

INTRODUZIONE ALLA VISIONE INDUSTRIALE

Una guida al processo di automatizzazione e al
miglioramento qualitativo



COGNEX

TAVOLA DEI CONTENUTI

Cos'è la visione industriale	3	Lenti	15
Vantaggi della visione industriale	5	Sensore di acquisizione	15
Applicazioni di visione industriale	6	Elaborazione della visione	16
Guida.....	7	Comunicazioni.....	16
Identificazione	8	Diversi tipi di sistemi di visione industriali	17
Misurazione.....	9	Sistemi di visione 1D.....	17
Ispezione.....	10	Sistemi di visione 2D.....	18
Componenti della visione industriale	11	Scansione dell'area o scansione lineare	19
Illuminazione	13	Sistemi 3D.....	20
Retroilluminazione	13	Piattaforme di visione industriale	21
Illuminazione a diffusione assiale.....	13	Visione industriale basata su pc.....	21
Illuminazione strutturata.....	13	Controller di visione.....	21
Illuminazione in campo scuro	14	Sistemi di visione autonomi.....	22
Illuminazione in campo chiaro	14	Sensori di visione e lettori di codici a barre a gestione di immagini	22
Illuminazione diffusa a cupola	14	Conclusioni	23
Illuminazione stroboscopica.....	14		

COS'È LA VISIONE INDUSTRIALE

Secondo la Automated Imaging Association (AIA), la visione industriale comprende tutte le applicazioni, industriali o meno, in cui una combinazione di hardware e software fornisce una guida operativa ai dispositivi nell'esecuzione delle loro funzioni, catturando ed elaborando le immagini. Sebbene la visione industriale artificiale condivida in gran parte gli algoritmi e l'approccio generale con la visione artificiale applicata in ambito accademico/educativo e governativo/militare, i vincoli sono diversi.

I sistemi di visione artificiale industriale richiedono maggiore robustezza, affidabilità e stabilità rispetto a quelli utilizzati in ambito accademico/educativo, e solitamente costano molto meno delle applicazioni governative/militari. Pertanto, la visione industriale implica costi bassi, buona precisione, robustezza ed affidabilità elevate, alta stabilità in termini di meccanica e di temperatura.

Tali sistemi si affidano esclusivamente a sensori digitali protetti all'interno di telecamere con ottica specializzata per acquisire immagini, in modo che l'hardware e il software del computer possano elaborare, analizzare e misurare diverse caratteristiche per prendere delle decisioni.

Un esempio efficace è rappresentato dal sistema di ispezione del livello di riempimento in un birrificio (Figura 1). Ogni bottiglia di birra passa attraverso un sensore di ispezione che attiva un sistema di visione con luce stroboscopica e acquisisce un'immagine della bottiglia. Successivamente la archivia in memoria e un software di visione la elabora o la analizza emettendo una risposta di accettazione/rifiuto in base al livello di riempimento della bottiglia. Se il sistema rileva una bottiglia riempita in modo improprio (rifiuto), comunica a un deviatore di espellerla. Un operatore può visualizzare su un display le bottiglie scartate e una serie di statistiche.

I sistemi di visione industriale possono anche eseguire misurazioni obiettive, ad esempio della distanza tra gli elettrodi di una candela, oppure fornire informazioni sulla posizione per guidare un robot nell'allineamento dei pezzi in un processo produttivo. La figura 2 mostra degli esempi sull'uso dei sistemi di visione industriale per accettare o rifiutare i filtri dell'olio (destra) e misurare la larghezza dell'aletta centrale di una staffa (sinistra).

