

: FOCUS MOBILE APPLICATIONS



EFFICIENZA IN MOVIMENTO
L'AUTOMAZIONE DIVENTA MOBILE



Visita:
www.sickinsight.com



Care lettrici,
cari lettori,

i macchinari utilizzati nei settori dell'edilizia, dell'agricoltura e dei trasporti richiedono sistemi di automazione proprio come i macchinari presenti negli stabilimenti industriali e nei centri logistici. Date le particolari condizioni degli ambienti esterni, però, i sensori devono soddisfare maggiori requisiti. È qui che entra in gioco l'esperienza di SICK nel campo dei sensori innovativi e intelligenti per l'automazione industriale, logistica e di processo. In qualità di uno dei maggiori produttori di sensori al mondo, siamo in grado di offrire tecnologie apprezzate da decenni nelle applicazioni indoor per la loro robustezza e la loro disponibilità che dimostrano la loro efficacia anche in condizioni ambientali avverse.

Grazie al suo know-how nel settore e all'ampia offerta di tecnologie basate su sensori, SICK è il partner ideale per l'automazione di macchinari mobili. L'integrazione di sensori e sistemi, ad esempio in macchine agricole e forestali, dà vita a soluzioni intelligenti e adatte a ogni esigenza che soddisfano il desiderio dei nostri clienti di ottenere una maggiore produttività riducendo, allo stesso tempo, i costi di processo.

Attraverso la nostra rete globale di distribuzione e assistenza, siamo in grado di assistere localmente i nostri clienti in tutto il mondo, che sia Europa, Asia o America, in modo mirato e per ogni specifica applicazione, mettendo a disposizione il nostro know-how tecnologico. Questa struttura ci consente inoltre di offrire una consulenza ottimale ai grandi produttori di macchine che sono attivi a livello globale, proprio come noi.

Insieme ai nostri clienti sviluppiamo nuove soluzioni per l'automazione mobile o adeguiamo i prodotti e le tecnologie già esistenti. In questa edizione del nostro magazine troverete svariati esempi di prodotti, sistemi innovativi e applicazioni implementate come soluzioni di automazione intelligenti in ambito IoT.

Vi auguro una lettura piacevole e interessante!

Dr. Robert Bauer
Chairman of the Executive Board di SICK AG

VEICOLI DA LAVORO INTELLIGENTI

INDICE

Sensori intelligenti per veicoli da lavoro intelligenti	04	Il sensore 3D LiDAR LD-MRS rileva il pinguino anche quando indossa il frac nero	16	Il sensore induttivo di prossimità IMB affronta tutte le avversità degli ambienti esterni	28
Connettività mobile: sistema gateway TDC	06	Smaltimento intelligente dei rifiuti	18	Principio di rilevamento naturale di comprovata efficacia per veicoli commerciali e macchine agricole	30
Processi automatizzati per una maggiore produttività	08				



Sistemi di assistenza al conducente APS per evitare incidenti e collisioni



Segnalazione attiva anticollisione per l'automazione mobile



Per migliorare i movimenti bisogna prima controllarli



Più livelli aprono più prospettive

Note editoriali

Edizione 2/2017
Editore:
SICK AG · Postfach 310 · 79177 Waldkirch
Tel. 07681 202-0
Fax 07681 202-3863
www.sick.com · editorial@sick.de

Gruppo editoriale:
Franziska Groh (fg) · Tobias Maillard (tm) ·
Hanna Schmidt (hs) · Antje Stein (as)

Layout:
Daniel Kaidusch, Verena Weber

Foto:
SICK AG · 123RF

Si consente la ristampa di singoli articoli previa richiesta di autorizzazione.
Contenuti soggetti a modifiche senza preavviso.



UN SETTORE IN MOVIMENTO

SENSORI INTELLIGENTI PER VEICOLI INTELLIGENTI



Al giorno d'oggi il velocissimo progresso dell'elettronica e dei sensori definisce il grado di innovazione dei veicoli da lavoro. I costruttori e gli utenti di macchine agricole e forestali, macchine edili e per l'industria mineraria, veicoli speciali e comunali sfruttano il potenziale dei sensori intelligenti. L'integrazione di sistemi di automazione dà vita a soluzioni intelligenti e adatte a ogni esigenza in grado di soddisfare la richiesta di una maggiore produttività con minori costi di produzione. I processi diventano più efficienti, precisi e rispettosi dell'ambiente. Sulla scia di questo sviluppo, SICK si afferma come partner importante nello sviluppo di veicoli da lavoro altamente automatizzati o completamente autonomi.

>> L'agricoltura e quindi la produzione di generi alimentari, così come l'edilizia, pongono sfide sempre nuove, a livello regionale, nazionale o globale. L'aumento della popolazione incrementa sempre più la necessità di alimenti, mentre i terreni coltivabili diminuiscono. Nel settore edilizio lo sviluppo delle infrastrutture deve essere velocizzato e lo spazio disponibile deve essere sfruttato in modo sempre più efficiente. I requisiti tecnici per l'automazione di veicoli comunali come spazzatrici, spargisale o veicoli antincendio sono diversificati. Le svariate possibilità di impiego aprono la strada a un'ampia gamma di applicazioni per

quel che concerne l'utilizzo, il controllo e interconnessione delle funzionalità. Per affrontare con successo queste sfide, sistemi e tecnologie all'avanguardia sono elementi irrinunciabili nell'automazione dei veicoli da lavoro.

Con il know-how e l'esperienza acquisiti nell'automazione di fabbrica e logistica SICK può attingere a un ampio portafoglio tecnologico e a una vasta esperienza maturata nell'automazione di macchine e veicoli. Le soluzioni per il flusso di materiale all'interno degli stabilimenti spaziano da sistemi di trasporto mobili, shuttle per pallet e veicoli autonomi a naviga-

zione libera o carroponti/traslo elevatori. Per i sensori di SICK non sono sfide nuove nemmeno le soluzioni per applicazioni sotterranee o mobili da esterno, dove la variabilità delle condizioni meteorologiche gioca un ruolo importante. Da tempo i nostri prodotti si dimostrano efficaci in porti, miniere e tanti altri ambienti caratterizzati da condizioni estremamente gravose. Migliaia di installazioni e di applicazioni realizzate dimostrano che SICK conosce i settori e i processi. Ogni settore infatti ha le sue specifiche esigenze. In generale, le funzionalità richieste ai sensori nelle diverse applicazioni possono riassumersi in: misurare,

rilevare, controllare, monitorare, proteggere, collegare, integrare, identificare e posizionare. Queste considerazioni permettono agli specialisti SICK di trasferire l'esperienza acquisita nelle soluzioni di automazione per interno anche nelle applicazioni relative ai veicoli da lavoro per esterno. In questo caso è però necessario adattare i sensori ai requisiti specifici del mondo dei veicoli industriali.

I produttori e gli utilizzatori di macchine mobili osservano molto attentamente le tendenze dell'industria automobilistica. Molti di questi sviluppi possono essere applicati sui veicoli da lavoro. Lo stesso vale per le soluzioni telematiche impiegate nelle automobili e alle quali si fa riferimento con il concetto di connettività. Tali sistemi di trasmissione dati a distanza possono essere utilizzati

per la gestione remota di servizi di assistenza e per il rilevamento preventivo di segnali di usura. Poiché nell'automazione mobile, a differenza dell'automazione di fabbrica, non vi sono edifici o infrastrutture che consentano un'interconnessione dei singoli componenti del processo tramite cavi, in questo settore riveste particolare importanza l'interconnessione basata su cloud, così come la comunicazione senza cavi tra i veicoli.

In qualità di produttore di sensori, SICK fornisce dati per veicoli intelligenti. Già oggi SICK offre prodotti e soluzioni flessibili, basati sull'integrazione e l'opportuna combinazione di hardware e software. Uno dei compiti principali dei sensori nell'automazione mobile è l'assistenza al conducente. Per questa finalità, SICK mette a disposizione sia un portafoglio

completo di sensori standard con algoritmi specifici per ogni specifica applicazione mobile sia complesse soluzioni di integrazione di IoT basate su cloud. Per lo sviluppo di camere streaming 3D, sensore LiDAR o laser scanner, sensori a ultrasuoni, inclinometri, encoder e sensori induttivi di prossimità, nonché sistemi di assistenza intelligenti e soluzioni di sicurezza, SICK utilizza un'ampia gamma di tecnologie. Sensori e sistemi sono i componenti principali di molti grandi mercati del futuro basati sulla tecnologia. Grazie al "Sensor Intelligence" i prodotti in comunicazione fra loro possono svolgere molti più compiti rispetto alle soluzioni stand-alone. (as)

CONNELLITÀ MOBILE

IoT: SMART DATA SUI CAMPI

I veicoli agricoli e forestali, quelli per il settore edile e minerario, così come quelli speciali e comunali, sono fonti di innovazione nel settore dell'automazione. L'interconnessione intelligente e la digitalizzazione all'interno e all'esterno dei veicoli giocano un ruolo sempre più importante.

>> L'interconnessione dei sensori e la fornitura di dati aggiuntivi sullo stato e sulle variazioni temporali dei valori caratteristici consentono un rilevamento anticipato di potenziali guasti della macchina. Poiché nell'automazione mobile, a differenza dell'automazione di fabbrica, non vi sono edifici o infrastrutture che consentano un'interconnessione dei singoli componenti del processo tramite cavi, riveste particolare importanza l'interconnessione basata su cloud, così come

la comunicazione senza cavi tra i veicoli.

I veicoli automatizzati per la raccolta dei rifiuti, gli escavatori, le raccoglitrice e altri veicoli da lavoro sono dotati di unità di controllo mobile che gestisce tutte le funzioni, inclusi i dati dei sensori, consentendo un controllo rapido e preciso di tutte le funzioni complesse. Sensori e altri dispositivi forniscono i dati necessari in modo affidabile tramite diversi protocolli. Ma come si fa a trasferire questi

dati o altri dati aggiuntivi dal veicolo da lavoro a un ambiente informatico?

Telematic Data Collection Solution – Sistema gateway TDC SICK

Tramite i sensori SICK non solo fornisce dati in tempo reale per l'automazione delle funzioni in corso, ma consente anche di accedere a dati intelligenti per il rilevamento degli stati di macchine e veicoli in modo da eseguire una manutenzione tempestiva e organizzare ed

ottimizzare i processi. Il sistema gateway TDC (Telematic Data Collector) è progettato per raccogliere i dati dei sensori e per memorizzarli e trasmetterli tramite comunicazione mobile. TDC è dotato di tutte le interfacce tradizionali e offre una piattaforma su cloud SaaS con interfaccia API. Il sistema Telematic Data Collector invia i dati a un server definito e questi dati possono essere visualizzati tramite un'interfaccia



I sistemi della famiglia di prodotti TDC (Telematic Data Collector) raccolgono e trasmettono i dati dei sensori da sistemi mobili e fissi.



utente. La trasmissione dei dati avviene tramite scheda SIM M2M. Il sistema ad alte prestazioni, con funzionalità GPS e GSM di comprovata efficacia, può essere installato facilmente su qualunque oggetto e consente ai gestori di macchine e veicoli di monitorare in tempo reale gli stati delle macchine, ad esempio il livello dei fluidi, pressione, potenza assorbita e altri parametri importanti per la qualità dei processi. In questo modo il gestore tiene sotto controllo il processo in corso tramite dati intelligenti garantendone il corretto svolgimento. Una manutenzione anticipata e pianificabile incrementa l'efficienza. La comunicazione M2M consente lo scambio di informazioni automatizzato tra dispositivi tecnici quali macchine, veicoli o dispositivi ausiliari e una stazione di comando centrale.

In questo modo i dati di sistemi mobili e fissi possono essere visualizzati, monitorati, registrati e analizzati ovunque e in brevissimo tempo. L'accesso a dati intelligenti consente al gestore di intervenire in modo strategico e opportuno dal punto di vista economico e di migliorare la performance aziendale.

