



Produzione senza scarti nell'industria automobilistica

Advanced Industrial Automation

OMRON



2

Vincere la sfida

Produzione senza scarti nell'industria automobilistica

L'industria automobilistica sta attraversando un periodo di cambiamenti radicali. Nuovi modelli vengono prodotti in cicli di sviluppo sempre più brevi, creando un'enorme richiesta di tecnologie innovative e di nuovi concetti qualitativi per l'assemblaggio dei veicoli. Inoltre, il numero di errori nel processo produttivo viene misurato non in percentuale o su base mille, bensì in sub-operazioni ppm (parti per milione) per ciascuna fase di produzione.

Allo stesso tempo, continua è la ricerca di nuovi sistemi che possano minimizzare e addirittura eliminare gli scarti nella produzione, e concetti essenziali come il "Poka Yoke"* e le procedure di lavoro sicure assumono un ruolo sempre più importante. In definitiva, l'obiettivo è quello di rendere superflua la fase di ispezione finale impiegando adeguate procedure di controllo nelle varie fasi del processo produttivo.



Produzione a “scarti zero” 4

Processi sicuri 6

Differenziazione dei modelli 8

Poka Yoke (a prova di errore) 10

Sicurezza per l’uomo e per la macchina 12

Soluzioni complete 14

I seguenti esempi rappresentano lo sviluppo attuale nell’industria automobilistica. Omron è leader nella fornitura globale di tecnologie per l’ingegneria dell’automazione e offre le soluzioni e il supporto ideale per la loro implementazione.

* Poka-Yoke = a prova di errore

Affidabilità della produzione

Minimizzare gli scarti è essenziale per raggiungere prestazioni di livello mondiale nell'industria automobilistica. Tuttavia, la riduzione al minimo degli scarti e degli errori di produzione è possibile solo applicando procedure di lavoro sicure e ispezioni frequenti e mirate nell'arco di tutto il processo. Il modo migliore consiste nell'utilizzare la più avanzata tecnologia di misurazione e controllo, nonché i sistemi di visione artificiale.

I sistemi di visione automatica possono essere utilizzati per verificare la disponibilità e l'uniformità dei componenti durante il processo. Il controllo può essere effettuato in remoto con i tracciatori laser oppure direttamente nella fase di assemblaggio mediante microsensori fotoelettrici o a fibre ottiche.

I sensori di spostamento laser sono già in uso nei processi per la misurazione e la verifica di distanze, altezze, posizioni e scostamenti. Un'accurata ispezione durante il processo di assemblaggio consente di trasferire alla fase successiva di produzione solo le parti correttamente assemblate.

I sensori di visione e per controlli di forma di nuova generazione sono ideali per combinare efficaci algoritmi di ispezione con semplici operazioni.

Sensori di visione artificiale



Sensori per il controllo di forma



Sensori di spostamento laser



Sensori per il controllo colore



Sensori a fibre ottiche



Fotomicrosensori



Sensori fotoelettrici



PRODUZIONE A "SCARTI ZERO" - LA STRATEGIA

- Funzioni avanzate per l'elaborazione dell'immagine
- Compatti e veloci con semplice impostazione dei parametri

- Sensori di elaborazione dell'immagine molto rapidi
- Analisi in toni di grigio (pattern recognition) e funzione di autoapprendimento

- Misurazione ad alta precisione di distanze, altezze e diametri
- Compatti, veloci e di facile utilizzo

- Confronto tra colori molto preciso
- Amplificatore a un canale, multi-canale o a fibre ottiche

- Amplificatori a un canale o multi-canale
- Centinaia di fibre ottiche: quella giusta per ogni applicazione

- Dimensioni ridottissime per le installazioni più difficili

- Verifica disponibilità, quantità, posizione e oggetto
- Sensori a sbarramento o a riflessione – compatti e in forme e dimensioni diverse

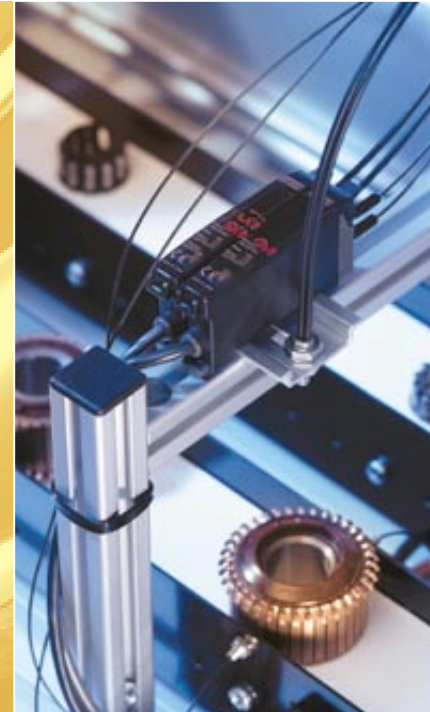


▲ Chasis Technology Mülheim GmbH produce sistemi sterzanti per la serie di vetture Classe C di DaimlerChrysler. Il sensore F10 per controlli di forma verifica se la guarnizione è correttamente posizionata.