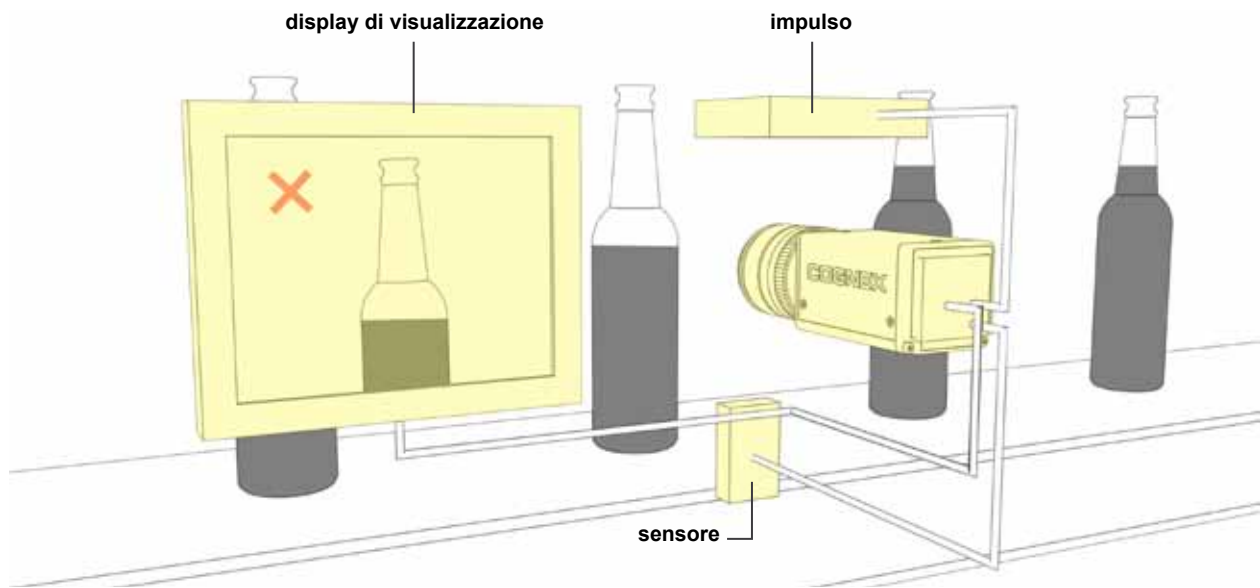


Figura 1. Esempio di ispezione del livello di riempimento

Il sistema di ispezione del livello di riempimento qui rappresentato fornisce solo due risposte ed è pertanto un sistema binario:

1. accettato, se il prodotto va bene
2. rifiutato, se il prodotto non va bene

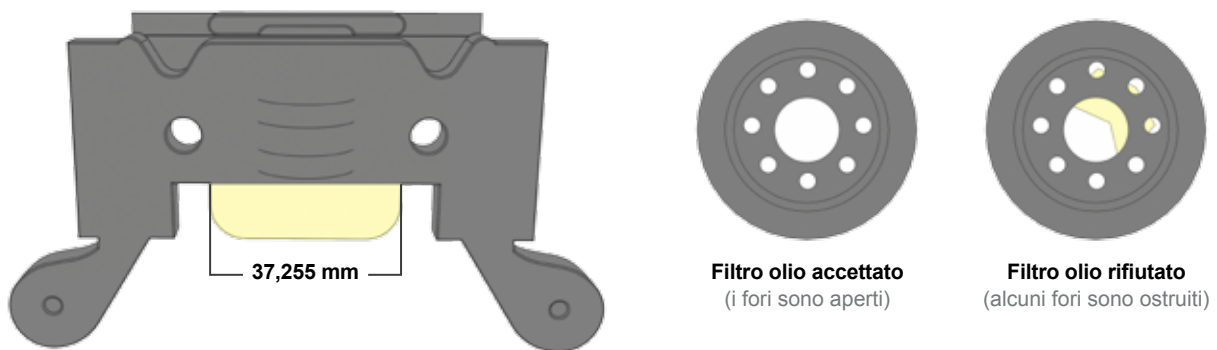


Figura 2.

I sistemi di visione industriale possono eseguire misurazioni e ispezioni in tempo reale sulla linea di produzione, ad esempio di staffe (sinistra) o filtri dell'olio (destra).

VANTAGGI DELLA VISIONE INDUSTRIALE

Mentre la vista umana è impareggiabile per l'interpretazione qualitativa di una situazione complessa e non strutturata, la visione artificiale eccelle nella misurazione quantitativa in un contesto strutturato, grazie alla sua velocità, precisione e ripetibilità. Ad esempio, su una linea di produzione un sistema di visione industriale può ispezionare centinaia e perfino migliaia di pezzi al minuto. Un sistema di visione industriale realizzato con la giusta risoluzione e ottica può ispezionare facilmente i dettagli di oggetti troppo piccoli per essere visti dall'occhio umano.

