

# Smartphone e cloud per il miscelatore

GABRIELE GUALDI, MATTEO GUERRA, ALBERTO ROCCHI

Il progetto di IDE\_Agri, verrà presentato in anteprima a Eima 2014. Si tratta di mix@tractor, un 'pilota automatico' per carri miscelatori trainati. La tecnologia utilizzata comprende il protocollo ISObus e i suoi componenti hardware e software, i sensori di coppia, gli attuatori elettrici, la connettività con smartphone e cloud

Gli agricoltori di oggi hanno un compito molto importante: produrre cibo per un numero di persone in continuo aumento: siamo oltre 7 miliardi e la meccanizzazione agricola ha il compito di supportare il lavoro nei campi senza compromettere le risorse naturali della Terra e salvaguardando la salute di tutti noi. Per questo sono necessarie macchine innovative in grado di eseguire i processi agricoli con maggiore efficienza e sicurezza. Efficienza non significa solo risparmio di carburante e quindi di denaro, ma anche risparmio di tempo e maggior comfort, minori emissioni e meno rumore.

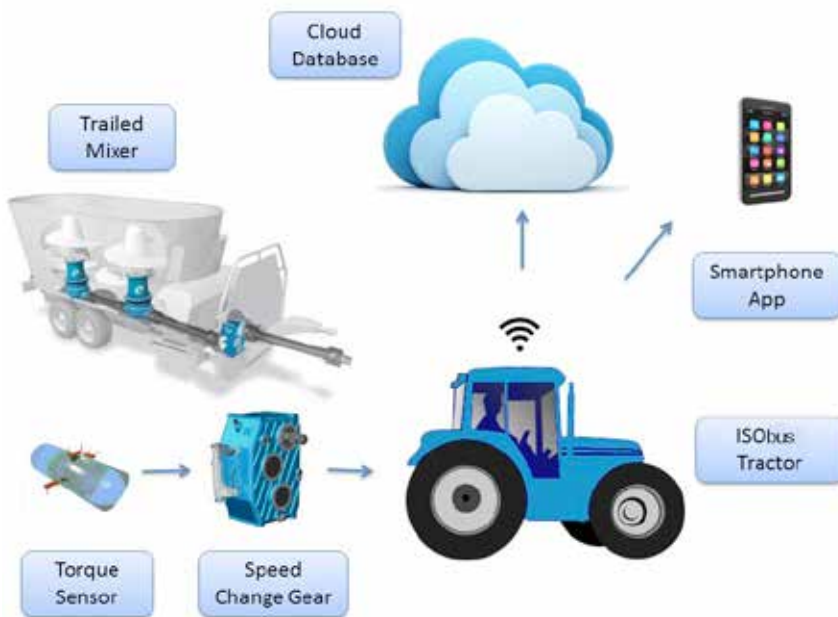
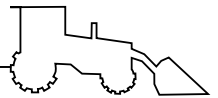
Sicurezza significa in primo luogo evitare i danni diretti alle persone, ma anche prevenire quei danni indiretti alla salute dovuti al deterioramento dell'ambiente o delle cose.

## Macchine intelligenti

La tecnologia delle macchine agricole sta evolvendo nella direzione della mecatronica: l'insieme di meccanica, elettronica e informatica. È lo stesso tipo di evoluzione a cui assistiamo nel settore automotive, ma con un accento più spiccato sulla affidabilità in ogni condizione di lavoro, compresa la possibilità di 'portare la macchina a casa' anche in condizioni di guasto. L'altra tecnologia che si sta affermando è quella della connettività: connettività fra uomo e macchina, tra macchina e fattoria, tra macchina e macchina. L'internet of machines richiede naturalmente standard di comunicazione condivisi e aperti, ma anche una particolare attenzione alla sicurezza intesa stavolta come security: la protezione della integrità dei dati contro errori di

trasmissione o manipolazioni, anche fraudolenti). Vediamo, qui di seguito, alcune soluzioni. Concepito inizialmente come protocollo di comunicazione su base CAN bus, è stato in seguito adottato dalla AEF (Agricultural industry electronics foundation) e oggi il nome ISObus viene usato per indicare sia la norma ISO 11783 che le attività ad essa collegate (certificazione, database AEF). Tutte queste moderne tecnologie non mirano a snaturare l'agricoltura, ma anzi dovrebbero aiutarla a ritornare a un processo lean and clean che protegge sia la redditività delle aziende sia l'ambiente. L'idea è di rendere più facile l'esecuzione corretta delle lavorazioni anche a operatori meno