◀ Verifica della torsione sotto carico di viti e bulloni. Le differenze in altezza e diametro vengono misurate accuratamente durante il processo di assemblaggio mediante sensori laser ad alta velocità.

PRODUZIONE A "SCARTI ZERO"

► In una linea di produzione, l'adeguato posizionamento di diversi sensori a fibre ottiche garantisce la disponibilità e l'assemblaggio corretto di tutti i componenti. Le teste a fibra ottica possono svolgere quelle operazioni che in precedenza richiedevano complessi mezzi tecnici e meccanici per il rilevamento dell'oggetto.



▼ Mercedes Benz Lenkungen GmbH a Düsseldorf utilizza la stessa linea di assemblaggio per produrre i sistemi sterzanti della serie di vetture Classe A di DaimlerChrysler e del nuovo Vaneo. Ogni sistema ha un ammortizzatore delle vibrazioni di un colore diverso che il sensore E3MC per il controllo del colore rileva con precisione assoluta.





L'ispezione come parte del processo di produzione

SENSORI DI VISIONE - SOSTITUIRE LA FASE DI ISPEZIONE FINALE

Nella produzione, i processi completamente automatizzati non presentano più problemi per quanto riguarda la riduzione al minimo degli scarti. Nuovi sensori (per controlli di forma e di visione) verificano l'accuratezza di ogni fase della produzione. L'ispezione diventa quindi parte del processo e i provvedimenti possono essere presi nel momento e nel punto di rilevamento. In questo modo, si evita il riconoscimento degli errori solo nella fase di ispezione finale.

I sistemi di visione possono essere utilizzati per svolgere operazioni come il controllo della disponibilità, delle condizioni e della posizione corretta di oggetti ed etichette, l'ispezione di sub-assemblaggi complessi oppure il posizionamento automatizzato e la lettura di testo "in chiaro". Questi sistemi possono eseguire queste attività con una tale facilità di integrazione e semplicità di utilizzo che l'investimento richiesto viene ripagato in tempi ridotti.

Sensori per il controllo di forma



F10

Sensori di visione artificiale



F150/F160

Sensori per il controllo colore



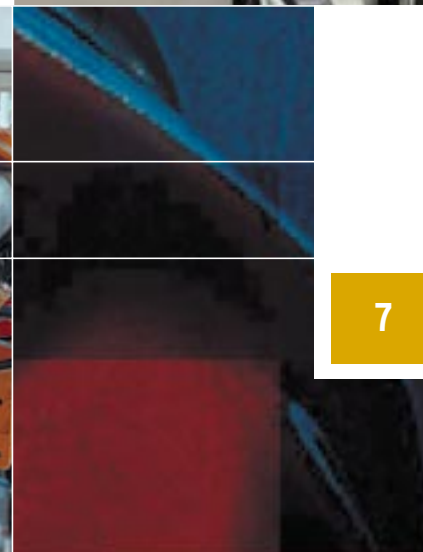
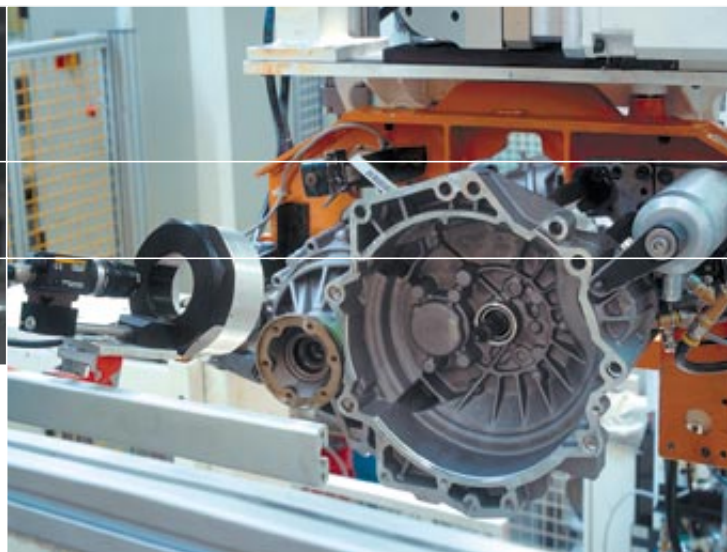
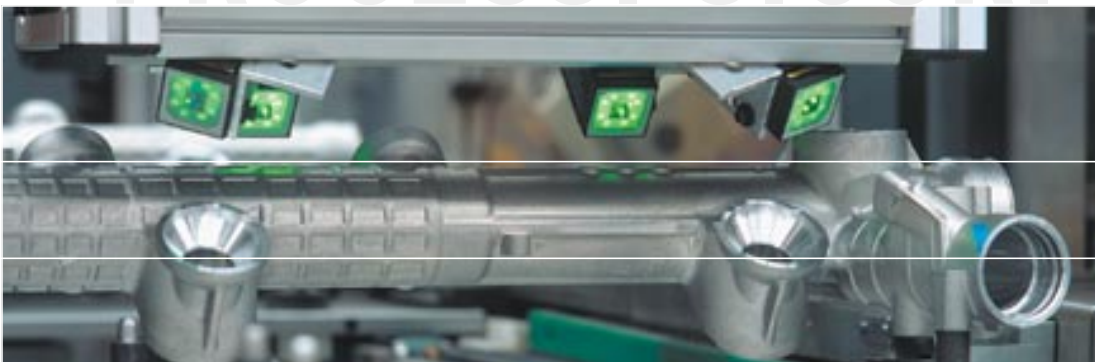
F400