Eliminando il contatto fisico tra il sistema di verifica e le parti da controllare, la visione artificiale evita danni ai pezzi ed elimina tempi e costi di manutenzione derivanti da usura o rottura dei componenti meccanici. Apporta maggiore sicurezza e vantaggi operativi riducendo la necessità di intervento umano nel processo produttivo. Previene inoltre la contaminazione umana di ambienti sterili e protegge i lavoratori dagli ambienti pericolosi.

Visione industriale per raggiungere obiettivi strategici

Obiettivo strategico	Applicazioni di visione industriale
Qualità più elevata	Ispezione, misurazione e verifica dell'assemblaggio
Maggiore produttività	Attività ripetitive in precedenza svolte manualmente e ora gestite dai sistemi di visione industriale
Produzione più flessibile	Misurazione / processi robotizzati / verifiche pre-funzionamento
Tempi di inattività e di configurazione molto ridotti	Modifiche di produzione programmate in anticipo
Informazioni più complete e controllo più preciso delle lavorazioni	Le attività manuali possono ora beneficiare di feedback computerizzati
Riduzione della spesa in conto capitale	Dotare un macchinario della capacità di visione ne migliora le prestazioni, ritardandone l'obsolescenza
Costi di produzione inferiori	Un solo sistema di visione vs numerosi dipendenti / rilevamento precoce dei difetti
Riduzione del tasso di scarti	Ispezione e misurazione
Controllo delle scorte	Riconoscimento ottico dei caratteri e identificazione
Riduzione dell'ingombro	Sistema di visione vs operatore

APPLICAZIONI DI VISIONE INDUSTRIALE

Che si tratti di una semplice verifica di componenti assemblati o di un prelievo robotizzato da un contenitore in uno spazio 3D, solitamente la prima fase di qualsiasi applicazione di visione industriale per la verifica della corrispondenza dei modelli è la localizzazione del componente o della caratteristica di interesse all'interno del campo visivo della telecamera. Questa fase spesso determina il successo o il fallimento del sistema. Se il software non è in grado di localizzare con esattezza il componente all'interno dell'immagine, non potrà poi guidarlo, ispezionarlo, misurarlo, contarlo o identificarlo. Trovare un componente può sembrare facile; tuttavia, in un ambiente di produzione reale, può rivelarsi assai difficile a causa delle possibili variabili nell'aspetto. Sebbene i sistemi di visione siano progettati per riconoscere i componenti sulla base di un modello geometrico, anche nei processi più controllati l'aspetto dei prodotti ha un certo margine di variabilità (Figura 4).

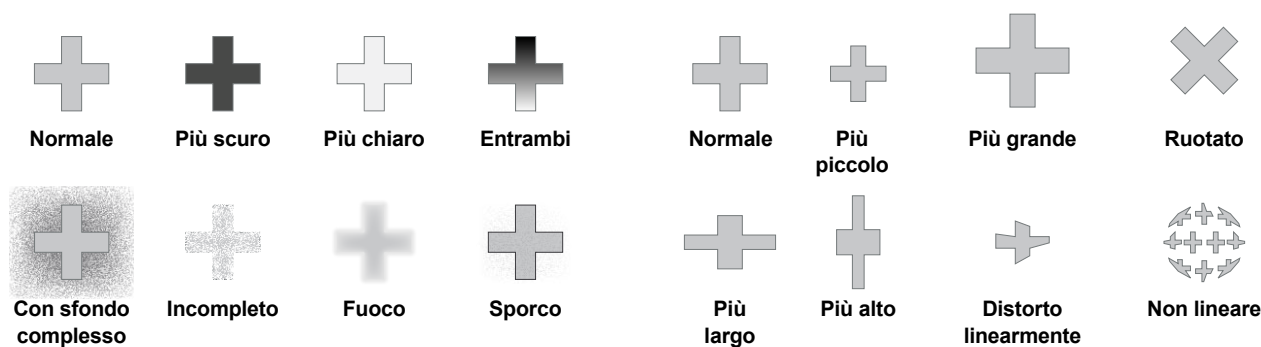


Figura 3.

