

Approcci di tipo olistico alla sicurezza per l'automazione e il funzionamento di AGV

Pagina 1 di 13

Flusso di merci efficiente e sicuro

Ostfildern, Febbraio 2023 – **Le piattaforme mobili, come i sistemi di trasporto a guida autonoma (AGV), forniscono un contributo fondamentale allo svolgimento efficiente dei processi nella produzione e nella logistica. Ciò che conta è proteggere persone e AGV dalle collisioni ed evitare i fermi macchina. Cosa occorre? La giusta soluzione di sicurezza ma anche comprendere quale sia l'applicazione più adatta e il quadro normativo. Grazie a un approccio olistico, è possibile armonizzare al meglio sicurezza e produttività, a partire dal singolo veicolo fino a un sistema completo.**

La separazione spaziale statica tra uomo e macchina è quella comunemente impiegata nei capannoni industriali per garantire la sicurezza. Nei moderni ambienti industriali, tuttavia, i processi di produzione flessibili prendono il posto delle linee di produzione rigide. Alla luce di questa situazione, l'utilizzo di AGV diventa sempre più importante, soprattutto da quando, in qualità di Autonomous Mobile Robots (AMR) o robot autonomi mobili, è cresciuta anche la loro autonomia, flessibilità e indipendenza dalle strutture fisse in cui si muovono. Questo cambiamento comporta necessariamente una trasformazione dell'approccio alla sicurezza per fare in modo che non si verifichino incidenti dove c'è intersezione tra spazio di lavoro dell'uomo e della macchina.

Il quadro normativo è la norma ISO 3691-4

Il quadro normativo per la sicurezza delle applicazioni in ambito Intralogistica è regolato dalla norma ISO 3691-4 "Carrelli industriali

senza guidatore a bordo e loro sistemi". La parte 4 della norma (ISO 3691-4) amplia i requisiti delle funzioni di sicurezza per AGV e la validazione delle funzioni automatizzate dei veicoli. È quindi la più importante norma internazionale per gli AGV. In Europa, la norma ISO 3691-4 viene integrata con la norma EN 1175:2020, "Sicurezza dei carrelli industriali - Requisiti elettrici/elettronici", che si riferisce ad aspetti elettrici specifici di carrelli industriali senza guidatore (inclusi i sistemi di trasporto a guida automatica).

I veicoli a guida autonoma (AGV) singoli vengono definiti "macchina". In ambito europeo, ciò implica che rientrano nelle specifiche della Direttiva Macchine e relative norme e che il fabbricante è tenuto all'apposizione della marcatura CE. La norma ISO 3691-4 fa propria la metodologia della norma EN ISO 13849-1 per stabilire il Performance Level (PL) richiesto per le diverse funzioni di controllo del veicolo, le modalità operative e il controllo dei freni.

Automazione sicura di AGV singoli

Un rischio insito negli AGV è il pericolo degli urti con il veicolo in movimento. Se un AGV semplice segue quindi un percorso predefinito lungo il quale può incontrare degli ostacoli, il veicolo a guida autonoma deve includere, come prescritto dalla norma ISO 3691-4, delle zone di warning e di sicurezza in base ad esempio alla velocità. Quando una persona o un oggetto si trovano nella zona di warning, l'AGV riduce la velocità o avvisa di una possibile collisione con un segnale acustico o visivo. In caso di violazione della zona di sicurezza, l'AGV si arresta.

Per la realizzazione tecnica delle funzioni di sicurezza sui veicoli, come ad esempio il controllo delle zone, entrano in gioco i sistemi di controllo e i sensori di sicurezza. I laser scanner di sicurezza sono la soluzione ideale: rispetto alle soluzioni con barriere fotoelettriche consentono un controllo delle superfici, per proteggere dalle collisioni, senza barriere e più produttivo. In combinazione con un relè di sicurezza, l'AGV si arresta in sicurezza in caso di pericolo. Se poi fosse necessario soddisfare anche ulteriori funzioni di sicurezza, come l'arresto di emergenza, è disponibile una soluzione di prodotto ancora più flessibile, come ad esempio myPNOZ, il relè di sicurezza modulare Pilz. Gli utenti possono 'assemblare' una soluzione di sicurezza su misura per esigenze specifiche grazie alle svariate opzioni disponibili per la personalizzazione. Qualora, in futuro, fossero richieste espansioni, la soluzione può essere integrata con un numero di funzioni a piacere, offrendo in questo modo un grado elevato di flessibilità nella configurazione di applicazioni mobili.