▼ I sistemi sterzanti delle vetture Classe E di DaimlerChrysler sono prodotti da Chasis Technology Mülheim GmbH su linee di assemblaggio all'avanguardia. I sistemi di visione F10 per controlli di forma vengono impiegati per distinguere tra sterzo standard e servosterzo a sensibilità variabile in base alla velocità e tra guida a destra e a sinistra.

▶▼ Il sensore intelligente F150 assicura che eventuali coperture di protezione impediscano l'accesso dell'albero alla stazione di test automatica. Il sensore F150 utilizza la luce a infrarossi per riconoscere le varie coperture di protezione che sono colorate in modo diverso e sono ingrassate. Questa luce a infrarossi non è influenzata da luce esterna e garantisce condizioni di misura altamente stabili.

▶ Negli stabilimenti Volkswagen di Baunatal si producono circa 12.000 trasmissioni per autovetture VW e Audi al giorno. Ciascuna di esse viene sottoposta a test e tramite una certificazione con codifica a colori vengono evidenziate le varie tipologie di trafilaggi e di difetti. Il sistema di visione F400 per il controllo del colore viene impiegato per verificare la presenza della codifica a colori.

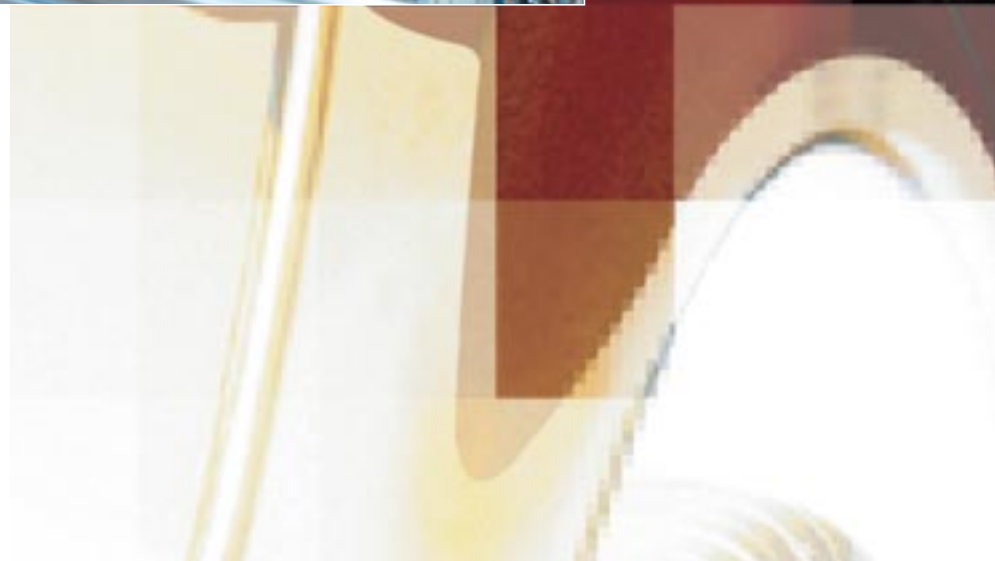
PROCESSI SICURI



- Verifica disponibilità, completezza, corretta posizione e oggetto
- Sensori di visione ad autoapprendimento per un riconoscimento ad alta velocità degli oggetti ispezionati

- F150: identificazione dell'oggetto, ispezione della superficie, funzioni di misurazione, comando e controllo dell'automazione
- Parametri di facile impostazione
- F160: funzioni per la lettura ottica dei caratteri (Optical Character Reading - OCR) e la comparazione ottica dei caratteri (Optical Character Verification - OCV)
- Sensori di ispezione ad alta velocità con strumenti di visione molto efficaci

- Misurazione e ispezione qualitativa di oggetti colorati, differenziazione dei colori
- Facile impostazione dell'elaborazione di immagini a colori



▼ Negli stabilimenti tedeschi della DaimlerChrysler AG a Sindelfingen, la codifica bidimensionale dei dati viene utilizzata durante l'assemblaggio finale dei veicoli per fornire un'identificazione univoca. Questa nuova procedura di codifica è molto più semplice da usare rispetto ai precedenti sistemi RFID, costa meno e aumenta le distanze di lettura fino ai due metri.