Variazioni nell'aspetto dovute ad illuminazione o occlusione possono rendere difficile la localizzazione del pezzo.

Figura 4.

La presentazione del componente o la distorsione possono rendere difficile la localizzazione del pezzo.

Per ottenere risultati precisi, affidabili e ripetibili, gli strumenti di localizzazione devono essere sufficientemente intelligenti da confrontare con rapidità e precisione i modelli geometrici con i prodotti reali (rilevamento di strutture) che si spostano lungo la linea di produzione. La localizzazione dei componenti è la prima categoria delle quattro principali che prevedono l'applicazione della visione industriale. Esse comprendono guida, identificazione, misurazione e ispezione, riassunte in un acronimo (GIGI).

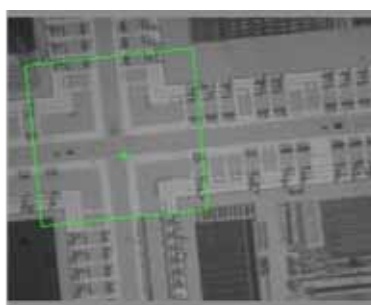
GUIDA

La guida può essere necessaria per diversi motivi. Innanzitutto, i sistemi di visione industriale consentono di determinare la posizione e l'orientamento del componente, confrontarlo con una specifica tolleranza e assicurare che abbia la corretta angolazione per l'assemblaggio. Poi la guida può essere usata per comunicare la posizione e l'orientamento del componente ad un controller del robot o della macchina in uno spazio 2D o 3D, in modo che il robot possa localizzare il pezzo e la macchina possa allinearli. La guida della visione industriale consente una maggiore velocità e accuratezza rispetto al posizionamento manuale per operazioni come la sistemazione dei pezzi depositati o prelevati dai pallet, l'imballaggio degli articoli da un nastro trasportatore e l'allineamento per assemblarli con altri componenti, depositarli su un ripiano o toglierli da un contenitore.

La guida può anche essere usata per l'allineamento con altri strumenti di visione industriale. Si tratta di un elemento particolarmente importante per questo tipo di visione, perché le parti durante la produzione possono presentarsi alla telecamera con orientamenti casuali. La localizzazione e l'allineamento con altri strumenti di visione permette il fissaggio automatico degli strumenti. A questo scopo è necessario identificare le caratteristiche essenziali di un componente per consentire il posizionamento preciso dello strumento Caliper, blob, bordi o di altri software di visione in modo che interagiscano correttamente con il pezzo. Questo approccio permette di fabbricare diversi prodotti sulla stessa linea e ridurre la necessità di strumentazione costosa per mantenere la posizione del pezzo durante l'ispezione.



Sacchetti di salsa di pomodoro



Circuiti stampati



Raccordo a gomito

Figura 5a. Esempi di immagini usate nella guida.

Talvolta la guida richiede l'ispezione delle strutture geometriche. Gli strumenti di rilevamento della struttura sono in grado di tollerare ampie variazioni di contrasto e luminosità, oltre a diversa scala, rotazione e altri fattori: dunque possono trovare l'elemento in modo sempre affidabile. Ciò è possibile in quanto le informazioni sulla localizzazione ottenute dal rilevamento delle strutture consentono l'allineamento di altri software di visione industriale.