Automazione sicura di AMR complessi

Le piattaforme mobili a navigazione libera (Autonomous Mobile Robots, acronimo AMR) sono in grado di aggirare ostacoli o persone senza fermarsi. Le funzioni di sicurezza necessarie sono quindi maggiormente complesse. Proprio per sterzare in presenza di curve si deve potere commutare tra zone sicure diverse, la regola aurea dell'automazione sicura in ambito mobile.

I sensori di sicurezza come anche il laser scanner di sicurezza rilevano costantemente l'ambiente in cui si svolge la navigazione libera. Ad esempio, i dati di navigazione possono essere letti

direttamente tramite interfacce UDP nel sistema di funzionamento del robot oppure nella libreria software (come la libreria C++ o il ROS (Robot Operating System)). Gli utenti possono utilizzare questi dati per il proprio algoritmo SLAM (Simultaneous Localisation and Mapping). In questo modo è possibile realizzare mappe dell'ambiente per la navigazione, grazie a cui la piattaforma mobile può evitare gli ostacoli. Il laser scanner di sicurezza PSENscan di Pilz è dotato di ben 70 campi protetti che consentono di realizzare un adattamento dinamico del campo protetto: in presenza di velocità elevata, i campi protetti sono più estesi per rilevare con tempestività gli ostacoli. E in caso di velocità ridotte, per generare fermi macchina più brevi e, possibilmente, per evitarli completamente. Ecco come l'AGV si muove in modo efficiente.

Nell'automazione sicura di AMR, il laser scanner di sicurezza è solo un componente della soluzione di sicurezza. Anche al sistema di controllo di sicurezza è richiesto un numero maggiore di opzioni di parametrizzazione a causa della complessità delle zone protette. Il modulo compatto configurabile PNOZmulti 2 Pilz, con la sua struttura modulare, controlla uno o due assi (per modulo) attraverso l'impiego di moduli di motion monitoring. Grazie a moduli software, all'interno del tool di configurazione PNOZmulti Configurator viene parametrizzato un programma modulare autonomo. La selezione corretta della relativa zona di PSENscan può così essere eseguita con pochi clic del mouse.

Con i pulsanti di arresto di emergenza PITestop e le lampade di muting PITsign, gli utilizzatori hanno a disposizione il pacchetto completo della soluzione per un controllo efficiente e sicuro di applicazioni mobili.

Nessuna Safety senza Industrial Security

Oltre alla sicurezza delle macchine, anche l'Industrial Security svolge un ruolo fondamentale nell'intralogistica. La crescente connessione in rete richiede una protezione supplementare: gli AMR, in quanto AGV a navigazione libera, comunicano via radio con il proprio controllo master, rendendoli quindi potenzialmente soggetti ad accessi dati o a interferenze/manipolazioni dall'esterno. Risulterebbe possibile consultare i dati delle schede; gli AGV e conseguentemente anche la produzione potrebbero, nel peggiore dei casi, addirittura subire dei blocchi. Un firewall industriale, come ad esempio SecurityBridge di Pilz, protegge la rete del sistema di controllo da manipolazioni/manomissioni e impedisce inoltre che, durante il funzionamento, le persone non autorizzate possano accedere alla rete IT interna della piattaforma mobile.

Un sistema completo di Identity & Access Management è una soluzione che, attraverso la sicurezza di dati e rete, consente di proteggere gli AGV dalla manipolazione fisica o da uso scorretto. In questo modo, con un sistema di autorizzazione all'accesso come PITreader è possibile proteggere le applicazioni mobili da accessi e ingressi non autorizzati.

L'utente riceve autorizzazioni personalizzate in base alla propria qualifica, su un transponder RFID compatto con cui si autentica direttamente per un processo. Le opzioni spaziano dalla semplice abilitazione in sostituzione di una password, all'autenticazione per determinate funzioni della macchina fino a includere codifiche specifiche dell'azienda per una protezione da manipolazioni/manomissioni supplementare.

Responsabilità chiare, autorizzazioni appropriate e una registrazione delle azioni degli utenti, prevengono gli errori e garantiscono una tracciabilità ottimale.