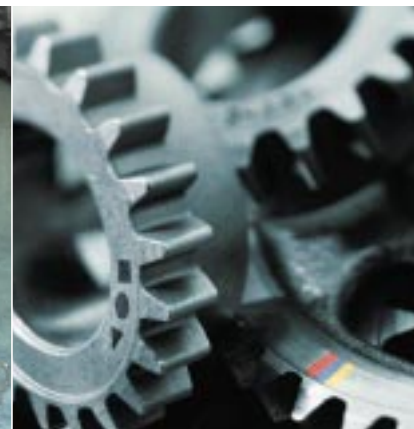
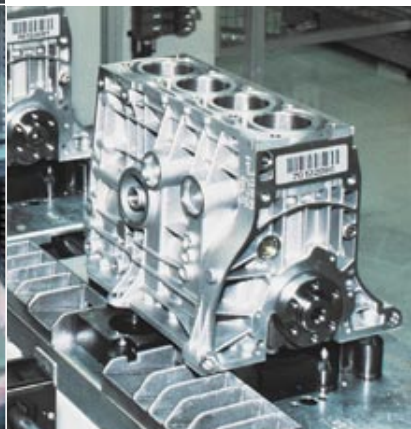
▼ Le più recenti tecnologie di identificazione nella forma di vettori di dati induttivi aprono nuovi orizzonti alla produzione, al tracking e alla memorizzazione dei dati relativi.

▼ I codici a barre sono ampiamente usati per le differenziazioni delle tipologie semplici e per il tracking prodotti. Offrono ancora un'alternativa ai sistemi di lettura e di marcatura grazie alla loro disponibilità e al grande numero di fornitori in questo settore.

▼ Spesso è necessario raggiungere una totale affidabilità nella differenziazione dei componenti, specialmente durante l'assemblaggio di trasmissione e motore. In questo caso, la soluzione è rappresentata dai codici a tacche e a colori che sono facili da applicare e che vengono letti in modo affidabile dai sensori di visione o dai sensori per il controllo di forma.



Tracking dei prodotti e identificazione dei modelli



DIFFER

LA CODIFICA "GIUSTA" PER IL VOSTRO PROCESSO

Il tracking dei prodotti è ormai una procedura standard nell'industria automobilistica. A fronte di una legislazione sempre più rigorosa sulla responsabilità collegata alle caratteristiche del prodotto (product liability), è essenziale disporre di registrazioni complete e accurate di tutte le parti dei veicoli.

La codifica bidimensionale dei dati è utilizzata per l'identificazione univoca di singoli componenti. I codici vengono impressi direttamente sulla superficie del componente. Questo tipo di codifica consente di associare fisicamente al singolo compo-



ENZIAMENTO DEI MODELLI

nente l'informazione ad esso pertinente. Ciò permette di trasferire le informazioni insieme al prodotto, con enormi vantaggi nel caso di riallineamenti del flusso produttivo.

In un processo automatizzato, la scelta della corretta procedura di codifica per una affidabile distinzione delle tipologie è di importanza cruciale. In aggiunta ai sistemi con codici a barre o codice bidimensionale, si fa ampio uso delle codifiche "a tacche" e "a colori". Insieme ai nuovi sviluppi nella tecnologia di memorizzazione dei dati (ID System), tali tecniche di codifica offrono significativi vantaggi per il processo produttivo.

Codifica a tacche



F10/F150

- Codifica mediante una combinazione di simboli per un'agevole distinzione delle tipologie, ad esempio durante la produzione di motori o trasmissioni
- Affidabile distinzione delle tipologie – affidabilità del processo grazie ai sistemi di visione

Codifica a colori



E3MC/F400

- Codifica mediante colori per la distinzione delle tipologie e l'allocazione di singole parti che costituiscono sottoinsiemi durante la produzione dei motori (ad esempio bielle e gusci dei cuscinetti)
- Affidabile allocazione delle parti grazie ai sensori per il controllo

Codici a barre



V550

- Per piccole quantità di dati con area circostante relativamente pulita
- Per applicazioni semplici e leggibilità con buon contrasto

Codifica bidimensionale dei dati



V530

- Per tracciare i prodotti durante il processo
- Registra grandi quantità di dati su superfici estremamente ridotte direttamente sui componenti
- Lettura affidabile grazie alla correzione integrata degli errori

Codifica a memorizzazione dei dati



V720

- Dati modificabili durante il processo
- Sistema di memorizzazione dati induttivo/a microonde in molti modelli diversi
- Moderne tecnologie per la memorizzazione e la lettura dei dati per gli utilizzi più sofisticati nella produzione e nella logistica



Sistemi pick-to-light

Il “picking” guidato mediante indicatori luminosi (pick light) e il sistema con operatore guidato consentono di escludere gli errori fin dall’inizio durante la produzione manuale e durante le fasi di assemblaggio finale dei veicoli. Questo requisito sta diventando sempre più importante nei processi di produzione one-piece in condizioni just-in-time.