L'integrazione di sensori e sistemi di automazione in veicoli da lavoro dà vita a soluzioni intelligenti che sono in grado di soddisfare le diverse esigenze dei nostri clienti e di ottenere una maggiore produttività riducendo allo stesso tempo i costi di processo. L'accesso a dati intelligenti forniti dai sensori tramite soluzioni telematiche consente la comunicazione tra i veicoli e l'interazione nell'ambito dell'Internet of Things.



SISTEMA DI ASSISTENZA AL CONDUCENTE PER RACCOGLITRICI

PROCESSI AUTOMATIZZATI PER UNA MAGGIORE PRODUTTIVITÀ

Risparmio di tempo, aumento dell'efficienza e lavoro più agevole per il conducente durante la raccolta di prodotti agricoli e prodotti di trebbiatura: sono i vantaggi offerti dal sistema di assistenza al conducente WGS SICK. Il sistema viene impiegato per il rilevamento e la misurazione di andane di paglia, raccolto e prodotti di trebbiatura sul campo. Grazie alla funzione di tracciamento integrata, il sistema fornisce informazioni accurate sulla posizione e sulla dimensione delle andane. Integrati nell'unità di controllo del veicolo, questi dati consentono di posizionare e gestire automaticamente la macchina agricola, di regolarne la velocità e di ottimizzare nel complesso il processo di raccolta.

>> "Raccogliere è molto più difficile che seminare", osservava già Johann Wolfgang von Goethe. Da allora molto è cambiato grazie alla motorizzazione e alla meccanizzazione dell'agricoltura, ma la raccolta è ancora oggi un'attività che richiede molte risorse. Per questo motivo le soluzioni che migliorano l'efficienza del processo di raccolta sono come un

seme che germoglia. Questo "seme tecnologico" è rappresentato dal sistema WGS (Windrow Guidance System) SICK.

Guida precisa del trattore sulle andane
Dopo il taglio di cereali e altri prodotti dei campi o dopo la falciatura dell'erba e delle erbe selvatiche, i prodotti di trebbiatura sfusi vengono raccolti in andane

tramite uno spandivoltafieno. Successivamente, per caricare questi prodotti o per trasferirli in un'imballatrice è necessario condurre il trattore sull'andana con la massima efficienza. Spazi vuoti, differenze di curvatura o di altezza delle andane: tutte queste irregolarità possono far sì che i veicoli da lavoro raccolgano una quantità eccessiva di materiale e

si inceppino o non vengano riempite in modo efficiente. Di conseguenza occorrono più tempo e una maggiore mole di lavoro per ripristinare la funzionalità della macchina, il tutto durante il periodo di raccolta, spesso molto ristretto e caratterizzato talvolta da condizioni climatiche imprevedibili.

Sistema di assistenza al conducente WGS: l'assistente intelligente per la raccolta

In passato il conducente della macchina agricola aveva il compito di guidare il veicolo in modo tale che le andane venissero catturate, frantumate o pressate in balle rotonde o quadrate trasportabili e immagazzinabili in modo ottimale anche in presenza di differenze di volume e curvatura. Oggi il conducente ha al suo fianco un assistente intelligente grazie al sistema WGS. Il sistema è costituito da un sensore 2D LiDAR (anche laser scanner

2D) TiM351 e da un software applicativo integrato per il rilevamento delle andane, che trasmette direttamente i risultati delle misurazioni al sistema di automazione del veicolo ed è in grado di elaborare anche le informazioni sulla direzione e sulla velocità della macchina. Il sensore LiDAR viene montato sul tetto della cabina della macchina e rileva il terreno davanti al veicolo in senso trasversale rispetto alla direzione di marcia. In base ai dati rilevati, WGS crea innanzitutto il profilo del terreno, calcola la posizione relativa dell'andana rispetto al veicolo e ne segue il contorno. Utilizzando i dati raccolti sul movimento del veicolo, il sistema rileva l'andana, memorizza e traccia le posizioni. Grazie alle informazioni sulla traiettoria dell'andana, il sistema è in grado di posizionare automaticamente il trattore e guidarlo in modo ottimale per la raccolta del materiale. Allo stesso tempo, il calcolo del volume dell'andana

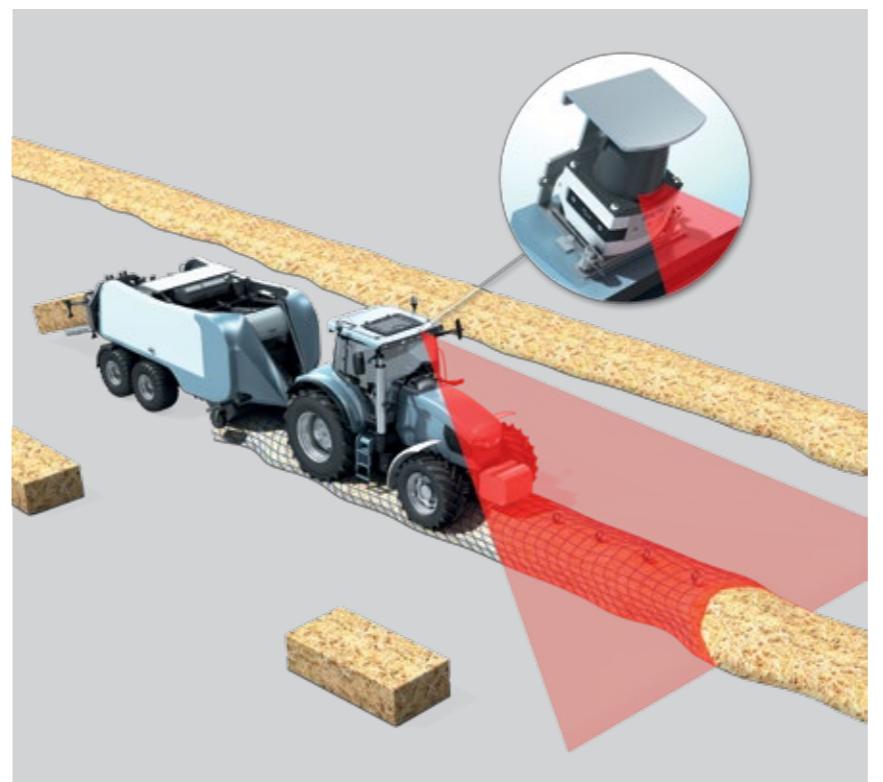


Il sistema di assistenza al conducente WGS è basato sul sensore 2D LiDAR TiM.

offre l'informazione necessaria per una regolazione automatica della velocità: marcia più rapida per le andane più piccole, marcia più lenta per quelle più alte.

Sistema facile da integrare

Gli evidenti vantaggi dei sistemi di assistenza al conducente per i veicoli e i processi agricoli inducono sempre più produttori a integrare sistemi come WGS nelle proprie macchine agricole. Tale integrazione viene facilitata dal fatto che l'elaborazione dei dati del veicolo e delle misurazioni avviene direttamente nel sensore WGS, mentre il CAN bus mette i dati misurati a disposizione del sistema di automazione del trattore o della macchina per la raccolta. Il sistema di automazione utilizza i risultati, senza altre complicate fasi di elaborazione, direttamente sulla propria piattaforma di assistenza per la regolazione della direzione e della velocità.



Il sistema di assistenza al conducente WGS rileva la posizione e l'altezza delle andane.

Meno stress per il conducente e veicolo più efficiente

WGS rappresenta un aiuto sostanziale per il conducente: in caso di lunghi turni di lavoro garantisce una guida senza stress. Il sistema evita che si verifichino guasti che determinerebbero un elevato spreco di tempo e denaro, ad esempio su raccoglitrinatrici o imballatrici, ottimizzando al tempo stesso l'utilizzo delle macchine e riducendo così i tempi di lavoro sul campo. (as)

CONTROLLO NEL PIAZZALE AEROPORTUALE

SISTEMA DI ASSISTENZA AL CONDUCENTE APS PER EVITARE INCIDENTI E COLLISIONI

I danni che si verificano durante la movimentazione a terra degli aeromobili, per un ammontare di diversi miliardi di dollari all'anno, determinano ingenti risarcimenti da parte degli assicuratori. Per questo motivo le compagnie che si occupano della movimentazione a terra si trovano a pagare premi assicurativi molto elevati.



>> Per evitare danni durante il traino degli aeromobili, Lufthansa LEOS GmbH si affida all'esperienza di SICK nel campo dei laser scanner e utilizza con successo per la propria flotta di trattori aeroportuali il sistema di assistenza al conducente APS SICK.

LEOS gestisce presso le sedi di Francoforte e Monaco di Baviera una flotta di 38 trattori aeroportuali. Ogni trattore compie in media da otto a quindici operazioni di traino o pushback al giorno. Durante queste operazioni possono verificarsi collisioni con oggetti o altri veicoli che si trovano sulla pista o nell'hangar.

Segnalazione anticollisione e assistenza al conducente per trattori aeroportuali

Per assistere i conducenti dei trattori aeroportuali nella movimentazione sicura degli aeromobili, SICK, in collaborazione con LEOS, ha sviluppato il sistema di assistenza al conducente APS (Aircraft Protection System). Questo sistema agevola il lavoro del conducente, riduce il rischio di collisioni e previene così le spese per riparazioni e guasti nonché i tempi di fermo. In breve, l'utilizzo di APS consente procedure di pushback, riposizionamento e movimentazione in hangar in modo efficiente e senza problemi.

Determinazione del tipo di aeromobile

Il trattore aeroportuale senza barra di traino afferra il ruotino anteriore e lo solleva. A questo punto il ruotino anteriore poggia con il suo peso sul centro del trattore e il trattore assume il controllo dell'aeromobile. Il sensore 2D LiDAR (detto anche laser scanner 2D) LMS511 è fissato sul trattore rivolto verso il lato posteriore e monitora in senso parallelo rispetto al terreno l'intera area al di sotto dell'aeromobile. "Il laser scanner rileva le ruote del carrello principale dell'aeromobile; il sistema di assistenza al conducente APS quindi determina il tipo di aeromobile in base alla geometria del carrello. Il sistema APS è dotato di una banca dati contenente i diversi tipi di aeromobile e presenta al conducente del trattore aeroportuale tutti i tipi di aeromobile compatibili con la geometria del carrello rilevato tramite una lista di selezione visualizzata sul display. Il conducente seleziona l'aeromobile corretto e conferma la selezione", spiega Michael Doll, ingegnere di progetto di Lufthansa LEOS GmbH.

Un tappeto invisibile sotto l'aeromobile

Il sistema di assistenza al conducente APS monitora il corridoio di traino, segnala al conducente tutti gli ostacoli e lo avvisa tempestivamente su possibili collisioni. Il sistema è costituito da un sensore 2D LiDAR LMS511 e un display touch con unità di elaborazione integra-



LMS511 misura le ruote dell'aeromobile per individuare il tipo di aeromobile.

ta comprensiva di software applicativo. L'assistente per l'installazione integrato consente di mettere in funzione e configurare facilmente il sistema APS. "Il sensore LiDAR rileva praticamente tutto ciò che si trova sotto, a sinistra, a destra e dietro l'aeromobile. Le zone di avvertenza possono essere definite individualmente. La superficie di scansione si sviluppa come un tappeto invisibile sotto l'aeromobile", spiega Thomas Killmaier, COO di Lufthansa LEOS GmbH. "Tutto ciò che entra in quest'area, nel percorso di guida dell'aeromobile, viene visualizzato in rosso sul display. Il conducente viene informato in base a una strategia di segnalazione definita e sa che un oggetto potrebbe entrare in collisione con l'aeromobile."



Il sistema di assistenza al conducente APS assiste il conducente dei trattori aeroportuali durante la movimentazione degli aeromobili.