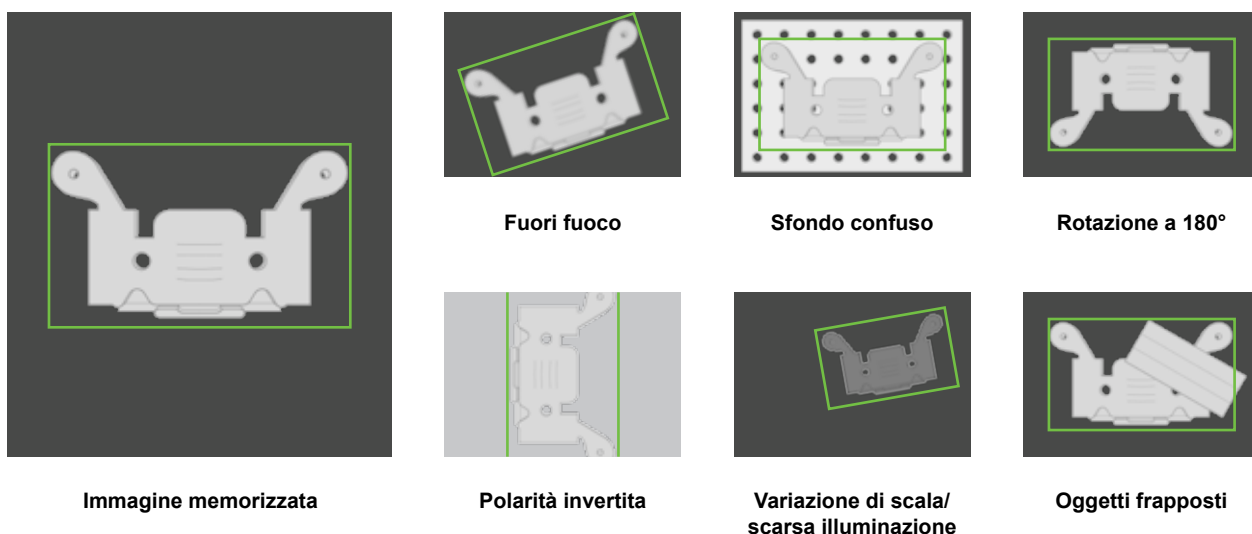


Figura 5b. Il rilevamento della struttura può essere complicato.

IDENTIFICAZIONE

Il sistema di visione industriale per l'identificazione e il riconoscimento dei componenti legge codici a barre (1-D), codici data matrix (2-D), codici DPM (direct part marks) e i caratteri stampati su pezzi, etichette e confezioni. Il sistema di riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) legge i caratteri alfanumerici senza che siano stati precedentemente appresi, mentre la verifica ottica del carattere (OCV) conferma la presenza di una stringa di caratteri. Inoltre, i sistemi di visione industriale possono identificare i pezzi localizzando un modello unico, anche sulla base di colore, forma o dimensione.

Le applicazioni DPM segnano un codice o una stringa di caratteri direttamente sul componente. I produttori di tutti i settori industriali usano comunemente questa tecnica per la verifica di errori, attuando strategie di contenimento, monitorando il controllo dei processi e dei parametri qualitativi e quantificando le aree problematiche in un impianto, come gli ingorghi. La marcatura dei singoli pezzi migliora la tracciabilità delle risorse e la verifica di autenticità. Fornisce anche dati sulle singole unità per offrire un supporto tecnico e riparazioni in garanzia, documentando la genealogia delle parti di un sottoassemblaggio che costituisce il prodotto finito.



Figura 6. Le tecniche di identificazione vanno dal semplice scan di codici a barre all'OCR.

I codici a barre sono ampiamente usati per la gestione al dettaglio e gli inventari. La tracciabilità, tuttavia, necessita di più informazioni di quelle contenute in un codice a barre. Per aumentarne la capacità, sono stati sviluppati i codici 2-D, come i Data Matrix, che possono contenere più informazioni, tra cui produttore, identificativo prodotto, numero di lotto e perfino un numero di serie virtualmente unico per qualsiasi prodotto finito.

MISURAZIONE

Il sistema di visione industriale per la misurazione calcola la distanza tra due o più punti o la posizione geometrica su un oggetto e determina se queste misure corrispondono alle specifiche. In caso contrario, il sistema invia un segnale di rifiuto al controller della macchina, attivando un meccanismo che espelle l'oggetto dalla linea.

In pratica, una telecamera fissa cattura le immagini dei pezzi che passano nel suo campo visivo e il sistema usa il software per calcolare la distanza tra diversi punti nell'immagine. Poiché molti sistemi sono in grado di misurare oggetti con una precisione di 0.0254 millimetri, sono adatti a molte applicazioni tradizionalmente gestite con misurazioni da contatto.