Architettura del sistema e riduttore-cambio con attuatore elettrico.

esperti: una parte della conoscenza pratica del contadino e della scienza dell'agronomo vengono insegnate ai sistemi elettronici che controllano le macchine.

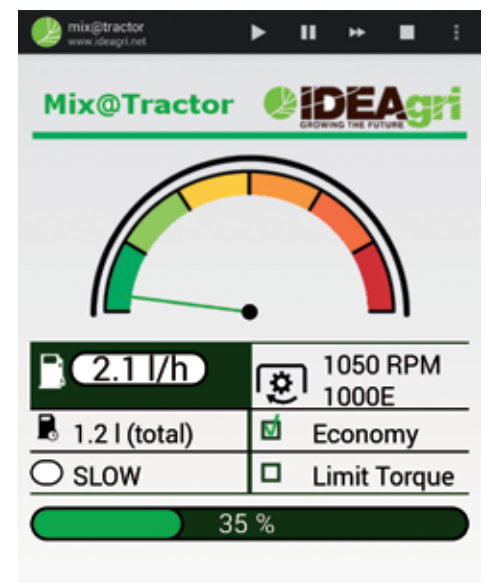
#### Aziende in rete

Con l'obiettivo di diffondere questa cultura delle Smart agricultural machines basate su elettronica digitale e ISObus è nata nel 2012 la rete di imprese IDE\_Agri. Costituita con il supporto di Reggio Emilia Innovazione, che ne rappresenta l'organo attuatore, la rete vede riunite alcune delle principali aziende italiane del settore (ArgoTractors, Ama, Arag, Cobo Group, Comer Industries, Salvarani, RE:Lab, Walvoil). Nel corso di questi anni, è diventata un laboratorio per sperimentare nuove tecnologie mecatroniche, ma anche un campo dove mettere alla prova la collaborazione fra imprese diverse: costruttori di trattori e attrezzi, costruttori di componenti, centri di ricerca, competitor. Il primo progetto pubblico di IDE\_Agri, che verrà presentato in anteprima a Eima 2014, è mix@tractor: un 'pilota automatico' per carri miscelatori trainati. Il carro miscelatore è

una macchina relativamente semplice. Tuttavia un operatore esperto può fare la differenza in termini di consumo di carburante e di tempo di miscelazione. Con l'aggiunta di un sensore di coppia e di un attuatore cambio, la miscelatura può essere automatizzata e anche un operatore meno addestrato potrebbe risparmiare fino al 15% del

### Cosa è IDE-SAR

È il framework software utilizzato all'interno di IDE\_Agri. Si tratta di una architettura software compatibile con lo standard ISObus, ma che lo arricchisce di elementi utili a facilitarne l'adozione da parte dei costruttori di attrezzi e degli sviluppatori di software. È una piattaforma aperta caratterizzata da un'architettura basata su componenti, aderente agli standard di functional safety come ISO 25119 e dotata di tool per lo sviluppo di object pool e logica macchina. La natura 'component based' favorisce la modularità del software, sia nello sviluppo sia nella validazione e in prospettiva potrà facilitare la creazione di un eco-sistema di componenti software ISObus, sviluppati anche da terze parti, che potranno offrire moduli software testati pur mantenendo riservato il know-how proprietario.



App su sistema operativo Android.

carburante e ridurre la durata della lavorazione. Il progetto mix@tractor si propone di dimostrare come usando alcune tecnologie già disponibili oggi si possano migliorare le operazioni di miscelatura nei mixer trainati di tipo Unifeed. I mattoncini tecnologici del progetto sono il protocollo ISObus e i suoi componenti hardware e software, i sensori di coppia, gli attuatori elettrici, la connettività con smartphone e cloud.