Soluzioni efficienti per stazioni di trasferimento di robot e AGV

Anche le interfacce da e verso gli AGV devono essere adeguatamente messe in sicurezza. Due esempi concreti: nel settore dell'imballaggio terziario o di fine linea, i prodotti vengono raggruppati in contenitori di maggiore portata. Di solito sono i robot a occuparsi della pallettizzazione per la successiva spedizione. Il trasferimento all'impianto di materiali di confezionamento "pesanti e ingombranti" e il successivo trasporto di pallet pronti, vengono spesso effettuati con l'ausilio di AGV o carrelli elevatori. Per svolgere questi compiti, è necessario che possano accedere alla zona pericolosa dell'impianto di confezionamento; a sua volta, il personale deve però essere protetto dai rischi derivanti da AGV e carrelli elevatori. In questo caso specifico, i laser scanner di sicurezza di tipo fisso, come PSENscan di Pilz, sono la soluzione ideale in quanto regolano l'accesso e in particolare la presenza nella zona di pericolo: solo quando il laser scanner non rileva la presenza del personale nel campo protetto, l'AGV può accedere alla zona di carico. In fase di attraversamento della zona di carico da parte dell'AGV, i campi protetti del veicolo a guida autonoma vengono commutati singolarmente per "seguire" costantemente la posizione in modo dinamico. Si evita così un arresto della macchina, il flusso di materiale prosegue inalterato e la produttività è assicurata.

Tutto sotto controllo, anche durante la pallettizzazione

In fase di carico e scarico dei pallet si dovrebbe invece, come avviene per una chiusa, implementare un controllo del campo protetto praticamente tridimensionale, con l'ausilio di una soluzione composta da tecnologia radar sicura e barriere fotoelettriche di sicurezza. Le barriere fotoelettriche, come PSENopt II di Pilz, consentono un accesso sicuro alle zone di pericolo: con un campo invisibile a infrarossi, le barriere fotoelettriche secondo EN IEC 61496-1/-2 "Sicurezza del macchinario - Apparecchi elettrosensibili di protezione", prevengono l'accesso o l'ingresso in zone pericolose della macchina e rilevano ostacoli sia statici che dinamici, come i robot mobili. In quanto istanza di sicurezza in background, i moduli compatti di sicurezza consentono di controllare la presenza di persone nella zona delle barriere fotoelettriche di sicurezza e che la macchina di confezionamento/imballaggio si fermi in sicurezza in caso di pericolo. Dopo il caricamento, il sistema radar di sicurezza PSENrada di Pilz gestisce l'abilitazione della cella robotizzata, protezione dell'accesso dal retro inclusa, in modo da assicurare che al riavvio del robot non sia più presente nessuno nella zona di pericolo.

Funzionamento sicuro dei sistemi a guida autonoma

Gli operatori di singoli o più AGV o AMR di un sistema si trovano ad affrontare la sfida di dovere applicare i requisiti della norma ISO 3691-4 e, contemporaneamente, di raggiungere una produttività il più possibile elevata. Per queste ragioni, è importante considerare svariati fattori già in fase di pianificazione e progettazione dell'applicazione. Quali sono le condizioni strutturali? Come è possibile attenersi alle distanze di sicurezza, prescritte dalle leggi a

tutela di salute e sicurezza sul posto di lavoro, tra percorsi, oggetti e altri veicoli? Come possono essere ridotte al minimo le possibili cause di collisione? Dove sono necessarie protezioni supplementari, come recinzioni protettive e ripari mobili o sensori, come ad esempio barriere fotoelettriche?

In ogni caso, è opportuno includere il tema della sicurezza già in occasione delle prime pianificazioni per un'applicazione AGV. Non appena viene sviluppata la prima idea di applicazione, si ha già una base di argomentazione ed è possibile avviare la valutazione del rischio. È importante inoltre coinvolgere fin dall'inizio tutte le "discipline" interessate. E tra queste rientrano in particolar modo elettronica, meccanica e sicurezza sul lavoro.

Dalla Valutazione del Rischio alla Marcatura CE

Altrettanto opportune sono una revisione della valutazione del rischio del costruttore dell'AGV e un'analisi dettagliata delle principali funzioni di sicurezza. Prendere in considerazione la sicurezza dei sistemi a guida autonoma già all'inizio del processo di approvvigionamento contribuisce a evitare costi inutili e ridurre eventuali limitazioni alla produttività dell'AGV. Presso l'utilizzatore si conclude poi la valutazione del rischio finale dell'AGV, analizzando l'intero ambiente dell'applicazione in loco. Qui è possibile verificare tutti i sistemi a guida autonoma in uso.