Con semplici e precise istruzioni all’operatore e controllo concomitante di tutte le sub-operazioni mediante un sensore di “picking”, è possibile eliminare gli errori di produzione. Ciò significa che qualsiasi sub-operazione eseguita con i componenti su un pezzo in lavorazione sarà assolutamente corretta prima che tale pezzo passi alla fase di produzione successiva.

La crescente varietà di prodotti comporta un elevatissimo numero di possibili combinazioni di diversi componenti per realizzare il prodotto finito. Ciò implica di preselezionare e fornire l’insieme dei componenti necessari per la successiva fase di assemblaggio. Un sistema guidato del tipo “pick-to-light” consente all’operatore una selezione “assistita” dei vari componenti, assicurando un processo privo di errori e favorendo la riduzione delle scorte e il miglioramento dell’efficienza produttiva.



PRELIEVO DI COMPONENTI GUIDATO PER LA MASSIMA AFFIDABILITÀ DEL PROCESSO

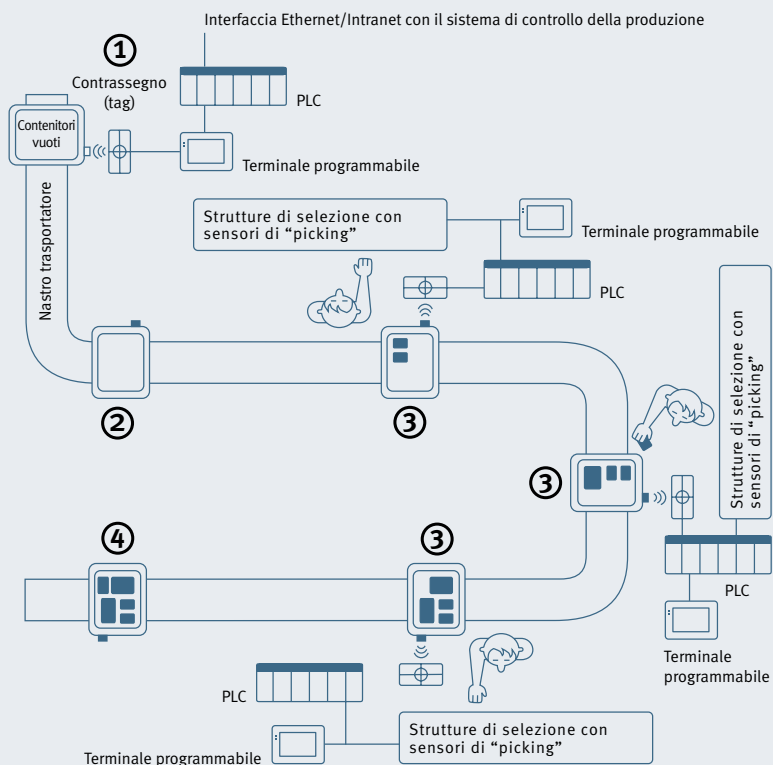
► Sensori di "picking" per la visualizzazione e il controllo dei componenti della commessa: semplici da integrare dal punto di vista meccanico ed elettrico e adatti anche per installazioni di aggiornamento su sistemi esistenti.

►► Messa in opera affidabile con istruzioni ottiche e controllo di selezione griglia luminosa intelligente. I sensori di "picking" impediscono gli errori durante la messa in opera che spesso si verificano per distrazione, turnazione o carenza di addestramento.



POKA YOKE

Prelievo guidato con sistemi pick-to-light



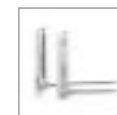
① I contenitori vuoti rientrano dalla linea di produzione. Il contenitore vuoto viene "contrassegnato", cioè i dati di messa in opera vengono trasferiti su un chip. In questo modo, l'operazione assegnata viene indissolubilmente legata al contenitore.

② Il contenitore viene trasportato su nastro alla prima fase di produzione.

③ In ciascuna fase, i dati vengono letti dal chip. Un PLC assicura che le informazioni vengano visualizzate immediatamente su un terminale programmabile. I dati vengono simultaneamente inoltrati al sensore di "picking" (posto sulle locazioni che contengono i componenti da selezionare), che mostra quale oggetto debba essere ritirato dal personale. Se l'operatore prende l'oggetto sbagliato o dimentica di prelevare quello indicato, viene visualizzato l'errore sul terminale e/o viene emesso un segnale acustico. Il passaggio alla posizione successiva è consentito solo quando tutti gli oggetti vengono correttamente selezionati.

