



**KNAPP**

Sistema di telecamere 3D  
nei robot mobili



# Telecamere al volante

## Sistema di telecamere 3D in robot mobili autonomi

In un mondo che si sta adattando ai rapidi cambiamenti e ai progressi nel campo della tecnologia e della sostenibilità, la necessità di riprogettare i processi intralogistici sta diventando sempre più urgente. KNAPP Industry Solutions, un'affiliata di KNAPP AG, pioniere austriaco nel campo dell'intralogistica, sta definendo nuovi standard con i suoi avanzati robot mobili autonomi e la potente tecnologia delle telecamere 3D di ifm.

L'azienda austriaca KNAPP con sede a Hart bei Graz si è specializzata nello sviluppo di soluzioni logistiche personalizzate. *"Aiutiamo i nostri clienti ad automatizzare i processi lungo l'intera catena del valore e promuovere la digitalizzazione. Siamo suddivisi in diverse unità operative, ad esempio Food, Fashion, Retail, Wholesale e Industry. All'interno della divisione Industry Solutions ci occupiamo dei clienti dell'industria manifatturiera e sviluppiamo robot mobili autonomi, i nostri Open Shuttle",* spiega **Philipp Gotzmann**, Team Lead Software Development Shuttle Control.

*"Open Shuttle Fork" è un robot mobile autonomo (AMR) per il trasporto di pallet standard, telai e mezzi di carico speciali.*

Questi robot trasportano le merci in modo autonomo tra diversi siti di produzione o aree di stoccaggio. Coprono un'ampia gamma di applicazioni, dal trasporto di pallet pesanti a quello di materiali di piccole dimensioni e cartoni. A differenza degli AGV (Automated Guided Vehicles), ad esempio, che seguono un percorso fisso, gli Open Shuttle rientrano tra gli AMR (Autonomous Mobile Robots). Sono in grado di coprire la distanza tra il punto di partenza e la destinazione in modo flessibile e senza un percorso fisso. Il vantaggio: gli AMR possono adattarsi rapidamente a layout e processi in continua evoluzione. In questo modo il tempo per impostare nuove funzioni o cambiamenti ambientali è ridotto al minimo. Questa adattabilità consente di scalare facilmente il sistema in base alle esigenze, offrendo una soluzione economicamente vantaggiosa a lungo termine. Per evitare collisioni con persone o oggetti, il rilevamento 3D affidabile e continuo dell'ambiente circostante è un aspetto fondamentale della navigazione autonoma.

*La telecamera O3R è una telecamera combinata 2D/3D per il rilevamento dell'ambiente.*





La telecamera O3R rileva con precisione la posizione e l'orientamento del pallet, in modo che l'avvicinamento e il prelievo siano eseguiti con estrema precisione.

#### Utilizzo del sistema di telecamere O3R

Componente chiave di questa straordinaria flessibilità è la tecnologia delle telecamere 3D dello specialista dell'automazione ifm. Con il potente sistema di telecamere O3R, gli Open Shuttle sono in grado di rilevare con precisione gli oggetti fisici nello spazio e di muoversi in modo fluido e sicuro all'interno del sito di produzione.

“Utilizziamo il sistema di telecamere O3R di ifm nei nostri Open Shuttle per riconoscere gli ostacoli sul percorso. Il sistema offre un monitoraggio completo in 3D dell'intero percorso per tutta l'altezza del veicolo. Ciò significa che siamo in grado di offrire una protezione aggiuntiva rispetto a laser scanner certificati, già presenti. Inoltre ci permette di riconoscere gli oggetti

sporgenti nel percorso, come ad esempio le forche. Il monitoraggio 3D ci garantisce un rilevamento affidabile dei passaggi attraverso cancelli e simili. Utilizziamo il sistema O3R anche sul nostro “Open Shuttles Fork” per il rilevamento dei mezzi di carico, ossia per riconoscere i pallet o supporti di carico simili ai pallet. Questo ci permette di rilevare i supporti di carico che possono avere posizioni leggermente diverse, ad esempio dopo che sono stati posati da un carrello elevatore manuale. I sensori 3D vengono utilizzati per misurare il supporto di carico e determinarne l'esatta posizione, in modo da garantire che possa essere avvicinato e prelevato con precisione”, spiega Philipp Gotzmann.

“ Non eravamo alla ricerca di un sistema “chiavi in mano”, ma di una soluzione che ci permettesse di lavorare insieme a un partner su un buon prodotto e un valido sistema e di sviluppare i nostri algoritmi e processi.

#### Decisione a favore di ifm

Quando si è trattato di scegliere una soluzione 3D adeguata, la tecnologia di ifm, facile da sviluppare e personalizzabile, è stata un fattore determinante nella decisione.