Durante la successiva, necessaria validazione della sicurezza ci si concentra sull'installazione e integrazione dei componenti di sicurezza per l'AGV, come scanner o encoder, sulla pianificazione e attivazione di campi/zone protette, sulla messa in sicurezza

dell'ambiente dell'AGV tramite ulteriori dispositivi di protezione ma anche sulla consulenza e la dichiarazione di conformità per l'intera applicazione del sistema a guida autonoma.

L'esperto Pilz in safety consiglia e accompagna, con un'offerta di servizi per fabbricanti e operatori di AGV, fino al conseguimento della valutazione di conformità internazionale, come ad esempio la Marcatura CE in Europa o la conformità OSHA negli Stati Uniti, e si assume la responsabilità per la sicurezza delle applicazioni AGV nella loro interezza.

Dopo la messa in servizio, è necessario verificare periodicamente lo stato dell'arte e la funzionalità corretta dell'AGV. Un'ispezione periodica dei dispositivi di protezione per quanto concerne lo stato attuale, la corretta applicazione e la funzionalità sicura consente di ottemperare alle disposizioni in materia di sicurezza e crea così le basi per una migliore protezione del personale e per la riduzione al minimo del rischio e della responsabilità. Il risultato è un rapporto di ispezione dettagliato per la documentazione. Gli enti di ispezione indipendenti, accreditati DAkks secondo ISO/IEC 17020, come ad esempio Pilz GmbH & Co. KG con sede centrale a Ostfildern, possono svolgere un processo ispettivo secondo le disposizioni stringenti previste.

Per una conoscenza e una competenza fondate su basi solide e aggiornate, gli utenti dovrebbero accedere alla formazione sul funzionamento sicuro di un'applicazione AGV. Nei contenuti del corso Pilz rientrano, oltre alle prescrizioni normative, anche i diversi dispositivi di protezione o le funzioni tecniche di un AGV.

In conclusione:

La sicurezza è la combinazione di una soluzione AGV su misura del caso applicativo, del quadro normativo e di una comprensione dell'applicazione concreta. Grazie a un approccio olistico di questo tipo, con riferimento alla soluzione di sicurezza in base al tipo di AGV e alla conformità richiesta per l'AGV nel sistema, è possibile armonizzare al meglio sicurezza e produttività: uomo e macchina sono protetti, le merci seguono il loro flusso.

((Caratteri: 13.714))

Immagini

Fig. 1:

F_A_NAISE_Traffic_Control_cold1_3c_1000x562 (© Pilz GmbH & Co. KG)



Didascalia immagine: Tutto scorre: secondo la visione olistica, sicurezza e produttività sono la combinazione di una soluzione AGV su misura per il caso applicativo, del quadro normativo e di una comprensione dell'applicazione concreta. Uomo e macchina sono protetti, le merci seguono il loro flusso.

Fig. 2:

F_Group_3_PSENradar_SecurityBridge_myPNOZ_3c_1000x562 (© Pilz GmbH & Co. KG)



Didascalia immagine: La soluzione completa di Pilz comprende il laser scanner di sicurezza PSENscan (protezione da collisioni per uomo e AGV), il relè di sicurezza

modulare myPNOZ (per una delle 2 possibili unità di valutazione, vedi a destra) e anche il firewall industriale SecurityBridge (protezione da manomissioni/manipolazioni, vedi retro).

Fig. 3:

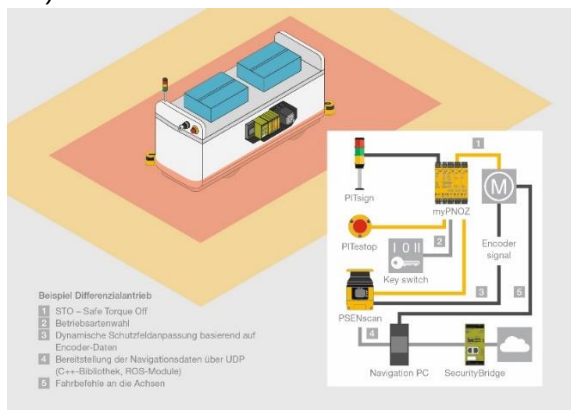
F_Press_Group_3_PSENopt_PSENscan_PSENradar_P1_B8_2_cold (© Pilz GmbH & Co. KG)



Didascalia immagine: Per la protezione sicura della zona pericolosa nell'imballaggio end-of-line: PSENradar, PSENscan e PSENopt II – sistemi radar sicuri e sensori optoelettronici per una maggiore produttività.