La movimentazione di aeromobili pone sfide importanti per un trattore aeroportuale. Gli aeromobili possono essere spinti e trainati, ma talvolta bloccano la visuale del conducente. A questo si aggiungono le difficoltà dovute agli agenti atmosferici, poiché gli aeromobili devono essere movimentati in qualunque condizione climatica. "Il compito dei trattori aeroportuali è complesso. Devono svolgere operazioni piuttosto diversificate. Il sistema di assistenza al conducente funge da supporto ma non interviene direttamente. Il conducente vede fin da subito che il sistema è in funzione e che i sensori rilevano qualunque oggetto. Deve poter dire: oggi mi ha aiutato. Il tutto deve essere gestibile anche per il conducente", commenta Michael Doll. Gli sviluppatori SICK configurano insieme ai conducenti dei trattori la frequenza ottimale delle avvertenze acustiche, in modo tale che il conducente e il sistema di assistenza si integrino alla perfezione.

Oltre che negli aeroporti, i sensori SICK vengono utilizzati con successo in svariate altre applicazioni in ambienti esterni per evitare collisioni. Ad esempio, i sensori LiDAR SICK garantiscono una gestione di gru e container priva di collisioni in terminal di tutto il mondo.

Lufthansa LEOS (Lufthansa Engineering and Operational Services GmbH) è una società controllata al 100% di Lufthansa Technik AG che è specializzata in servizi di terra nei grandi aeroporti tedeschi. Le competenze chiave di LEOS comprendono la movimentazione di aeromobili, il trasporto del personale e la manutenzione di dispositivi e aeromobili nel settore dei servizi di terra. (as)



3D SNAPSHOT: VISIONE STEREOSCOPICA PER UN IMPIEGO EFFICIENTE IN AMBIENTI ESTERNI

VISIBILITÀ GARANTITA ANCHE IN ANGOLO CIECO: SEGNALAZIONE ATTIVA ANTICOLLISIONE PER L'AUTOMAZIONE MOBILE

Tra i veicoli da lavoro, come quelli per il settore edilizio e minerario per opere superficiali e sotterranee, macchine agricole e forestali, veicoli municipali e speciali, si verificano spesso incidenti durante le manovre e la retromarcia. Per il monitoraggio delle zone non visibili accanto e dietro le macchine operatrici mobili, SICK offre il sensore di visione 3D adatto agli ambienti esterni Visionary-B CV, un sistema di assistenza al conducente attivo che rileva in modo sicuro persone e oggetti anche negli angoli ciechi, segnalando prontamente il rischio di collisioni.

>> Con una tecnologia adeguata in grado di assistere il conducente o il gestore del veicolo si possono evitare numerose collisioni e incidenti. La segnalazione attiva non basta: il sistema di assistenza deve anche essere in grado di distinguere gli oggetti che richiedano effettivamente una segnalazione di una possibile collisione.

Visionary-B CV è concepito come sistema attivo: non appena un oggetto viene a trovarsi in una delle zone di rilevamento definite, il sistema emette un segnale acustico e ottico. Al contrario delle soluzioni di monitoraggio passivo, il conducente non deve ripetutamente guardare il monitor. Può invece concentrarsi sulla guida del veicolo, in quanto il sistema lo avviserà tempestivamente in caso di potenziali situazioni critiche.

Visionary-B CV: segnalazione anticollisione 3D come soluzione di sistema plug-and-play

Il sistema è costituito da una o più teste di rilevamento, un'unità di controllo, un monitor 2D e tutti gli accessori di installazione meccanici ed elettrici. Inoltre, il sistema è una soluzione 2 in 1, in quanto unisce un sensore 3D attivo per la segnalazione anticollisione con una telecamera 2D integrata. In questo modo il conducente ha a disposizione un'immagine 2D in tempo reale e la registrazione delle attività delle ultime ore di esercizio. Da un'altezza di montaggio compresa tra 1 m e 2,4 m, l'angolo di rilevamento di $105^\circ \times 90^\circ$ copre un'area non visibile dietro il veicolo con una lunghezza di 6 m e una larghezza di 4 m. Un'unità di controllo elabora i dati dell'immagine 3D, assegna gli oggetti a diverse classi



Sistema di assistenza al conducente Visionary-B per segnalazioni anticollisione in ambienti difficili.

grado di rilevare la presenza di persone e oggetti, nonché la loro distanza dal veicolo. Due telecamere nella testa di rilevamento registrano l'ambiente da posizioni leggermente differenti. Il sistema di controllo combina queste due prospettive per calcolare la profondità, ovvero la terza dimensione. In base a queste informazioni il sensore di visione 3D calcola la larghezza e l'altezza degli oggetti. In questo modo le persone e gli oggetti che comportano un rischio di collisione vengono distinti dagli oggetti contro cui non può verificarsi alcuna collisione, ad esempio cordoli o irregolarità. Il sistema di assistenza avverte il conducente solo in presenza di situazioni realmente critiche.

L'analisi integrata dei dati consente di rilevare in modo affidabile due classi di oggetti per l'ambiente esterno. La classe di oggetti 1 comprende tutti gli oggetti piccoli. La classe di oggetti 2 comprende gli oggetti più grandi, ma non estesi in lunghezza come ad esempio le pareti, che vengono ignorati. Una configurazione che avverte solo in presenza di oggetti della classe 2, pertanto, è adatta ad esempio per passaggi stretti, poiché fa in modo che qui non si attivino segnali di avvertenza non necessari e di disturbo.

La configurazione flessibile delle zone di allarme inoltre aiuta a qualificare la segnalazione di allarme in modo tale che il conducente possa reagire nel modo opportuno. Visionary-B CV, quindi, evita in modo affidabile i falsi allarmi: il conducente viene informato soltanto in presenza di situazioni effettivamente critiche.

Oltre alla valutazione e alla classificazione degli oggetti rilevati, la struttura modulare di Visionary-B CV consente di adattare il sistema di assistenza al con-

ducente al veicolo e al modo in cui questo viene utilizzato. A questo scopo sono disponibili diverse configurazioni di sistema: con una testa di rilevamento per il monitoraggio in una sola direzione di marcia, con due teste di rilevamento selezionabili alternativamente, ad esempio per marcia in avanti e retromarcia, e con due teste di rilevamento che operano in simultanea, che coprono contemporaneamente l'ambiente circostante o lo spazio dietro veicoli particolarmente grandi con una scarsa visibilità.

Configurazione outdoor per la massima disponibilità negli ambienti di lavoro difficili

Studiato per rispondere alle numerose applicazioni dell'automazione mobile, il sistema di assistenza al conducente Visionary-B CV è progettato per l'impiego in ambienti esterni e offre la massima robustezza. L'involucro del sensore offre il grado di protezione IP69K ed è concepito per temperature ambiente comprese tra -40°C e $+75^{\circ}\text{C}$. Inoltre, soddisfa i massimi requisiti in termini di resistenza

alle vibrazioni e agli urti. L'unità di controllo, spesso installabile in una posizione protetta nell'area della cabina del conducente, con il grado di protezione IP67 e un range di temperatura da -20°C a $+40^{\circ}\text{C}$, è progettata per una lunga durata e per condizioni difficili. Gli algoritmi di comprovata efficacia assicurano che la luce solare diretta, la pioggia, il manto stradale umido e, quindi, riflettente o altri fattori ambientali non compromettano il rilevamento affidabile degli oggetti e la segnalazione anticollisione.

L'automazione mobile offre svariate possibilità di impiego

I diversi settori dell'automazione mobile offrono numerose interessanti possibilità di impiego per il sistema di assistenza al conducente outdoor Visionary-B CV. Sugli escavatori, ad esempio, la variante con due teste di rilevamento selezionabili alternativamente protegge in modo affidabile sia lo spazio sul retro sia l'area non visibile a causa del braccio dell'escavatore. I caricatori frontal, gli autobilabili o i rulli sono esempi tipici di

macchine per l'edilizia e l'industria mineraria che possono essere gestite in modo nettamente più sicuro con il sistema di assistenza al conducente attivo SICK. Un ulteriore vantaggio per i conducenti di veicoli agricoli e forestali è che Visionary-B rileva tempestivamente potenziali fonti di pericolo o cause di incidenti e le segnala attivamente. Ridurre i danni ai veicoli significa ridurre i tempi di fermo delle macchine e garantire la massima disponibilità, un vantaggio essenziale soprattutto in periodi critici come quello di raccolta. Anche nei veicoli municipali e speciali, come quelli usati per la raccolta dei rifiuti, Visionary-B tiene sempre sotto controllo l'angolo cieco e assiste efficacemente il conducente durante la guida del veicolo.

Oltre che per gli esempi precedenti, il sofisticato sistema di assistenza al conducente si presta per numerose altre applicazioni. Queste possono essere realizzate in qualunque momento anche su veicoli già esistenti: tutte le varianti di Visionary-B possono essere montate direttamente dall'OEM nei nuovi veicoli, ma sono disponibili anche come soluzione completa, facile da configurare, da integrare in veicoli esistenti o come opzione per rivenditori.

Visionary-B PS per una flessibilità ancora maggiore

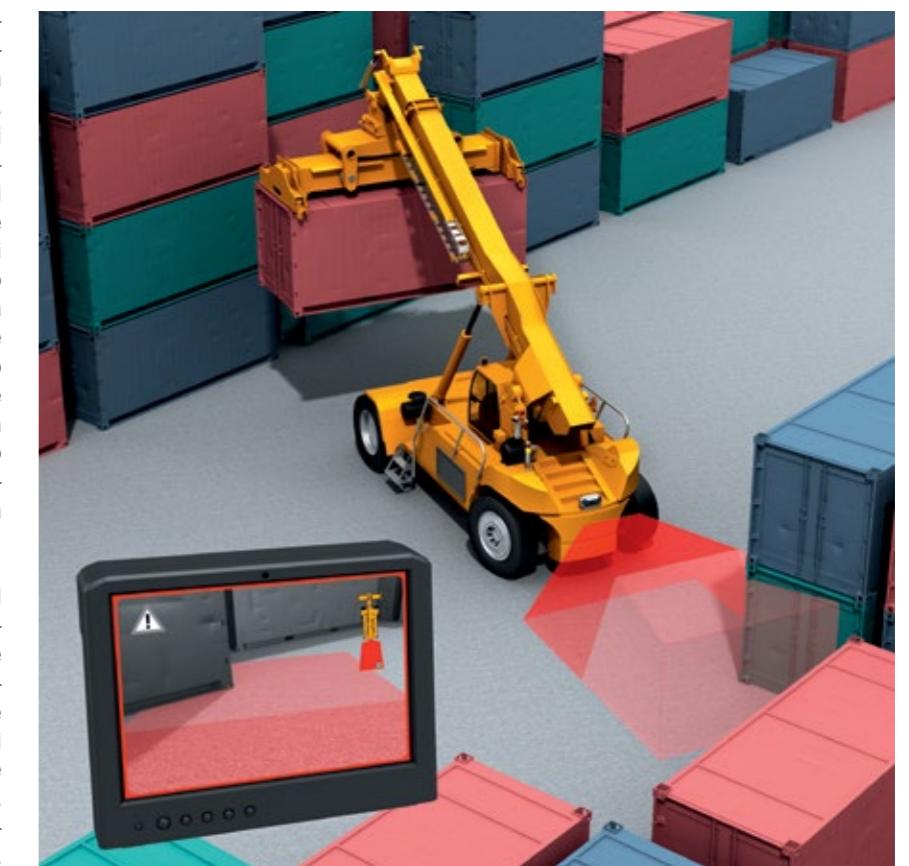
Visionary-B fornisce esattamente i dati necessari per un'assistenza al conducente ottimale ed è la soluzione ideale per evitare collisioni quando si utilizzano veicoli da lavoro mobili. Con Visionary-B PS è ora disponibile un'ulteriore variante della famiglia di prodotti Visionary-B, che consente al cliente di realizzare anche altre applicazioni in base alle sue esigenze. Visionary-B PS offre la stessa qualità dei dati e la stessa robustezza di Visionary-B CV. In più, mette a disposizione dati grezzi 3D, classi e posizioni degli oggetti e l'immagine della telecamera 2D, che vengono emessi dall'unità di controllo come flusso di dati tramite Ethernet. In questa variante il monitor è quindi superfluo. Per il posizionamento durante il carico e lo scarico merci, il tracciamento degli oggetti o per seguire le corsie di un vigneto: la combinazione di dati grezzi 3D, immagine della telecamera 2D e dati preelaborati sotto forma di posizioni e classi di oggetti consente di realizzare numerose applicazioni. In questo modo è possibile gestire i processi in modo più efficiente e preciso, anche in ambienti esterni con condizioni ambientali difficili. (as)



Il sensore di visione 3D Visionary-B rileva in modo sicuro persone e oggetti anche nell'angolo cieco e li segnala.