④ Il contenitore viene preparato privo di errori in ogni posizione, quindi viene trasportato alla linea di produzione.

Sensori di "picking"



F3W-D



F160



V530



V720

Codifica prodotti e contenitori



Serie NS



Serie C


Sistemi di controllo

- Segnalazione del componente da prelevare e controllo dell'accesso alla locazione integrati in un unico dispositivo compatto
- Semplice integrazione tecnica meccanica, elettrica e software

- Codifica prodotti o contenitori mediante testo normale o codici bidimensionali
- Sistemi di identificazione induttivi o a microonde per un'affidabile memorizzazione dei dati non ottici su prodotti o contenitori

- Gestione delle commesse e allocazione componenti indipendente
- Terminali "touch screen" a elevate prestazioni con tecnologia di controllo SCADA-PC

- Gestione del rilevamento dati di processo e tracking sia attraverso l'unità portadati sul contenitore sia tramite rete di fabbrica
- Tecnologia di controllo per la preparazione/gestione dei dati, il controllo dei componenti e le statistiche di selezione



Dispositivi di sicurezza nel processo produttivo

12

SICUREZZA DELLE MACCHINE

I dispositivi atti a garantire la sicurezza sia dell'uomo sia delle attrezzature sono essenziali in tutte le linee di produzione che abbiano fasi automatiche e manuali. La tendenza è di impiegare, in questo settore, componenti e sistemi intelligenti e compatti.

Nei nuovi tipi di barriere fotoelettriche di sicurezza, l'altezza totale può corrispondere esattamente all'altezza dell'area protetta. Ciò è di grande aiuto nella progettazione ergonomica del luogo di lavoro ed elimina o riduce al minimo ogni altro requisito legato alla sicurezza.

Le funzioni di cancellazione e di muting fisse o variabili possono essere regolate mediante una semplice console

manuale, eliminando così l'esigenza di un computer e di complicate operazioni di impostazione. Anche l'installazione è facile e chiara, con cavetteria preassemblata da collegare alle barriere o alle unità di sicurezza.

Tra i nuovi sviluppi citiamo le unità di sicurezza integrate direttamente in un modulo PLC. Incorporate nel sistema complessivo, tali unità riducono le esigenze di cablaggio e la diagnostica degli errori del sistema, aspetto particolarmente importante nell'industria automobilistica, è più semplice e affidabile.

Pulsanti d'emergenza



A22E

- Assemblaggio rapido senza viti grazie al supporto integrato

Finecorsa di sicurezza



D4DH/D4GS

- Per le protezioni mobili di macchine e aree di lavoro

Finecorsa con interblocco



D4BL/D4DL

- Metodo sicuro per garantire il blocco delle protezioni fino al completo arresto della macchina

Unità di sicurezza a relè



G9SA

- Particolarmente sottili ed espandibili per il controllo di circuiti di sicurezza fino alla categoria 4