Fig. 4:

F_Press_AGV_Example_of_a_differential_drive_de (© Pilz GmbH & Co. KG)



Didascalia immagine: La soluzione completa Pilz per la messa in sicurezza di AGV su binario, composta da laser scanner di sicurezza PSENscan per il controllo delle superfici produttive, dal relè di sicurezza modulare myPNOZ, se è necessario soddisfare ulteriori funzioni di sicurezza come l'arresto di emergenza, e dal firewall industriale SecurityBridge per la protezione contro manipolazioni/manomissioni.

Box

5 consigli utili per il funzionamento sicuro di sistemi a guida autonoma

- Impara a conoscere dettagli e limiti della tua tecnologia AGV: quali funzioni di sicurezza occorrono alla tua soluzione AGV, dove stanno i limiti per i sensori?
- Prepara con tempestività l'ambiente per il tuo allestimento. Effettua una valutazione del rischio per stabilire che l'ambiente sia idoneo per l'AGV e in quale misura i requisiti di sicurezza impattino sulla produttività (ad esempio: attraverso riduzioni della velocità in base alla zona)
- "Spazio ridotto", "velocità più elevate" o "flusso di materiale maggiore" sono controproducenti dal punto di vista della tecnica di sicurezza e richiedono classificazioni adeguate delle zone e misure di sicurezza supplementari
- Considera il rischio non solo per l'AGV ma anche per l'intero ambiente di intralogistica (ad es. trasferimenti di carico) del sistema a guida autonoma all'interno dell'infrastruttura esistente e i possibili requisiti per altri player coinvolti nel flusso di traffico
- Organizza corsi di formazione, audit di processo, ispezioni e interventi di manutenzione per i veicoli con lo scopo di garantire la sicurezza del tuo sistema AGV

((Caratteri: 1.095))

Comunicazione ROS

Il framework ROS è un robot operating system ampiamente diffuso, su base open source. I pacchetti ROS del laser scanner di sicurezza PSENscan di Pilz possono essere implementati per la scrittura di software per applicazioni robotiche proprie, in particolare per applicazioni robotiche complete. I pacchetti includono funzionalità e driver specifici. Sono messi a disposizione degli utenti a titolo gratuito all'interno di una community. Un vantaggio della struttura open source è la collaborazione condivisa, all'interno della Community ROS, e l'interazione con specialisti di svariati settori, dagli istituti di ricerca fino ai produttori di robot. Insieme, gli utilizzatori sono in grado di programmare con semplicità anche le applicazioni robot più complesse. Pilz sviluppa e testa personalmente i propri pacchetti ROS attenendosi ai criteri di qualità e ai requisiti previsti dal ROS Industrial Consortium, proponendo quindi un codice qualitativamente elevato per task industriali impegnativi.

ROS rivela tutti i suoi speciali vantaggi e benefici in ambienti dinamici, come nella navigazione di AGV e anche nella capacità di ovviare alle collisioni. I singoli pacchetti sono modulari: possono quindi essere implementati con la massima versatilità, oltre a essere compatibili con hardware di produttori differenti. Un ulteriore vantaggio di ROS è l'impiego di linguaggi di programmazione quali Python o C++, oltre alla disponibilità aperta e gratuita del testo sorgente. ROS può quindi essere impiegato per qualsiasi tipo di

prodotto e offre un sistema connesso in rete e dotato di interoperabilità in grado di soddisfare completamente i requisiti posti da Industria 4.0.