Segnalazione anticollisione sul rullo.



Nei porti, Visionary-B monitora l'area dietro il reach stacker.



Segnalazione anticollisione sulla raccogli-trinciatrice.



SENSORI PER DRONI

IL SENSORE 3D LiDAR LD-MRS RILEVA IL PINGUINO ANCHE QUANDO INDOSSA IL FRAC NERO

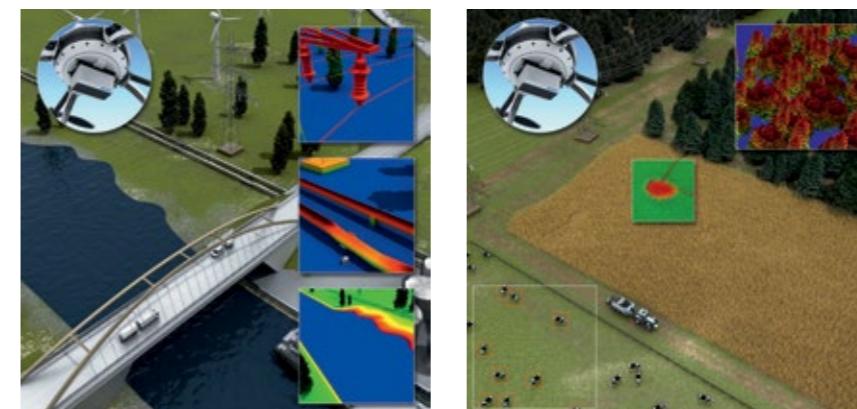
Più scuro è l'oggetto, più è difficile rilevarlo all'aumentare della distanza. Eppure, i pinguini dell'Antartide possono continuare a indossare il loro frac nero quando un drone vola sopra di loro e il sensore LiDAR integrato, anche detto laser scanner, li rileva. Per i ricercatori e gli scienziati che mappano e contano le colonie di pinguini in modo da ottenere informazioni urgenti sull'effetto dei cambiamenti climatici globali, la combinazione di sensore LiDAR e velivoli robotizzati rappresenta una nuova tecnologia estremamente apprezzata.

>> Nonostante la sua struttura leggera, il sensore 3D LiDAR LD-MRS 4-Layer UAV SICK installato sul drone presenta un campo di lavoro molto ampio di 300 m. Persino in presenza di oggetti neri (coefficiente di riflessione del 10%) il sensore misura fino a 50 metri. Ciò significa che anche se il pinguino rivolge la schiena, nera come un frac, verso il drone, il sensore lo rileva. Il sensore 3D LiDAR rileva l'ambiente circostante e, grazie al tracciamento degli oggetti integrato, riduce il tempo necessario per il conteggio degli animali in grandi popolazioni da diverse settimane a poche ore.

Ma non è solo la scienza ad essere interessata alle numerose applicazioni di questa nuova tecnologia. La maggior parte delle operazioni di misurazione e di monitoraggio, che finora richiedevano il dispendioso impiego di elicotteri, può essere svolta senza problemi da velivoli, più economici, detti UAV (Unmanned Aerial Vehicle), anche noti come velivoli non pilotati o droni. Condotti, linee elettriche e parchi eolici, sviluppati nell'ambito di progetti di trasformazione del sistema energetico, possono essere efficacemente monitorati e sottoposti a manutenzione con l'aiuto di questi velivoli. In



Il sensore dal peso ridotto 3D LiDAR LD-MRS semplifica l'osservazione dei pinguini.



In combinazione con una telecamera multispettrale, i sensori di misura intelligenti a bordo degli UAV raccolgono tutti i dati necessari.

ambito forestale, ad esempio, gli UAV esaminano gli alberi per quel che riguarda l'altezza, le distanze, la quantità e la diversificazione grazie all'ampio campo di lavoro e alla risoluzione elevata del sistema di misurazione, il tutto con un costo ridotto. Un'accurata mappatura 3D per l'inventario di materiali sfusi in discariche di carbone, minerali e rifiuti è semplice quanto la misurazione e la mappatura di fiumi, canali e tratti costieri. In combinazione con una telecamera multispettrale, i sensori di misura intelligenti a bordo degli UAV raccolgono tutti i dati necessari per individuare, ad esempio, la biomassa e il fabbisogno di fertilitizzazione nelle piantagioni di banane.

Sviluppato originariamente per il mercato automobilistico, il sensore 3D LiDAR

tegrare facilmente il sensore nelle applicazioni robotizzate.

L'uso speciale di un UAV pone però la necessità di ridurre drasticamente il peso del sensore. Per questo motivo l'hardware del dispositivo è stato ulteriormente ottimizzato con materiali adatti, mantenendo comunque inalterata la robustezza che caratterizza un prodotto industriale. Con un peso effettivo di 770 grammi e il grado di protezione IP69K, il modello LD-MRS è ad oggi il sensore più leggero con il più ampio campo di lavoro sul mercato per l'impiego a bordo di droni. Il sensore è così robusto che, come spiega Sandra Wienbeck, "anche se dovesse cadere in una palude continuerebbe a funzionare normalmente".

Durante il volo i droni producono vibrazioni elevate, che possono compromettere significativamente le misurazioni effettuate dal sensore integrato. "Ci è bastato escludere le vibrazioni di disturbo con l'aiuto di simulazioni e dati provenienti da svariate applicazioni. Sebbene si tratti di un prodotto industriale, durante lo sviluppo abbiamo dato importanza anche al design e all'aspetto esteriore. Facendo leva sui principi dell'aerodinamica abbiamo raggiunto, dopo numerose modifiche, un equilibrio perfetto tra stabilità e leggerezza", racconta Sandra Wienbeck. Il successo dell'impiego per i pinguini dell'Antartide dimostra che il lungo lavoro di sviluppo ha dato i suoi frutti. (as)



LO SVUOTAMENTO AUTOMATIZZATO DEI CASSONETTI SUPPORTA I CONDUCENTI DEGLI AUTO-COMPATTATORI E MIGLIORA LA CIRCOLAZIONE STRADALE URBANA

SMALTIMENTO INTELLIGENTE DEI RIFIUTI: ADDIO AI PREDELLINI

I conducenti di autocompattatori affrontano quotidianamente molte difficoltà: veicoli parcheggiati fuori posto, strettoie, automobilisti nervosi, caldo, freddo, intemperie. Ma da ora le cose cambieranno. Il nuovo veicolo di servizio per il trasporto dei rifiuti adottato ad Asti supporta i conducenti degli autocompattatori e migliora la circolazione stradale urbana, oltre a ridurre i costi di esercizio grazie alla maggiore capacità e alla riduzione del personale addetto al carico dei cassoni. L'automatizzazione e la digitalizzazione nello smaltimento dei rifiuti stanno facendo passi da gigante.

>> Con l'integrazione di sensori e sistemi di sensori nei veicoli speciali e comunali nascono soluzioni intelligenti e adatte a ogni esigenza, che soddisfano la richiesta di maggiore capacità con minori costi di processo allo stesso tempo. L'ente preposto allo smaltimento rifiuti e alla pulizia della città di Asti, ASP Asti Servizi Pubblici S.p.A., ha introdotto un

autocompattatore per la raccolta dei rifiuti in un progetto pilota sistema 2Side. Il sistema 2Side è costituito da un autocompattatore con braccio robotizzato e gripper automatico e da cassonetti di raccolta rifiuti adatti con tecnica di aggancio kingsover. La soluzione completa è il risultato di una cooperazione tra l'azienda italiana Ecologia Soluzione

Ambiente (ESA) e il costruttore spagnolo di autocompattatori Contenur, S.L. Il perfetto posizionamento automatico del braccio gripper avviene grazie ai sensori forniti da SICK.

“Abbiamo realizzato un veicolo in grado di sollevare automaticamente i cassonetti da entrambi i lati della strada e di

svuotarli nel contenitore di raccolta. Inoltre il conducente non deve uscire dal veicolo ed è in grado di svolgere il processo senza l'ausilio di altre persone”, dichiara Giovanni Bertozi, Project Manager presso Ecologia Soluzione Ambiente (ESA).



Il team di progetto soddisfatto del proprio successo, da sinistra a destra: Alessio Valentini (Ecologia), Mirko Dibenedetto (SICK), Maurizio Laiolo (ASP) e Giovanni Bertozi (Ecologia).

Il processo

Il conducente si avvicina al cassonetto. Un sensore di distanza segnala al conducente la distanza del veicolo dal cassonetto. Il conducente avvia il processo tramite il joystick. Il braccio gripper rotante si sposta verso il lato della strada dove si trova il cassonetto, si inclina nella corretta posizione del cassonetto, lo solleva sopra il veicolo e apre il coperchio superiore del cassonetto. Il braccio gripper deposita nuovamente il cassonetto nella propria posizione. L'autocompattatore prosegue la marcia. La strada è libera. L'intero processo dura al massimo 80 secondi.

I sensori

“Una particolare caratteristica del nostro sistema è la velocità. Pertanto, dobbiamo ricevere dati di misura precisi dai sensori”, afferma Giovanni Bertozi descrivendo le peculiarità del prodotto. “Nel sistema 2Side utilizziamo sensori in grado di misurare la distanza esatta tra il veicolo e il cassonetto. Questa informazione è basilare per l'inclinometro, l'encoder a cordino e l'encoder assoluto, che forniscono i valori dei sensori adeguati per l'inclinazione del braccio e il percorso del gripper telescopico.”

Misurazione precisa dell'inclinazione e struttura compatta

L'inclinometro unidimensionale TMS61 di SICK fornisce le informazioni sull'inclinazione desiderata/richiesta per il braccio telescopico con il gripper. Il campo di misura di 360° e il punto zero liberamente impostabile consentono un impiego flessibile in diverse condizioni di montaggio. L'inclinometro unidimensionale TMS61 definisce nuovi standard per quanto riguarda la dimensione, la flessibilità e le prestazioni. Il sensore offre, nel suo piccolo e robusto involucro in materiale plastico, una risoluzione e un'accuratezza elevate in tutto il campo di misura e in condizioni ambientali diverse. Attraverso l'interfaccia CANopen si possono adattare molti parametri del dispositivo e pertanto il sensore può essere regolato in modo ottimale per l'applicazione.

Per lo svuotamento automatizzato dei cassonetti dei rifiuti deve essere rilevata la posizione esatta del braccio del gripper. Nel sistema 2Side il compatto encoder assoluto AHS/AHM36 CANopen rileva il movimento rotatorio nel braccio del gripper. Il robusto e snello encoder a cor-



L'encoder a cordino EcoLine rileva in modo affidabile la sporgenza del braccio del gripper.

dino EcoLine rileva in modo affidabile la sporgenza del braccio del gripper grazie all'elevata ripetibilità. Mediante i valori dei sensori rilevati è possibile effettuare il posizionamento esatto del braccio del gripper.

Per potere realizzare movimenti ripetibili devono essere noti l'angolo e la posizione del braccio del gripper rotante di 360 gradi rispetto al carrello inferiore. L'encoder assoluto AHS/AHM 36 rappresenta la soluzione più adatta grazie al design compatto e robusto e all'elevata ripetibilità.