Moduli di sicurezza a relè



CQM1/CS1

- Integrazione del controllo di circuiti di sicurezza in moduli PLC

Barriere fotoelettriche di sicurezza tipo 2 e 4



F3S

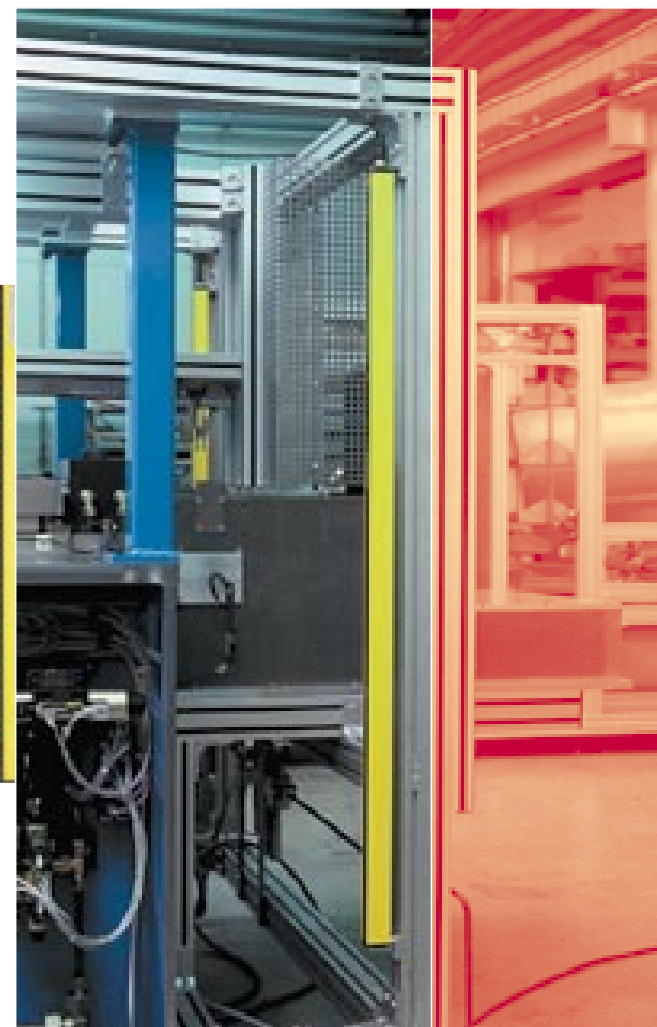
- Per la protezione del personale



▼ ◀ ◀ Il blanking flottante può essere utilizzato nei casi in cui un braccio automatizzato debba attraversare l'area di rilevamento di sicurezza per eseguire un'operazione. L'elemento di sicurezza resta valido perché l'operazione si interrompe se un accesso non autorizzato ostruisce un numero maggiore di raggi di quelli specificati.

▼ ◀ Si ottiene una protezione efficace impedendo l'accesso a una zona pericolosa fino all'arresto della macchina o al termine dell'azione che rappresenta il pericolo.

▼ Le barriere fotoelettriche di sicurezza possono proteggere un'area estesa e consentire l'ottimale visibilità del processo produttivo.





Integrazione in rete - Controllo - Comando

Per raggiungere l'obiettivo di una produzione "a scarto zero" è necessaria preventivamente una analisi "olistica" ovvero un approccio a tutto tondo del processo produttivo. Non sono i singoli componenti, bensì la struttura, le interazioni reciproche e la semplicità implementativa a dettare la flessibilità e l'apertura di un processo produttivo nel settore automobilistico.

Molti sono gli aspetti che devono conseguentemente essere soddisfatti. Tra questi:

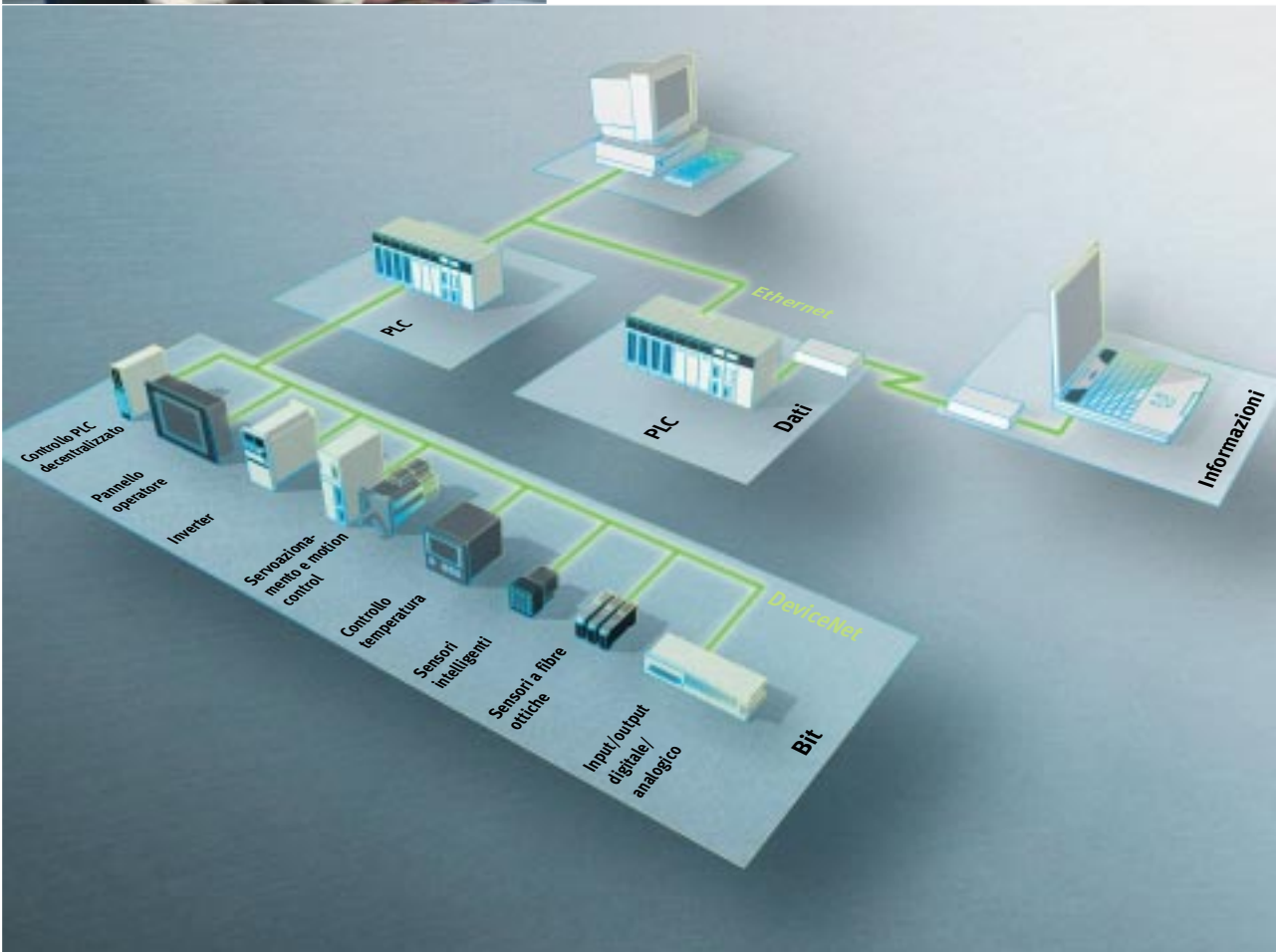
- la semplificazione delle operazioni e la visualizzazione dei sistemi produttivi mediante browser Web;
- il trasferimento dei dati operativi e produttivi direttamente nei sistemi d'ufficio (ad esempio usando Excel);
- i rapporti di produzione via posta elettronica;
- la diagnostica locale e in remoto.