((Caratteri: 1.502))

Fig. box ROS: F_Press_PSEnscan_6A00000_Q_B8_2_cold_2020_03 (© Pilz GmbH & Co. KG)



Pilz offre la Marcatura CE per AGV come servizio internazionale

Gli esperti in automazione di Pilz si occupano, se richiesto, anche della valutazione internazionale di conformità degli AGV fino alla marcatura CE, anche per l'intera applicazione. Come si realizza tutto ciò in pratica? La filiale canadese di Pilz ha fornito supporto ed eseguito la valutazione di conformità CE per un fabbricante di AMR con sede in Canada. Il progetto comprendeva la marcatura CE di tre tipi di veicoli di AMR che dovevano essere esportati in Europa, con audit e certificazione/omologazione inclusi. Inoltre, la gamma doveva includere anche la marcatura CE di un carrello elevatore a guida autonoma. L'esigenza era quella che tutti i veicoli soddisfacessero la conformità prima della vendita in Europa. La sfida: sui

veicoli era installato un sistema di controllo non certificato e sviluppato in proprio che racchiudeva ovviamente funzioni rilevanti per la sicurezza. Per questo sistema non esisteva nessun processo di certificazione/omologazione. I prodotti provvisti di marchio CE, infatti, non sono soggetti alle norme nazionali all'interno dell'UE. Non per nulla, il marchio CE è anche noto come "passaporto per l'Europa".

Pilz ha utilizzato come base per il suo lavoro la norma ISO 3691-4 che stabilisce i requisiti tecnici di sicurezza e la verifica con riferimento ai carrelli elevatori. In stretto coordinamento con il cliente sono stati elaborati i diversi aspetti per arrivare infine alla stesura di una check list per la verifica dei requisiti EHSR (Essential Health and Safety Requirements) secondo l'Allegato E della norma ISO 3691-4.

((Caratteri: 1.520))

Fig. box Marcatura CE

F_material_handling_AGV_two_engineers_Tablet_iSt538053478_iSt1294795475_cold1 (© Pilz GmbH & Co. KG)



Gestione delle flotte indipendente dal produttore

In aggiunta a soluzioni di sicurezza adeguate, anche le soluzioni software per la gestione delle flotte consentono a un AGV di spostarsi senza problemi da un punto A a un punto B. In collaborazione con NAISE GmbH, azienda leader nell'automazione dei flussi di materiali, Pilz offre il primo Order and Traffic Manager al mondo per tutti i player dell'intralogistica, sia per le persone che per i sistemi di trasporto, come AGV o carrelli elevatori. Utilizzando un'infrastruttura basata su sensori e una comunicazione intelligente e integrata tra i produttori, l'Order and Traffic Manager NAISE analizza, in tempo reale, il flusso di traffico e di merci nelle applicazioni di intralogistica, in modalità sicura e con efficienza. In questo modo, le aziende possono disporre di una soluzione olistica di automazione del flusso di materiali indipendente dal produttore. Si evitano congestioni, colli di bottiglia o incidenti. Questo aumenta la sicurezza e ottimizza il controllo del traffico, per una maggiore trasparenza, efficienza e produttività.

((Caratteri: 974))

Il gruppo Pilz

Il gruppo Pilz è fornitore globale di prodotti, sistemi e servizi per la tecnologia di automazione. È un'impresa familiare con sede a Ostfildern e una forza lavoro di circa 2.500 unità. Grazie a 42 controllate e filiali, Pilz è ambasciatore della sicurezza per l'uomo, le macchine e l'ambiente in tutto il mondo. In qualità di azienda leader in questo settore, Pilz offre soluzioni di automazione complete per la tecnologia destinata a sensori, sistemi di controllo e azionamento, inclusi i sistemi per la comunicazione industriale, la diagnostica e la visualizzazione. L'offerta è integrata da un portafoglio di servizi di livello internazionale che include consulenza, engineering e corsi di formazione. Le soluzioni Pilz trovano applicazione non solo nella costruzione di macchine e impianti ma in numerosi altri settori, come quello dell'intralogistica, della tecnologia ferroviaria o della robotica.

www.pilz.it

Contatti per la stampa:

Martin Kurth

Stampa specializzata e aziendale
Tel: +49 711 3409-158
m.kurth@pilz.de

Sabine Karrer

Stampa specializzata e aziendale
Tel: +49 711 3409-7009
s.skaletz-karrer@pilz.de

Jenny Skarman

Stampa specializzata
Tel: +49 711 3409-1067
j.skarman@pilz.de

Sabrina Schilling

Stampa specializzata
Tel: +49 711 3409-7147
s.schilling@pilz.de

Hansjörg Sperling-Wohlgemuth

Gestione Congressi e Conferenze
Tel: +49 711 3409-239
h.sperling@pilz.de