

METAdistretto industriale per lo sviluppo di tecnologie di **MON**itoraggio e controllo **REM**oto a **F**avore dello svolgimento delle **OP**erazioni di **S**pandimento di effluenti zootecnici secondo logiche a basso **I**mpatto ambientale

Riferimento prodotti:
MHW-3 MHW-4

Modulo

TRASMETTITORE DI CODICE MACCHINA OPERATRICE

Tipologia

SENSORI e COMPONENTI per sistemi di acquisizione dati

Obiettivo operativo

Consentire, nel contesto del monitoraggio operativo della attività meccanizzate di campo, il riconoscimento automatico della macchina operatrice accoppiata al trattore, al fine di identificare senza ambiguità il lavoro svolto dal cantiere.

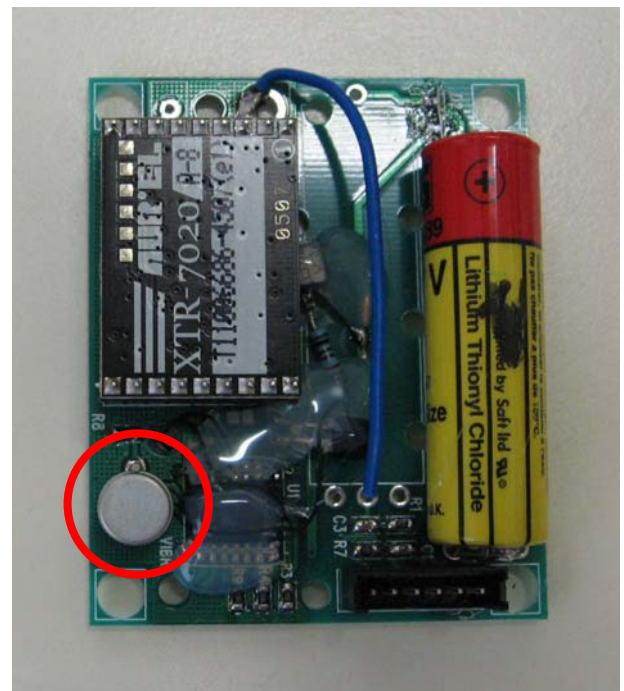
Descrizione generale

La soluzione dei Quaderni di Campagna Informatici, che consente un monitoraggio oggettivo, sicuro e completo di *tutte le attività meccanizzate* aziendali, può prevedere l'impiego di due architetture dette *implement-oriented* o *tractor-oriented* a seconda che il sistema di monitoraggio sia installato, rispettivamente, a bordo dell'operatrice (MO) o del trattore (TR). In questo secondo caso, TR si comporta come un sistema di riconoscimento mobile, in grado di identificare le MO ad esso accoppiate grazie a dei trasmettitori di codice installati a bordo di queste ultime. Il componente in questione è stato ideato e realizzato per soddisfare tale funzionalità. Si tratta di un **trasmettitore RF** di nuova concezione in grado di generare un codice univoco per ciascuna MO la cui accensione è ad opera di un *sensore di vibrazione*. In questo modo, il codice viene trasmesso solo ed esclusivamente quando la MO è accoppiata ad un TR in funzione. I vantaggi sono duplici: da un lato si evita la ricezione di segnali indesiderati legati a macchine in sosta, dall'altro si minimizzano le richieste energetiche dei moduli radio.

Descrizione tecnica

I trasmettitori realizzati lavorano sulla banda di frequenza 868-870 MHz e i dati sono trasmessi con modulazione FSK, a garanzia di una maggiore protezione verso i disturbi relativi alla modulazione d'ampiezza. Ciò consente di coprire distanze superiori a 200 m in aria libera mediante l'utilizzo di antenne omnidirezionali.

L'interfaccia dei moduli radio è seriale in logica TTL-RS232. La trasmissione dei dati avviene secondo la tecnica *store and forward*: i dati che entrano dalla porta seriale vengono memorizzati in un buffer e spediti al termine della loro ricezione. In fase di ricezione RF i byte vengono memorizzati e trasferiti sulla seriale soltanto dopo la validazione del checksum. In caso di fallimento tutto il pacchetto viene rigettato.



Il trasmettitore di codice. Nel cerchio rosso è evidenziato il sensore di vibrazione

Ambiti e condizioni di impiego

I trasmettitori sono stati progettati per poter funzionare in ogni condizione ambientale ed operativa. In merito, a livello progettuale si è tenuto conto che gli accoppiamenti delle varie MO sono differenti (trainati, semiportati e portati) e, limitatamente all'accoppiamento portato, è possibile disporre anche dell'attacco a tre punti anteriore, oltre che della possibilità di combinare più macchine operatrici. Il corretto funzionamento dei trasmettitori è, comunque, subordinato anche al posizionamento dell'antenna ricevente sul TR, tenuto conto che la massa di quest'ultimo offre una notevole schermatura ai campi di ricezione del segnale.

Prove di funzionamento

Per saggiare le prestazioni dei trasmettitori si sono condotte due tipologie di prove: test di laboratorio, per indagare l'effettivo assorbimento energetico, e test di campo per scegliere la configurazione ottimale a livello di potenza di trasmissione.

Test di laboratorio

Le misure effettuate in laboratorio hanno dimostrato che i trasmettitori progettati hanno un consumo, in fase di trasmissione, decisamente contenuto. Tenendo conto che, in fase di lavoro, vengono generati due codici al minuto, ne consegue una durata teorica (presumendo un impiego di 90 giorni/anno ed un turno di lavoro di 8 ore/giorno) di *oltre 5 anni*. Ciò rende antieconomico l'intervento di cambio delle batterie nei confronti della sostituzione dell'intero trasmettitore (prevedibile una versione commerciale in configurazione *usa e getta*).

Test di campo

I test di campo hanno permesso di scegliere tra due differenti potenze di trasmissione (**LOW** e **HIGH**) e di determinare la migliore posizione del dispositivo ricevente su TR. In sintesi, la potenza HIGH si è dimostrata più affidabile in termini di affidabilità di trasmissione, mentre la posizione più idonea sul trattore è risultata quella con il ricevitore fissato sul lato posteriore della cabina: in questo modo è possibile ricevere senza ambiguità i codici trasmessi da MO accoppiate sia posteriormente sia anteriormente.



In rosso la posizione ottimale del ricevitore di codice

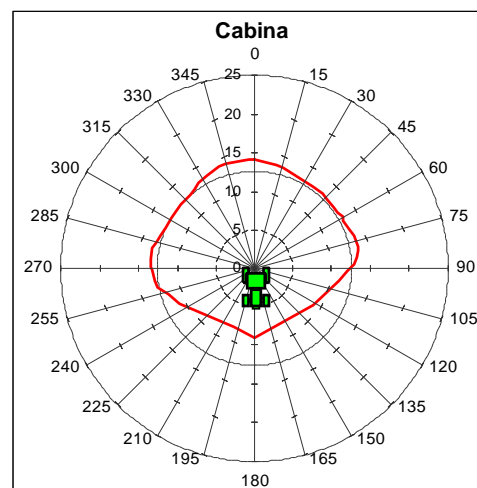


Diagramma di irradiazione del trasmettitore a potenza HIGH con ricevitore fissato sulla cabina del trattore

Disponibilità commerciale

Dispositivo ad ingegnerizzazione avanzata, già commercialmente disponibile

Contatti e recapiti

S. Landonio, G. Azzoli
ARVAtec s.r.l., Rescaldina (MI)
(info@arvatec.it)

F. Mazzetto, A. Calcante
DIA, Università degli Studi di Milano
(aldo.calcante@unimi.it)