire (in caso di assenza RF) la massima sicurezza ai disturbi, alla scarica della batteria ecc.

Il dispositivo dispone di un ricevitore attivo a basso duty cycle che viene risvegliato da una postazione di controllo. Una volta stabilita la comunicazione il sistema si muove con ricetrasmmissione a 60mS di ciclo in modo da garantire un blocco rapido in assenza di consenso.

Ipotesi:

1. ricevitore acceso per 500uS su 1000mS
2. 3mS di TX/RX su 60mS per un ciclo di movimento di 50 s
3. 30 movimenti giornalieri.

La prima ipotesi è praticabile mediante l'utilizzo dei 64Kbsec che diventano essenziali.

Consumo = 60mA /2000 = 30uA

Il ciclo di RX/TX di 3mS su 60mSec comporta 80mA/20 = 4000uA . Considerando 1500s di movimento giornaliero, e sapendo che in un giorno vi sono 86400 secondi, si ha un consumo medio di 4000uA\*(1500/86400) = 70uA

Il consumo complessivo è pertanto di 30+70 = 100uA.

Un movimento tipico di questo esempio è un cancello motorizzato che richiede un controllo durante il movimento. Il primo secondo è utilizzato per risvegliare il dispositivo RX e iniziare il ciclo di movimento controllato (50sec). In caso di perdita di link (sicurezze attivate da ostacoli al movimento) il sistema può bloccarsi con tempo di reazione di 60ms del tutto adeguati ad un movimento meccanico lento. I 30 interventi giornalieri sono considerati ragionevoli e il tempo di 50 s per movimento tiene conto di apertura-sosta-chiusura. In queste ipotesi si ha dunque un consumo equivalente di 100uA che, volendo una durata di almeno due anni, comporta una batteria di 2A/ora.

Pertanto si dovranno utilizzare mezze torce alcaline o litio da 3.6V 2A

### Sistemi di televoto

Si vuole poter leggere il voto espresso da un numero di persone presenti in una sala mediante un ricetrasmittitore palmare per ognuno dei presenti.

Il sistema master è sempre alimentato e i singoli ricetrasmittitori vengono posti in RX attivo premendo un tasto che esprime la votazione.

Supponendo di voler monitorare 1000 persone massimo calcoliamo il consumo e il tempo di latenza del sistema.

Per identificare il singolo votante sono necessari 2 byte ipotizzando un numero massimo superiore a 256 e pertanto ad alta velocità si impiegheranno in trasmissione 250us+250us ipotizzando 250us di assestamento trasmettitore. A questo deve seguire la ricezione del voto remoto che può avvenire nel millisecondo seguente. Prendiamo come margine di sicurezza il valore di 3mS per ottenere una interrogazione con risposta e pertanto avremo un tempo di 3 sec per l'intera votazione.

I dispositivi remoti devono pertanto rimanere accesi almeno 3 sec per consentire al master la lettura .Portiamo il tempo di accensione a 6 sec. per consentire un secondo tentativo da parte del master e ipotizziamo una votazione ogni 10 minuti per 4 ore.

6 secondi su 600 secondi danno un consumo medio di 600uA (solo ricevitore in quanto il tempo di TX è brevissimo) e l'utilizzo di 4 ore su 24 ore fanno calare il consumo medio a 100uA.

In queste ipotesi anche batterie non ricaricabili di tipo stilo consentiranno una durata di 700mA/100uA = 7000ore ipotizzando una capacità di 700mA/h per le stilo a metà potenza.

Anche in questo caso si ottiene una durata adeguata allo scopo potendo prevedere durate del sistema palmare del tutto adeguate ad una manutenzione programmata di 1000 diversi dispositivi.

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