SOLUZIONI SEMPLICI PER PROCESSI COMPLESSI



◀ Dati di produzione disponibili ovunque immediatamente: CX-server, la piattaforma per un semplice trasferimento dei dati su MS Office, VBA o tramite OPC.

▼ Da un punto I/O di campo al controllo dell'impianto, dal controllo locale fino alla visualizzazione per la gestione della produzione: soluzioni flessibili da un'unica fonte.



Sistemi di controllo



Serie C

- PLC ad alte prestazioni, utilizzati a livello globale
- Ethernet, DeviceNet, PROFIBUS, Asi, strutture per sistemi di comunicazione aperta per l'implementazione di sistemi di produzione flessibili

Interfaccia operatore



Serie NS

- Display touch screen ad alte prestazioni per un impiego diretto in linea
- Integrazione semplificata dei dati di produzione nelle applicazioni Office
- Monitoraggio e governo "in sicurezza" dei processi produttivi mediante browser Web

Motion control



Serie R88

- Azionamenti per controllo di velocità, posizione, inseguimento
- Tecnologia di azionamento di qualità superiore per sistemi di produzione flessibili nell'industria automobilistica

SOLUZIONI INTELLIGENTI

OMRON EUROPE B.V. Wegalaan 67-69, NL-2132 JD, Hoofddorp, Paesi Bassi. Tel: +31 (0) 23 568 13 00 Fax: +31 (0) 23 568 13 88 www.eu.omron.com

ITALIA

Omron Electronics SpA

Viale Certosa, 49 20149 Milano

Tel: +39 02 32 681

Fax: +39 02 32 51 54

www.omron.it

Nord Ovest Tel: +39 02 326 88 00

Milano Tel: +39 02 32 681

Bologna Tel: +39 051 613 66 11

Padova Tel: +39 049 869 27 11

Terni Tel: +39 074 45 45 11

SVIZZERA

Omron Electronics AG

Sennweidstrasse 44, CH-6312 Steinhausen

Tel: +41 (0) 41 748 13 13

Fax: +41 (0) 41 748 13 45

www.omron.ch

Romanel Tel: +41 (0) 21 643 75 75

Austria

Tel: +43 (0) 1 80 19 00

www.omron.at

Belgio

Tel: +32 (0) 2 466 24 80

www.omron.be

Danimarca

Tel: +45 43 44 00 11

www.omron.dk

Finlandia

Tel: +358 (0) 9 549 58 00

www.omron.fi

Francia

Tel: +33 (0) 1 49 74 70 00

www.omron.fr

Germania

Tel: +49 (0) 2173 680 00

www.omron.de

Norvegia

Tel: +47 (0) 22 65 75 00

www.omron.no

Paesi Bassi

Tel: +31 (0) 23 568 11 00

www.omron.nl

Polonia

Tel: +48 (0) 22 645 78 60

www.omron.com.pl

Portogallo

Tel: +351 21 942 94 00

www.omron.pt

Regno Unito

Tel: +44 (0) 870 752 0861

www.omron.co.uk

Repubblica ceca

Tel: +420 (0) 267 31 12 54

www.omron.cz

Russia

Tel: +7 095 745 26 64

www.russia.omron.com

Spagna

Tel: +34 913 777 900

www.omron.es

Svezia

Tel: +46 (0) 8 632 35 00

www.omron.se

Turchia

Tel: +90 (0) 216 326 29 80

www.omron.com.tr

Ungheria

Tel: +36 (0) 1 399 30 50

www.omron.hu

Distributore autorizzato:

Per il Medio Oriente, l'Africa e altri paesi dell'Europa orientale, Tel: +31 (0) 23 568 13 22 www.eu.omron.com

OMRON