App su PC e tablet.



## Smartphone e cloud per mix@tractor

Dal punto di vista pratico il progetto mix@tractor ha due obiettivi principali: aumentare l'efficienza della miscelata, il che si traduce in minor consumo di gasolio e in minor durata dell'operazione, e migliorare il comfort e la sicurezza dell'operatore con aggiornamenti e notifiche tramite smartphone. È prevista anche la possibilità di monitorare la pezzatura del materiale senza salire a bordo tramoggia. Per ottenere questi risultati bastano poche modifiche che si possono applicare anche a progetti di macchine esistenti.

Il primo ingrediente è un riduttore-cambio sul carro miscelatore dotato di sensore di coppia e di comando elettrico della cambiata. Se poi il mixer ed il trattore sono già ISOBus, l'unico altro ingrediente necessario è un gateway CAN Bus/Bluetooth/ GSM per dialogare con smartphone e cloud.

La miscelazione si compone normalmente di due fasi: il riempimento del carro Unifeed e la miscelazione vera e propria. Durante il riempimento vengono via via inseriti i diversi prodotti della ricetta e la coppia media assorbita cresce poiché cresce la massa di materiale che le coclee devono muovere. Picchi di coppia sono presenti a causa dello sfaldamento di materiale pressato. In questa fase mix@tractor opera in mo-

dalità safety controllando l'entità dei picchi di coppia per non danneggiare la trasmissione meccanica.

Una volta completata la carica inizia la fase di miscelazione, al procedere della lavorazione, la pezzatura cala e di conseguenza cala anche la coppia media assorbita. In questa fase mix@tractor opera in modalità Fuel Eco per ridurre consumi e tempi.

Il sistema gestisce autonomamente i cambi marcia sul carro e i cambi di velocità della PTO trattore con lo scopo di massimizzare il risparmio di carburante, minimizzare le emissioni e l'inquinamento acustico, ridurre i tempi complessivi di miscelazione. L'operatore e i manager dell'azienda agricola possono monitorare la miscelatura in diversi modi: sul display del trattore, tramite smartphone, tramite internet.

## Gestione dati

Nella cabina del trattore vengono riportati sul Virtual Terminal ISOBus i dati di avanzamento della lavorazione. Questa postazione è l'unica abilitata a modificare i parametri della miscelatura. Se presente la telecamera (opzionale) l'operatore può inoltre vedere in diretta l'operazione senza salire a bordo tramoggia (funzione Watchdog).

I dati di avanzamento vengono inoltrati allo smartphone dell'operatore che può

dedicarsi anche ad altri compiti sicuro di ricevere una notifica alla fine di ogni fase tramite la app mix@tractor dedicata. I consuntivi, le statistiche, i dati di geo-localizzazione sono accessibili via internet dal tablet o dal computer dell'azienda agricola. Gli utenti autorizzati possono accedere ai dati relativi ai diversi trattori e attrezzi e visualizzare informazioni quali operatore, consumo di carburante e durata delle operazioni. Ecco i risultati sperimentali ed evoluzioni. Le prove sono state condotte prima al banco e successivamente in campo con carri miscelatori fino a 46 m<sup>3</sup>. Si sono ottenuti risparmi del 15% sul consumo di carburante e una significativa riduzione del tempo impiegato per la miscelatura. La semplicità dell'applicazione su trattori e attrezzi già compatibili ISOBus e il basso costo permettono anche delle applicazioni in retrofit. Le prossime evoluzioni riguarderanno il dialogo con i sistemi di dosaggio e pesatura per completare la tracciabilità degli alimenti e l'integrazione con il Farm management Information software (Fmis). La comunicazione fra attrezzo e trattore sarà adattata al nascente standard AEF per il Tractor implement management.

*G. Gualdi Comer Industries, M. Guerra Argo Tractors, A. Rocchi uWalvoil*