“Abbiamo optato per la soluzione di ifm mentre la stavamo ancora testando sul campo. I motivi principali sono stati soprattutto il promettente sistema di telecamere distribuite e relativamente piccole e un'unità di calcolo centrale per la valutazione, che consente lo sviluppo del software all'interno dell'azienda. Per KNAPP è molto importante poter mappare e influenzare i processi rilevanti per il sistema, tra cui il rilevamento degli ostacoli 3D o dei mezzi di carico. Non eravamo alla ricerca di un sistema “chiavi in mano”, ma di una soluzione che ci permettesse di lavorare insieme a un partner su un buon prodotto e un valido sistema e di sviluppare i nostri algoritmi e processi. In questo modo, manteniamo il controllo e possiamo apportare modifiche. Uno dei vantaggi del sistema O3R è che è molto facile da sviluppare. Esiste una documentazione eccellente per gli sviluppatori. Inoltre, ifm fornisce librerie adeguate per lo sviluppo del proprio software, nonché le connessioni ai driver ROS e simili. Questo ci piace molto. Anche la qualità della collaborazione con i colleghi di ifm merita una menzione speciale”, sintetizza Philipp Gotzmann di KNAPP.



Componente centrale del sistema O3R è la Video Processing Unit che consente di collegare fino a 6 telecamere.

### Sistema di telecamere performante

La piattaforma per telecamere O3R di ifm è una soluzione completa per l'elaborazione centralizzata e sincronizzata delle informazioni derivanti dalle immagini e dai sensori, progettata appositamente per l'utilizzo in robot mobili autonomi e altri sistemi di trasporto senza conducente.

Il cuore del sistema è una potente unità di calcolo, Video Processing Unit (VPU). Utilizzando un'architettura yocto-Linux e Docker, vengono supportati ambienti di sviluppo aperti come Python, C++, CUDA e ROS.

La VPU valuta le informazioni provenienti da un massimo di 6 telecamere contemporaneamente e può raggrupparle e correlarle con altre informazioni importanti del sensore, come quelle provenienti da un sensore lidar 2D in un processo di "sensor fusion" per consentire una percezione ambientale affidabile e robusta. Su questa base è possibile pianificare in modo efficiente i percorsi e le attività di navigazione.

Con un massimo di sei telecamere, è possibile realizzare una copertura completa a 360 gradi. Anche le telecamere 3D fanno parte della piattaforma. Hanno un angolo di apertura di 60 x 45 gradi o 105 x 78 gradi e utilizzano l'avanzata tecnologia PMD ToF.

La tecnologia brevettata "Coded Modulation Technology" garantisce un rilevamento affidabile di ostacoli e oggetti estranei anche con una maggiore esposizione alla luce ambientale e

Il sistema O3R è composto da una Video Processing Unit e da un massimo di sei telecamere.



in presenza di molti altri segnali di interferenza. Oltre all'immagine 3D come nuvola di punti, le telecamere forniscono anche una classica immagine 2D dell'ambiente circostante. L'interazione affidabile di telecamere e sensori consente di implementare funzioni importanti come la protezione anticollisione, la localizzazione, la navigazione e il posizionamento.

**Philipp Gotzmann** spiega: *"Per rilevare gli ostacoli, abbiamo installato due telecamere 3D sui nostri Open Shuttle. L'idea è quella di sfruttare i diversi vantaggi delle telecamere. Abbiamo installato una telecamera con un campo visivo di 60 gradi. L'obiettivo primario è coprire l'area di manovra principale e ottenere la migliore illuminazione possibile con la tecnologia ToF per l'area monitorata. Inoltre, utilizziamo una telecamera con un campo visivo di 105 gradi per controllare l'intera visuale in altezza e l'altezza massima di marcia del veicolo con carico. Questo ci consente di garantire un passaggio sicuro attraverso cancelli e simili. I nostri "Open Shuttle Fork" sono dotati di una telecamera aggiuntiva per il rilevamento dei pallet. Viene utilizzata per garantire un posizionamento preciso delle forche nelle vie d'inforcaimento. La suddivisione in singole telecamere con un'unità di calcolo centrale è molto vantaggiosa per un monitoraggio efficiente in termini di costo".*

### Conclusioni

L'innovativa combinazione degli Open Shuttle di KNAPP con la tecnologia delle telecamere O3R di ifm è più di una semplice soluzione tecnica: è un passo significativo per il futuro dell'intralogistica. Abbinando flessibilità, precisione e adattabilità, questo binomio sta definendo nuovi standard nella catena del valore dell'intralogistica.

La possibilità di sviluppare e integrare in modo personalizzato sensori con tecnologia all'avanguardia apre nuove porte a una maggiore efficienza e sostenibilità della produzione. Questo esempio evidenzia non solo i progressi tecnologici, ma anche l'importanza della collaborazione e dello scambio aperto tra aziende come KNAPP e ifm per affrontare le sfide dell'industria moderna e plasmare attivamente il futuro.