Encoder a cordino modulare EcoLine di dimensioni ridotte

La struttura snella della famiglia di prodotti EcoLine è ideale per condizioni di spazio limitato. La modularità consente una vasta scelta di lunghezza di misura, interfacce ed encoder. Grazie alla molla integrata nel tamburo e all'adattamento senza giunti vengono garantite elevate

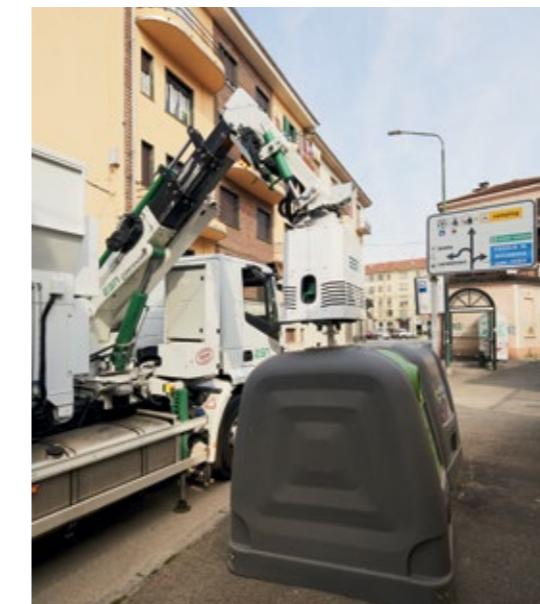


Il sensore di distanza DT50-2 fornisce le informazioni di base.

Encoder assoluto AHS/AHM36 CANopen

Gli encoder assoluti AHS/AHM36 CANopen stabiliscono un nuovo record in termini di flessibilità e di diagnosi. Grazie al connettore maschio rotante e alle diverse possibilità di montaggio, gli encoder si adattano a quasi tutte le applicazioni. I parametri dell'encoder, come ad esempio la risoluzione o la direzione di conteggio nonché l'emissione dei dati di diagnosi, possono essere adattati nella rete CANopen o tramite lo strumento di programmazione Handheld Programming Tool PGT-12-Pro. L'ampia gamma di temperature da -40 °C a +85 °C e il grado di protezione fino a IP67 consentono l'uso di questa famiglia di encoder anche in condizioni ambientali difficili.

Indipendentemente da angoli, posizioni o velocità, gli encoder e gli inclinometri SICK rendono misurabili i movimenti. Trasformano immediatamente i segnali ricevuti in dati e li trasmettono al controllo di processo o al cloud.



I cassonetti esteticamente compatibili si adattano a qualsiasi ambiente cittadino.

La combinazione perfetta di capacità di misura e dimensione: il sensore di distanza DT50-2

Basandosi sulla tecnologia del tempo di propagazione della luce HDDM™ brevettata e ulteriormente migliorata, la famiglia di prodotti Dx50-2 fornisce una misurazione precisa e affidabile: fino a 10 m su nero e fino a 30 m su bianco. I prodotti Dx50-2 dispongono di un display intuitivo che consente di risparmiare tempo durante l'installazione e la messa in funzione. L'alto tasso di frequenza di uscita dei sensori fornisce fino a 3.000 valori di distanza al secondo, per garantire massimo rendimento e qualità del processo. I prodotti Dx50-2 sono robusti, resistenti alle alte temperature e possono essere utilizzati anche in ambienti difficili. Poiché velocità, distanza operativa

“Una particolare caratteristica del nostro sistema è la velocità. Pertanto dobbiamo ricevere dati di misura precisi dai sensori.”

Giovanni Bertozi, Project Manager Ecologia Soluzione Ambiente (ESA)

e riproducibilità sono regolabili in modo flessibile, i prodotti DX50-2 possono essere perfettamente adeguati a ogni applicazione.

Comfort in cabina

Un monitor nella cabina di guida sorveglia il processo tramite la telecamera esterna e visualizza i dati di processo. Il display mostra lo stato d'esercizio del sistema e i punti in cui sono necessarie eventuali correzioni da parte del conducente. È possibile gestire il processo o fermarlo, ad esempio quando un pedone si avvicina troppo alla zona del gripper.

Il conducente non deve scendere dal veicolo per svuotare il cassonetto. Asti Servizi Pubblici S.p.A. ha impiegato il proprio conducente più esperto nel progetto pilota con il sistema 2Side, raggiungendo

tempi di ciclo di 80 secondi o inferiori. Anche per il conducente è un vantaggio riuscire a destreggiarsi al meglio nel traffico cittadino.

Il sistema completo 2Side è un esempio di smaltimento rifiuti di ultima generazione.

Con i suoi cassonetti esteticamente compatibili può essere adattato a qualsiasi ambiente cittadino e rappresenta un'alternativa vantaggiosa in termini di tempi e costi per la raccolta dei rifiuti rispetto al classico sistema di smaltimento. Poiché i veicoli richiedono l'impiego di una sola persona, la tecnica applicata deve supportare nel migliore dei modi il conducente del mezzo durante il suo lavoro. E i sensori SICK qui rivestono un ruolo determinante. (as)



Un monitor nella cabina di guida sorveglia il processo tramite la telecamera esterna e visualizza i dati di processo.



ENCODER SICK: LA SOLUZIONE IDEALE PER L'AUTOMAZIONE MOBILE PER MIGLIORARE I MOVIMENTI BISOGNA PRIMA CONTROLLARLI

Scommettiamo che...

...si può posizionare con precisione il braccio di un giradischi tra due tracce di un LP utilizzando la benna di un escavatore o si possono appendere sei calzini in quattro minuti utilizzando due escavatori? Certo che si può. Utilizzando degli escavatori con una precisione pari a quella delle dita di una mano, un gruppo di partecipanti ha vinto la sua scommessa nello show televisivo tedesco "Scommettiamo che...?". Ciò che gli arguti amanti degli escavatori hanno fatto per divertimento, ovvero manovrare un veicolo commerciale con estrema precisione, avviene già in modo automatizzato nei settori agricolo e forestale, nelle costruzioni stradali, nell'industria mineraria ecc.

>> I veicoli da lavoro stanno evolvendo sempre di più in sistemi high-tech e svolgono il proprio compito in modo automatizzato con una precisione e un'efficienza elevate. Ogni movimento errato può costare caro. Ma chi garantisce che i movimenti nei processi automatizzati siano realmente precisi ed efficienti? Gli encoder SICK. Questi dispositivi rilevano con precisione la velocità, la rotazione, la corsa o l'angolo di un movimento e trasmettono il risultato sotto forma di dati elaborabili all'unità di controllo del processo o al cloud.

A completare l'assortimento, la tecnologia magnetostrettiva
L'assortimento di encoder SICK comprende encoder ottici ad alta risoluzione ed encoder magnetici di elevata robustezza che garantiscono misurazioni accurate in svariate applicazioni. Gli encoder rotativi possono essere incrementali o assoluti. L'assortimento è completato



Encoder assoluti della famiglia di prodotti AHS/AHM36 CANopen: flessibili, intelligenti, compatti.



Inclinometri TMS/TMM88: per misurazioni di alta precisione in condizioni ambientali difficili.

dagli inclinometri, che eseguono rilevamenti senza contatto su uno o due assi. Nell'ambito della tecnologia di misurazione lineare sono disponibili encoder lineari magnetostrettivi per la misurazione e il posizionamento di cilindri idraulici.

La richiesta di sensori lineari, in particolare per le macchine da lavoro idrauliche, è in continuo aumento. Con l'encoder lineare MAX, sviluppato appositamente per l'automazione mobile, SICK soddisfa il desiderio dei clienti di avere a disposizione una tecnologia di misura idraulica robusta e ad alta precisione. Il sistema di misurazione basato sulla magnetostruzione consente una misurazione assoluta senza contatto e quindi esente da usura. Inoltre, gli impulsi sono immuni ai fattori ambientali quali temperatura, vibrazioni e sporco.

Feedback corretto per un posizionamento preciso

Con gli encoder lineari MAX48 e MAX30, SICK stabilisce un nuovo record. MAX30 presenta l'involucro attualmente più piccolo sul mercato, con un diametro di 30 mm e una lunghezza di 21 mm.

In combinazione con altre soluzioni basate su sensori (sistemi per la misurazione di angolo e inclinazione), il valore

aggiunto degli encoder a misurazione lineare nei veicoli da lavoro aumenta ulteriormente. La raccolta di informazioni sugli stati e sui processi della macchina consente di eseguire analisi dettagliate, adottare misure preventive (Predictive Maintenance 4.0) e coadiuvare il funzionamento dei sistemi di assistenza.

Un esempio dell'efficienza dell'interazione tra i diversi sensori e gli encoder collegati è rappresentato dallo svuotamento automatizzato dei cassonetti dei rifiuti ad Asti, Italia (v. articolo a pag. 18-21).

Altri esempi sono il livellamento dei bracci degli escavatori e il rilevamento delle posizioni dell'anello girevole delle gru semoventi. L'encoder assoluto AHS/AHM36, gli inclinometri TMS/TMM88 e l'encoder a cordino EcoLine trasformano immediatamente i segnali ricevuti in dati e li trasmettono all'unità di controllo del processo o al cloud.



Guida completamente automatica: un importante passo in avanti verso i trattori autonomi.

Scommettiamo che si può svuotare un cassonetto di bottiglie sul bordo della strada in 80 secondi nel bel mezzo del traffico cittadino? Il tutto in diversi luoghi di ritiro? Oppure che con un escavatore

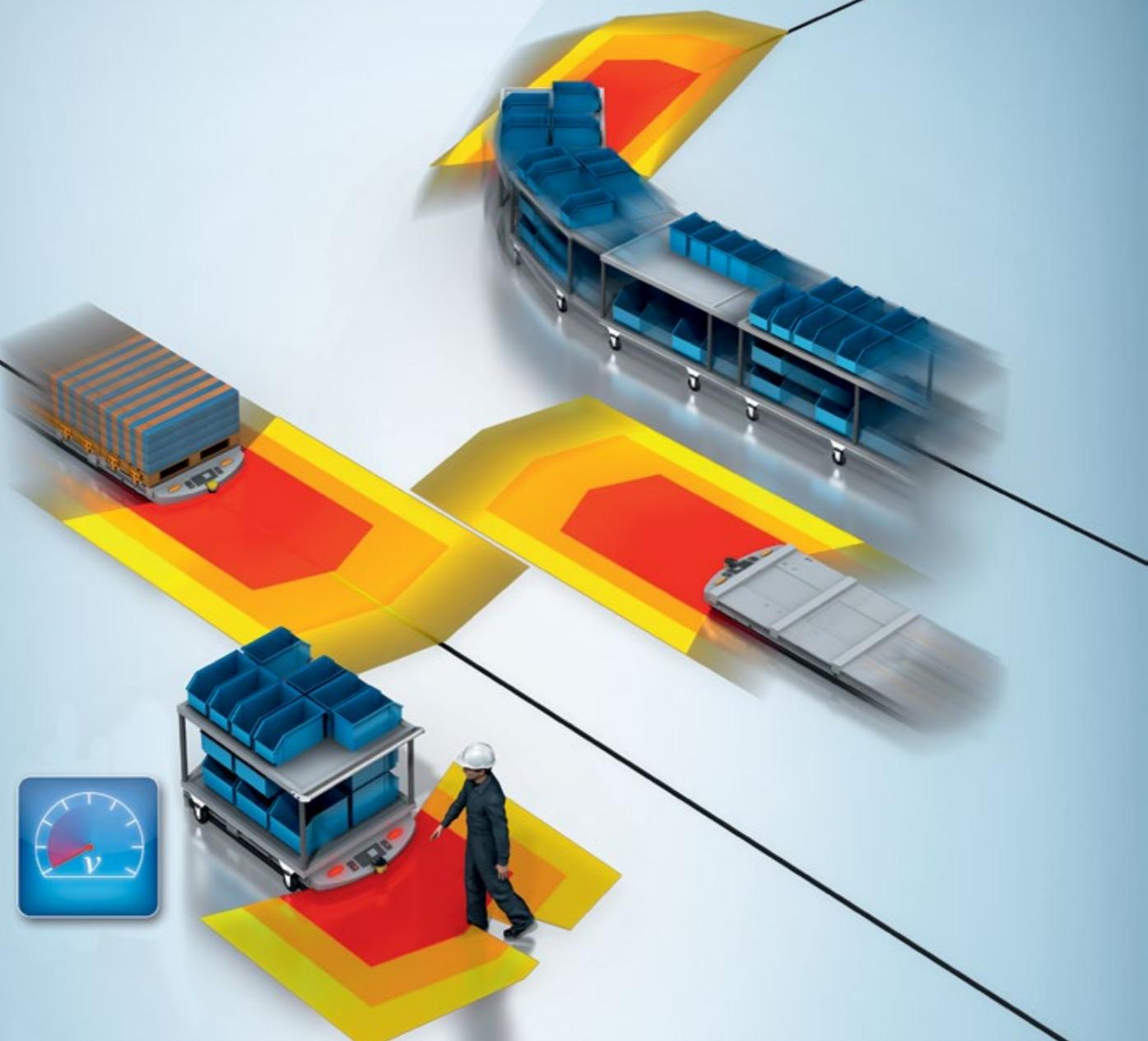


Controllo della profondità: per evitare danni a cavi e condotti.



Rimozione di cordoli autostradali: completamente automatica ed estremamente precisa.

si può distribuire la ghiaia in modo automatizzato o smantellare un cordolo autostradale lungo chilometri con estrema precisione? Il tutto senza che il braccio dell'escavatore entri in contatto con cavi elettrici o gasdotti? Con sensori robusti e intelligenti studiati per l'impiego nei veicoli da lavoro si può realizzare tutto questo e molto altro. (as)



NUOVE SFIDE NELL'IMPIEGO DI MEZZI DI TRASPORTO SENZA CONDUCENTE

CONCEPITO IN MODO INTELLIGENTE

I veicoli di trasporto senza conducente (AGV) e i sistemi di trasporto intelligenti (ITS) contribuiscono enormemente a rendere flessibili i processi di produzione e logistici: questi assistenti mobili rappresentano, usati singolarmente o in combinazione, i precursori tecnici dei sistemi di produzione cyber-fisici dell'Industry 4.0 e della Smart Factory: gli AGV svolgono autonomamente le attività di guida e di lavoro, gli ITS si occupano dell'organizzazione e dell'ottimizzazione.

>> Le funzionalità degli AGV e degli ITS devono essere implementate dopo aver eseguito opportune analisi dei pericoli con l'ausilio di componenti di sicurezza. Soltanto così è possibile garantire la necessaria protezione dagli incidenti durante l'uso ed escludere al tempo stesso gran parte dei possibili rischi di responsabilità per produttori e gestori. In questo contesto la sicurezza è l'aspetto

più importante, ma non è certo l'unico: i dispositivi di protezione non devono interferire con l'uso dei veicoli e le funzioni aggiuntive intelligenti possono offrire ulteriori vantaggi agli utilizzatori.

Ad esempio, i laser scanner di sicurezza S300 ed S3000 non solo monitorano il percorso di marcia dell'AGV, ma forniscono al tempo stesso i dati delle misura-

zioni. Grazie a questi dati il veicolo è in grado di caricare e depositare autonomamente pallet e contenitori garantendo un posizionamento preciso. Inoltre i dati delle misurazioni possono essere utilizzati per la localizzazione nell'ambito della navigazione. L'ampia distanza di lavoro di un S3000 Expert consente di rilevare i riflettori di posizione di un impianto, determinare la distanza e l'angolo rispetto

al veicolo e utilizzare questi dati per la localizzazione. Un connubio tra tecnologia di sicurezza e tecnologia di misurazione: i due esempi menzionati dimostrano come la funzionalità intelligente dell'analisi dei dati delle misurazioni renda superfluo l'uso di sensori aggiuntivi.

Centralina di sicurezza Flexi Soft

Flexi Soft è una centralina di sicurezza dalle prestazioni elevate, modulare e facile da usare. Grazie alla sua scalabilità e al software intuitivo può essere adattata in modo efficiente ai requisiti di svariate applicazioni di sicurezza. A questo scopo offre, tra l'altro, moduli funzionali combinabili in modo flessibile, funzioni logiche assistite da software e opzioni avanzate per l'integrazione in bus di campo tramite gateway per tutti i bus di campo più comuni. Se utilizzata a bordo di un AGV, Flexi Soft coordina tutti i sensori e le funzioni necessarie per la sicurezza del veicolo. L'interfaccia EFI (Enhanced Function Interface) consente di collegare fino a quattro scanner di sicurezza. Ad esempio, con più laser scanner di sicurezza si può ottenere una protezione completa dell'AGV, particolarmente importante per i veicoli di grandi dimensioni. Oltre che nelle aree che rientrano nel percorso di marcia, il laser scanner rileva gli oggetti che potrebbero comportare pericoli in caso di manovre o curve anche accanto al veicolo.

Per impostare i campi protetti dei laser scanner di sicurezza in funzione della velocità del veicolo, Flexi Soft utilizza i dati forniti dagli encoder di sicurezza come DFS60S SICK. Inoltre, laddove informazioni quali l'angolo di sterzo o l'altezza dell'unità di carico siano rilevanti per la sicurezza e per il controllo, è possibile collegare a Flexi Soft sensori induttivi sicuri. Oltre ai dati sicuri, Flexi Soft può elaborare anche informazioni fornite da sensori non deputati alla sicurezza, generando così ulteriore valore aggiunto.

Localization on Contour: navigazione senza riflettori a catarifrangente

L'interazione tra svariati sensori è evidente nell'esempio "Localization on Contour (LOC)" basato sul concetto di NAV/LOC: i dati di misurazione vengono forniti da sensori 2D LiDAR (anche detti laser scanner 2D) e laser scanner di sicurezza. Le posizioni correnti del veicolo vengono calcolate sulla base di questi dati ambienti e della mappa di riferimento precedentemente creata. Grazie all'hardware intelligente Sensor Integration Machine (SIM) SICK e all'algoritmo dell'app "SICK Contour Localization" la posizione del veicolo viene determinata e trasmessa all'AGV.

Monitoraggio e controllo sicuri dei motori degli AGV

Il sistema modulare Flexi Soft consente inoltre di implementare un monitoraggio sicuro dei motori utilizzando i moduli adatti. Per questa finalità SICK offre numerose opzioni, tra cui la centralina di sicurezza per il Motion Control Flexi Soft Drive Monitor, che consente di svolgere numerose funzioni di monitoraggio sicuro dei motori degli AGV. Ad esempio con l'ausilio delle funzioni di sicurezza SSM (Safe Speed Monitor, monitoraggio sicuro della velocità) ed SLS (Safely Limited Speed, velocità limitata di sicurezza) è possibile monitorare in modo sicuro la velocità di un AGV tramite encoder installati sulle ruote. Sulla base di queste funzioni di sicurezza è possibile impostare i campi di allarme e i campi protetti dei laser scanner di sicurezza installati sul veicolo. Una violazione dei campi di allarme determina automaticamente una riduzione sicura della velocità. In caso di violazione di un campo protetto intervengono le funzioni di monitoraggio del motore SBC (Safe Brake Control, controllo sicuro del freno) ed SS1 (Safe Stop 1, arresto in sicurezza 1) o SS2 (Safe Stop 2), che provocano l'arresto sicuro del veicolo e lo monitorano. Se la centralina ha attivato una funzione di arresto di un AGV, la direzione sicura del movimento SDI (Safe Direction) blocca il senso di rotazione corrente del motore. In questo modo il veicolo può compiere movimenti soltanto nella direzione abilitata e allontanarsi in modo sicuro dagli ostacoli. Il monitoraggio sicuro dei motori viene quindi realizzato interamente nella centralina di sicurezza per il Motion Control Flexi Soft Drive Monitor.

Tecnica di sicurezza per AGV come fonte di dati per l'industry 4.0

I sensori e la centralina di sicurezza forniscono, in particolare quando sono combinati tra loro in soluzioni di sicurezza complete, un gran numero di dati aggiuntivi che consentono di ottimizzare la disponibilità di singoli AGV e di interi ITS. I dati relativi al consumo di corrente, al grado di sporco, alle ore e temperature di esercizio sono esempi di informazioni con una rilevanza immediata nell'ambito della manutenzione preventiva come parte di un sistema di monitoraggio delle condizioni. Questi dati vengono forniti dai sensori, interpretati ed elaborati dalla centralina e trasmessi all'unità di controllo del veicolo tramite il gateway. Da qui vengono resi disponibili tramite wireless, Bluetooth o NFC in applicazioni di livello superiore o basate su cloud. (tm)

FTS light: garantire una collaborazione sicura

Con MiR100 la giovane azienda danese Mobile Industrial Robots (MiR) ha sviluppato un robot di trasporto mobile impeccabile sotto tutti i punti di vista. I laser scanner di sicurezza S300, le telecamere 3D e gli ultrasuoni integrati fanno sì che il robot eviti automaticamente le persone o gli ostacoli statici che incontra.

Per maggiori informazioni
www.sickinsight-online.com

SENSORE 3D LiDAR PER VEICOLI DA LAVORO

PIÙ LIVELLI APRONO
PIÙ PROSPETTIVE

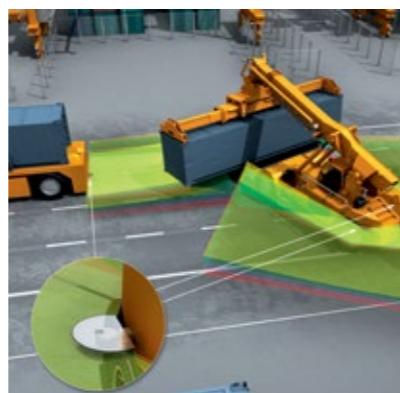
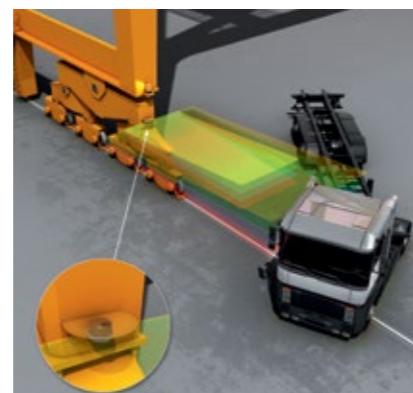
I sistemi di assistenza al conducente basati su sensori 3D LiDAR (anche detti laser scanner 3D) o su sensore di visione 3D di SICK rilevano in modo affidabile le zone cieche intorno ai veicoli da lavoro e segnalano tempestivamente all'operatore eventuali fonti di pericolo o potenziali cause di incidenti. Accanto ai sistemi di assistenza 3D intelligenti con il sensore di visione 3D Visionary-B, il sensore 3D LiDAR MRS1000 agevola le manovre e la navigazione.

>> Le manovre e la retromarcia sono spesso causa di incidenti in cantieri e opere superficiali e sotterranee, ma si verificano collisioni anche in luoghi di carico e scarico merci come i porti.

Nel settore agricolo, inoltre, processi di concimazione e di raccolta poco accurati sono fonti di perdite, ad esempio se le macchine per la raccolta non riconoscono correttamente i profili delle andane.

Allo stesso tempo anche questi settori richiedono un alto grado di efficienza: mentre l'agricoltura si trova a dover produrre sempre più alimenti per più persone, i prezzi di alcune materie prime toccano il fondo. Per continuare a gestire in modo proficuo la lavorazione delle materie prime è necessaria una maggiore efficienza dei processi di lavoro. I progetti edili hanno sempre tempistiche ristrette e sono associate a un elevato rischio di incidenti a causa della stretta collaborazione tra persone e macchine.

Tuttavia, utilizzando sistemi adeguati che assistano i conducenti delle macchine è possibile evitare un gran numero di collisioni e incidenti. Una semplice funzione di segnalazione spesso non basta: il sistema deve anche essere in grado di distinguere gli oggetti che richiedono effettivamente una segnalazione di una possibile collisione. Essenziale per tale differenziazione è il rilevamento volumetrico degli oggetti. Un'ulteriore sfida è



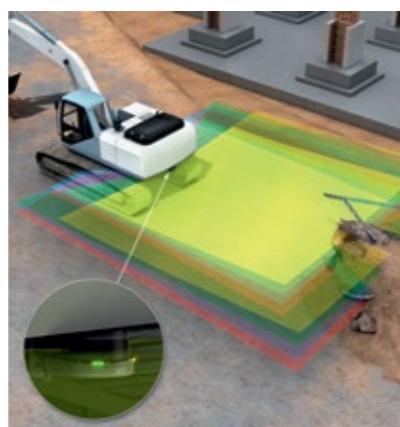
Situazioni di carico in un porto: il sensore MRS1000 assiste l'operatore della gru con un controllo affidabile del terreno circostante e supporta il conducente del reach stacker durante il caricamento dei container.

rappresentata dalle condizioni ambientali talvolta difficili dei settori applicativi.

Ambiente rilevato, pericolo scampato

In virtù dell'esperienza pluridecennale di SICK nel campo della tecnologia laser, il sensore 3D LiDAR MRS1000 apre la strada a un ampio spettro di prospettive per sistemi di assistenza al conducente impiegati in ambienti esterni.

Il sensore rileva fino a 55.000 punti di misurazione su quattro livelli. Per ogni raggio di misurazione MRS1000 emette tre segnali di eco, aumentando così il numero di punti di misurazione fino a 165.000 al secondo. I livelli sono disposti in senso orizzontale l'uno sopra l'altro e si sviluppano a partire dal sensore. Da una distanza di 20 m il sensore MRS1000 copre ad esempio un'altezza di 2,70 m.



Grazie alla misurazione simultanea su quattro livelli, MRS1000 rileva anche gli oggetti che si trovano sul terreno o che sporgono occupando il percorso. Già con gli escavatori di medie dimensioni la visuale del conducente è molto limitata.



Le diverse possibilità di impiego di MRS1000 possono essere sfruttate anche per gli escavatori. Il sensore MRS1000, ad esempio, controlla i movimenti del braccio dell'escavatore. Il sensore monitora il posizionamento assoluto di tutti gli elementi mobili gli uni rispetto agli altri in modo tale che il conducente del veicolo possa modificare, accelerare o rallentare il movimento secondo necessità.

Visione globale garantita

Il sensore MRS1000 utilizza l'innovativa tecnologia HDDM+. Questa tecnologia consente di effettuare misurazioni su

lunghe distanze e si distingue per il ridotto fattore di rumore sui valori misurati e per la funzionalità multieco. Grazie a un filtro antidisturbo impostabile individualmente, il sensore 3D LiDAR esclude dati di misura e segnali indesiderati provocati, ad esempio, da pioggia, polvere, neve e altri fattori ambientali di disturbo. L'analisi del campo avviene direttamente nel sensore con una velocità di scansione e una copertura di misura molto elevate.

Il sensore MRS1000, con il suo ampio angolo di apertura verticale di 275°,

copre un campo di lavoro massimo di 64 m. MRS1000 raggiunge quindi tutte le aree intorno al veicolo entro un campo di lavoro di massimo 64 m, anche quelle che il conducente del veicolo non riesce a vedere.

Anche in condizioni di scarsa visibilità o in presenza di oggetti in movimento, MRS1000 fornisce misurazioni affidabili emettendo tre segnali di eco per ogni raggio di misura. A seconda delle condizioni di impiego sono disponibili ulteriori filtri che consentono di incrementare ulteriormente la disponibilità di MRS1000.

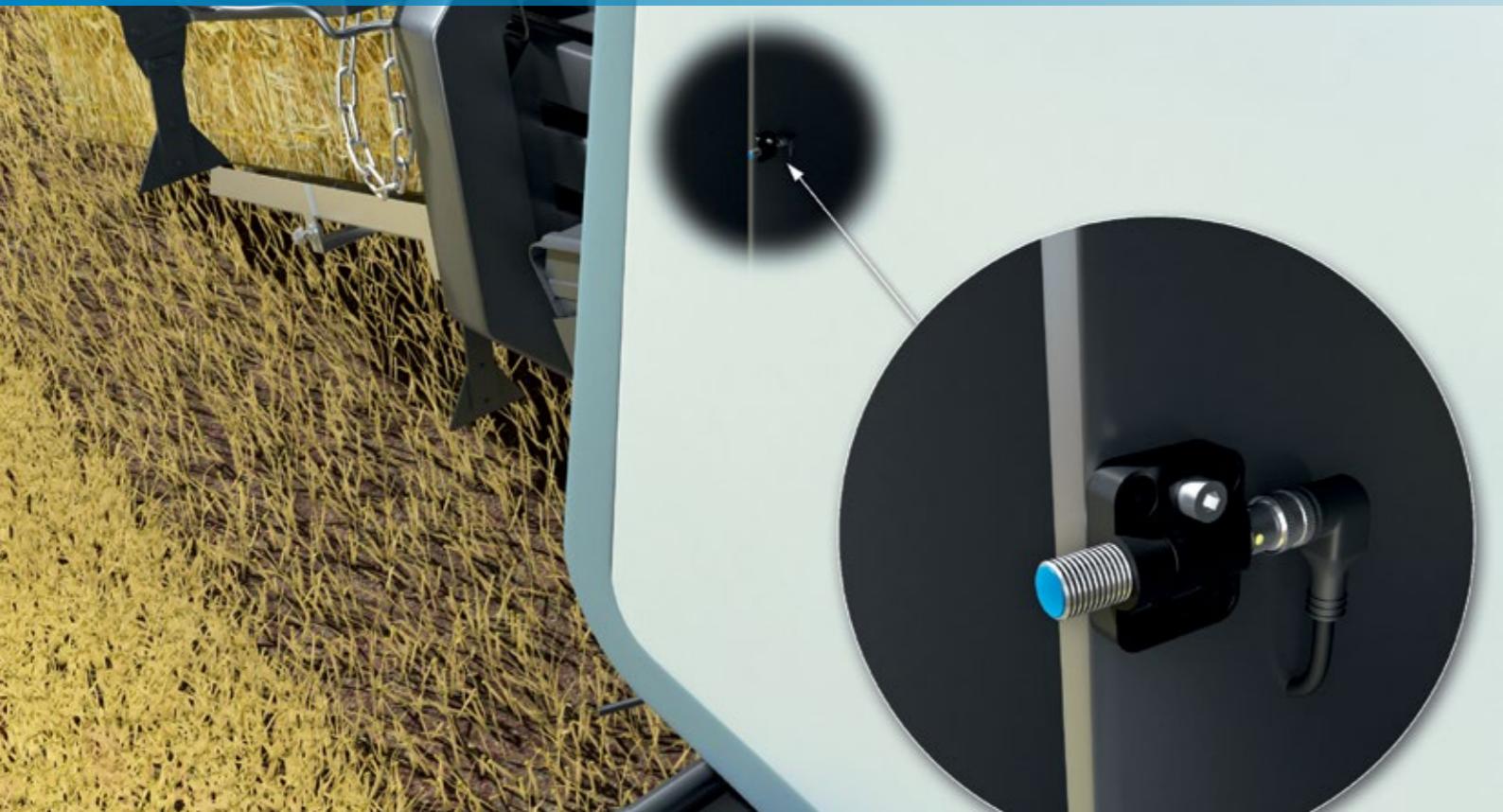
Nei porti, ad esempio, si può utilizzare un filtro antinebbia. In questo modo il sensore 3D LiDAR elimina gli echi indesiderati nelle vicinanze, che possono provocare attivazioni errate del sensore. Un filtro antipolvere esclude le particelle di polvere, ad esempio negli ambienti polverosi e grezzi delle cave a cielo aperto e dei cantieri, in quanto non costituiscono impulsi di riflessione rilevanti.

Flessibilità nell'impiego outdoor

Il sensore MRS1000 è realizzato in modo talmente flessibile e robusto da poter essere impiegato in svariati settori applicativi. Il suo involucro, conforme al grado di protezione IP67, protegge non solo dallo sporco e dalle intemperie, ma anche da variazioni di temperatura comprese tra -30 °C e +50 °C. Inoltre, MRS1000 è dotato di attacchi posizionabili in modo flessibile che non pongono limiti al montaggio dello scanner multilivello. I contorni del campo possono essere modificati in base allo specifico settore applicativo. È possibile parametrizzare in modo mirato anche ognuno dei quattro livelli. La configurazione di MRS1000 viene effettuata con il software di comprovata efficacia SOPAS ET SICK. I dati dei sensori possono essere visualizzati comodamente e facilmente tramite server web. (hs)

IL SENSORE INDUTTIVO DI PROSSIMITÀ IMB AFFRONTA TUTTE LE AVVERSITÀ DEGLI AMBIENTI ESTERNI

UN MAESTRO DELL'ESTREMO



Le macchine agricole sono esposte a situazioni estreme che richiedono un alto grado di robustezza. In questo contesto, resistenza e prestazioni elevate sono elementi irrinunciabili. I sensori induttivi di prossimità IMB offrono un contributo essenziale. Dotati di una custodia robusta in acciaio inox, guarnizioni speciali, innovativa tecnologia ASIC di SICK e un ampio range di temperatura che non ha eguali sul mercato, questi sensori garantiscono la stabilità dei processi anche in condizioni molto difficili, coprendo un gran numero di applicazioni.

>> I sensori induttivi di prossimità SICK sono in grado di affrontare sia il freddo gelido che il caldo torrido e funzionano in modo affidabile anche in presenza di forti vibrazioni. Questi sensori resistono senza problemi sia al contatto frequente con l'acqua che a oli aggressivi. Nelle situazioni più difficili i sensori induttivi di prossimità SICK garantiscono le massime prestazioni.

Questi dispositivi si distinguono per l'elevata qualità della lavorazione, la lunga durata e la robustezza estrema. La moderna tecnologia ASIC garantisce la massima precisione e affidabilità prestazionale. Il rilevamento di oggetti metallici avviene interamente senza contatto tramite un campo elettromagnetico alternato ad alta frequenza. Negli ambienti industriali il sensore induttivo di prossimità IMB SICK si è già imposto come soluzione standard ed economicamente vantaggiosa.

La robustezza è tutto

La nuova famiglia di sensori induttivi di prossimità IMB continua in grande ciò che il sensore IMB ha cominciato in piccolo nell'automazione di fabbrica, con una combinazione di caratteristiche studiate appositamente per rendere il sensore adatto alle sfide dell'automazione mobile in ambienti esterni. Questo elenco di caratteristiche comprende, oltre alla robusta custodia in acciaio inox, dadi autobloccanti con o-ring per la

protezione dagli agenti esterni. A questi si aggiunge l'ampio range di temperatura da -40 °C a +100 °C, senza pari sul mercato, in cui è possibile utilizzare IMB. È pronto a tutto: affronta temperature estreme e intemperie, è immune a lubrificanti, oli e concimi e resiste senza fatica ai carichi meccanici.

Controllo accurato dei processi

Nelle applicazioni pratiche, per affrontare il complesso campo del rilevamento e del posizionamento si utilizzano numerosi sensori, ad esempio in un'imballatrice sono presenti fino a 30 sensori induttivi di prossimità IMB. Questo perché per ottenere una balla di fieno sono necessarie numerose fasi di processo, che devono essere monitorate dai dispositivi IMB: dai componenti di compressione preliminare alla camera di compressione

fino ad arrivare alla pressa principale. Il sensore IMB è ideale anche per il monitoraggio degli assi e il rilevamento della posizione di tutti i componenti dinamici e delle posizioni di finecorsa.

In tutte queste applicazioni il sensore dà prova delle sue qualità: le ampie distanze di lavoro, altamente precise, consentono un controllo accurato dei processi. Grazie alla sua custodia stabile e durevole, il sensore induttivo riduce i tempi

di fermo delle macchine, il che è particolarmente importante, ad esempio, nelle fasi critiche della raccolta. Gli indicatori di regolazione visivi, i dadi autobloccanti e il sistema di collegamento flessibile garantiscono un'installazione rapida e semplice del sensore. Inoltre, il sensore IMB è prontamente disponibile in tutto il mondo e richiede una manutenzione molto ridotta. Tutto questo rende IMB la soluzione ideale per numerose applicazioni di automazione. (fg)



Prestazioni elevate, robustezza e affidabilità: il sensore induttivo di prossimità IMB.

Sistema di collegamento su misura SICK specifico per ogni applicazione

Prestazioni elevate, affidabili e costanti nell'impiego in ambienti difficili richiedono un sensore adeguato e quindi l'integrazione ottimale dello stesso nella macchina da lavoro (mobile). Per questo motivo SICK si occupa di ogni aspetto: sensori, connettori e cavi adattabili alle esigenze specifiche del cliente. Un ampio assortimento di connettori maschi pronti per l'assemblaggio consente di ottenere soluzioni di cablaggio personalizzate. A seconda delle esigenze è possibile assemblare cavi di differenti lunghezze e tipologie qualitative, risparmiando tempo ed errori. I cavi di collegamento offrono la massima flessibilità in fase di cablaggio. SICK offre quindi una soluzione per ciascuna applicazione studiata su misura per soddisfare le esigenze specifiche del cliente.

ULTRASUONI NELL'AUTOMAZIONE MOBILE

PRINCIPIO DI RILEVAMENTO NATURALE DI COMPROVATA EFFICACIA PER VEICOLI COMMERCIALI E MACCHINE AGRICOLE

I pipistrelli e i delfini insegnano: grazie agli ultrasuoni sono in grado di orientarsi in modo rapido e affidabile. Questa versatile tecnologia si è affermata nell'industria da molti anni e consente il rilevamento di oggetti, la determinazione delle posizioni e la misurazione delle distanze. I sensori a ultrasuoni dimostrano la propria efficacia anche nell'automazione mobile in numerose applicazioni.

>> Gli ultrasuoni sono suoni in una banda di frequenza superiore a quelle udibili dall'orecchio umano, a partire da circa 16 kHz. I sensori a ultrasuoni sfruttano questo principio di azione fisico generando tali onde sonore ad alta frequenza. Quando le onde sonore incontrano un oggetto possono attraversarlo, essere assorbite o riflesse dallo stesso, a seconda delle caratteristiche superficiali dell'oggetto. La riflessione delle onde sonore può essere utilizzata per il rilevamento di oggetti, la determinazione delle posizioni e la misurazione delle distanze. In base all'intervallo di tempo che intercorre tra l'emissione delle onde sonore e la ricezione del segnale di eco, il sensore a ultrasuoni calcola la distanza dall'oggetto.

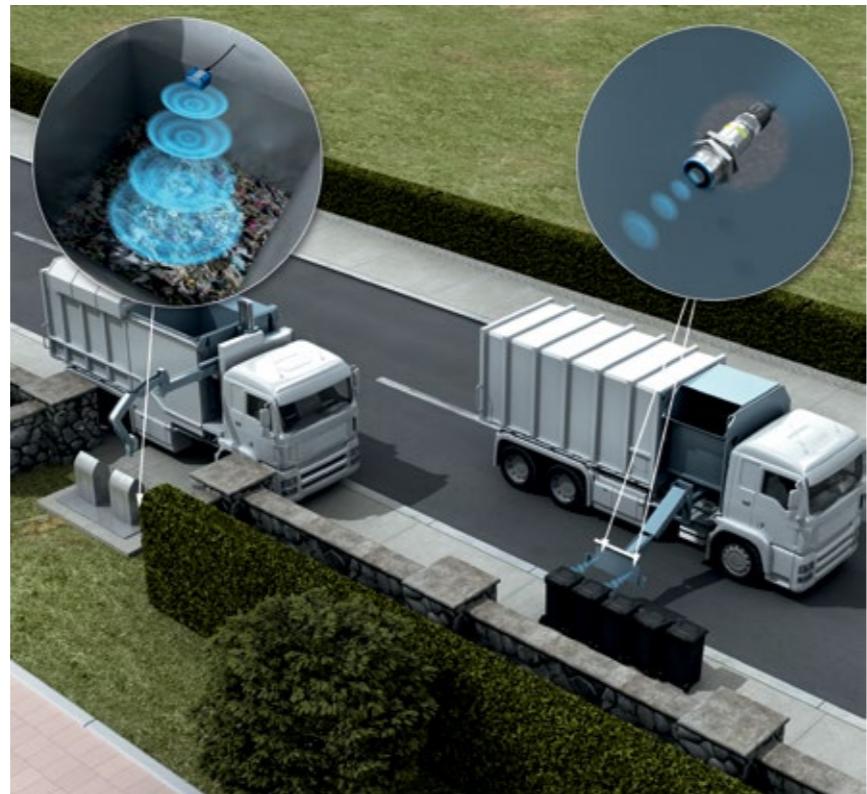
Gli ultrasuoni offrono numerosi vantaggi per l'automazione mobile

Al contrario dei sensori con altri principi di azione fisici, quelli a ultrasuoni sono in grado di rilevare gli oggetti indipendentemente da colore, superficie e fattori ambientali. Ciò costituisce un vantaggio essenziale per l'impiego su veicoli commerciali o macchine agricole mobili. Di conseguenza il colore di un cassonetto, che deve essere afferrato e svuotato automaticamente da un veicolo di raccolta, non influisce sul rilevamento, proprio come la superficie irregolare di un campo di grano o il fogliame di un albero da frutta. Anche il sole e la pioggia hanno uno scarso effetto sull'affidabilità dei sensori a ultrasuoni: il loro involucro, dall'elevato grado di protezione, resiste a polvere, nebbia e pioggia. Gli effetti delle diverse temperature in giorni caldi o freddi

vengono compensati automaticamente dalla compensazione della temperatura integrata.

Conformità a requisiti speciali e norme
L'assortimento di sensori a ultrasuoni SICK con differenti tipologia di custodia, distanze operative e interfacce offre soluzioni per le svariate applicazioni dell'automazione mobile. Queste comprendono, in particolare, macchine

agricole e forestali, veicoli per l'edilizia e l'industria mineraria e veicoli speciali e municipali. SICK progetta tutti i sensori rilevanti per l'automazione mobile in modo tale che soddisfino gli elevati requisiti di impermeabilità, resistenza agli agenti chimici, agli effetti della temperatura, agli urti e alle vibrazioni previsti dagli ambienti, solitamente difficili, in cui vengono impiegati.



Misurazione del livello in un cassonetto interrato e rilevamento della posizione dei cassonetti.

Il valore aggiunto per i veicoli per la raccolta dei rifiuti

L'impiego di sensori a ultrasuoni consente di aumentare sensibilmente l'efficienza nella raccolta dei materiali riciclabili. Ad esempio, il sensore compatto UM18-2, con involucro cilindrico in metallo, viene utilizzato per posizionare con precisione millimetrica il braccio automatico del veicolo di raccolta sui punti di sollevamento dei cassonetti. L'uscita IO-Link o analogica del sensore consente inoltre di regolare la velocità del braccio durante l'avvicinamento. Il sensore UM12, che richiede ancora meno spazio, verifica la corretta posizione del contenitore prima dello scarico dei rifiuti, garantendo uno svuotamento privo di problemi. A seconda del veicolo, i sensori a ultrasuoni di queste famiglie di prodotti vengono utilizzati anche per segnalare l'uso degli organi meccanici di sollevamento o di ribaltamento e monitorare lo spazio libero al di sotto degli stessi che si viene a creare durante lo svuotamento.

Nello svuotamento di cassonetti interrati il conducente può ottimizzare il percorso se sa quali cassonetti sono sufficientemente pieni e devono essere svuotati. Il sensore UC30, immune allo sporco, montato nel cassonetto interrato, riconosce il livello di riempimento massimo del cassonetto ed emette una richiesta di svuotamento, fornendo le informazioni rilevanti per una pianificazione ottimale del percorso.

Dopo lo svuotamento di ciascun cassonetto il livello di riempimento del cassone del veicolo aumenta. Un sensore a ultrasuoni UC30 con custodia cubica compatta, montato nel cassone, misura costantemente il livello di riempimento in aumento e rileva il raggiungimento del livello massimo. Il conducente viene quindi informato nel momento in cui si

rende necessario svuotare al più presto il cassone nella discarica.

Maggiore efficienza nell'agricoltura

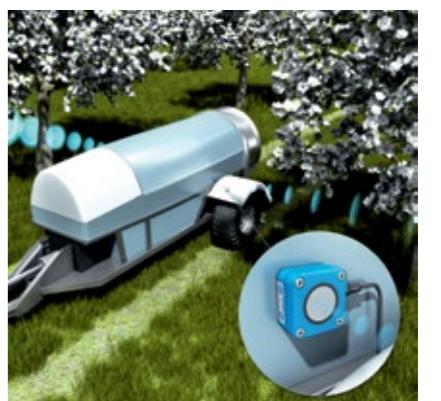
I sensori a ultrasuoni si prestano per numerosi settori applicativi anche su macchine agricole quali trattori e veicoli di raccolta. Ad esempio il modello UC30, grazie alla sua ampia distanza di lavoro e alla sua forma compatta, è particolarmente indicato per il controllo di livello nei serbatoi di raccolta dei veicoli. Un altro esempio di utilizzo del sensore UC30 è costituito dagli spruzzatori nei frutteti. Qui il sensore rileva le diverse distanze tra gli alberi. Il sensore interrompe la spruzzatura quando il veicolo passa da un punto privo di alberi o raggiunge la fine di una fila di alberi. Il rilevamento automatico degli alberi per il controllo della spruzzatura agevola il lavoro del conducente e riduce in modo efficiente l'uso di concimi e fitofarmaci. Ridurre al minimo il consumo dei prodotti spruzzati è un obiettivo essenziale anche nell'impiego di sensori a ultrasuoni per la gestione completamente automatica di barre irroranti, utilizzate nella coltivazione di cereali e prodotti dei campi. Sulla barra vengono montati fino a quattro UM30 a



I sensori a ultrasuoni UM30 garantiscono l'altezza di lavoro corretta delle irroratrici.

seconda della sua forma costruttiva. I sensori a ultrasuoni monitorano l'altezza di lavoro dei due bracci irroranti laterali e la adattano secondo necessità alle diverse altezze delle piante. In questo modo garantiscono un utilizzo il più possibile razionato di concimi e fitofarmaci. Allo stesso tempo i sensori evitano che la barra danneggi i prodotti dei campi ed entri in collisione con irregolarità del terreno consistenti o altri potenziali ostacoli sul campo.

L'integrazione di sensori a ultrasuoni nei veicoli speciali, municipali, per l'edilizia, l'industria mineraria e nelle macchine agricole e forestali consente di ottenere soluzioni di automazione intelligenti e adatte all'uso quotidiano. Questi sensori migliorano la produttività e riducono al tempo stesso i costi di esercizio e i costi per i materiali. E se la tecnologia a ultrasuoni non è quella ottimale per un determinato processo, l'assortimento completo di sensori SICK offre un'ampia gamma di alternative efficienti per l'automazione mobile. (as)



I sensori a ultrasuoni UC30 rilevano la vegetazione nei frutteti per ottimizzare l'uso dei prodotti.



Visita:
www.sickinsight.com

SICK
Sensor Intelligence.

SICK S.p.A.

Via Cadorna, 66 | 20090 Vimodrone (Milano) | Italia
Phone +39 02 27 43 41 | Fax +39 02 27 40 90 87
info@sick.it | www.sick.it

SICK AG

Erwin-Sick-Str. 1 | 79183 Waldkirch | Germany
Phone +49 7681 202-0 | Fax +49 7681 202-3863

www.sick.com