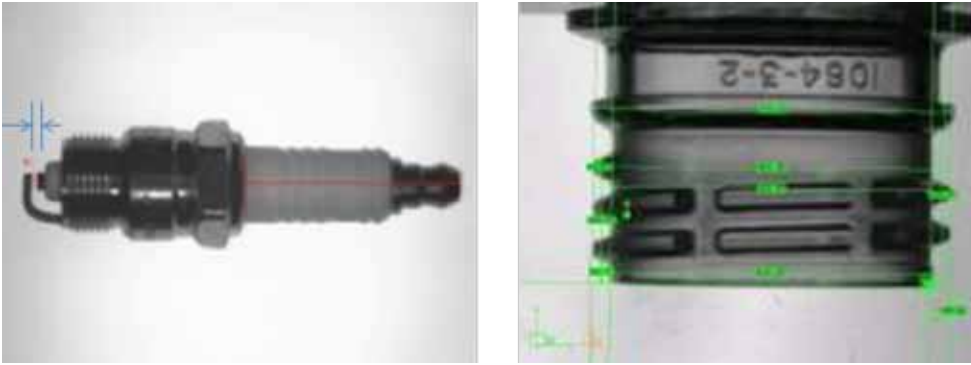


Figura 7. Le misurazioni hanno una tolleranza inferiore a 0.0254 millimetri.

ISPEZIONE

Sistema di visione industriale per ispezionare difetti, contaminazioni, imperfezioni funzionali e altre irregolarità nei prodotti finiti. Consente ad esempio di verificare eventuali difetti in compresse farmaceutiche, la presenza di icone o pixel specifici sui display, il livello di contrasto dei touch screen. La visione industriale controlla anche la completezza dei prodotti, ad esempio verificando la corrispondenza tra prodotto ed imballaggio nei settori alimentare e farmaceutico, o ancora i sigilli di sicurezza, i tappi e gli anelli sulle bottiglie.

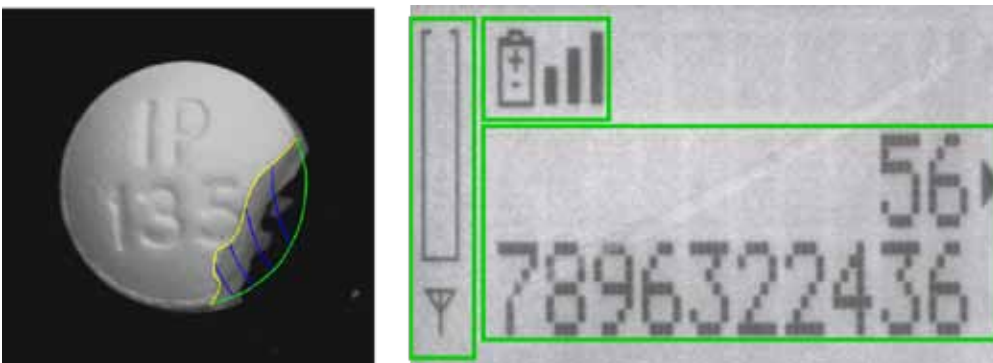


Figura 8. I sistemi di visione industriale rilevano difetti o imperfezioni funzionali.

COMPONENTI DELLA VISIONE INDUSTRIALE

I principali componenti del sistema (Figura 9) sono illuminazione, lenti, sensore di acquisizione, elaborazione della visione e comunicazione. L'illuminazione serve a mettere in risalto le caratteristiche del pezzo affinché siano viste con chiarezza dalla telecamera. La lente cattura le immagini e le presenta al sensore sotto forma di luce. Il sensore converte la luce in un'immagine digitale che è poi inviata al processore per l'analisi.

L'elaborazione attraverso la visione consiste in algoritmi che rivedono l'immagine ed estraggono le informazioni richieste, svolgono l'ispezione necessaria e prendono una decisione. Infine, la comunicazione è solitamente effettuata tramite un segnale discreto I/O o dati inviati su connessione seriale ad un dispositivo che carica o utilizza le informazioni.

La maggior parte dei componenti hardware per la visione industriale, come moduli di illuminazione, sensori e processori, sono comunemente disponibili in commercio diretto (COTS). I sistemi possono essere assemblati con questi componenti in commercio oppure acquistati come sistemi integrati con tutti i componenti in un unico dispositivo.

Le pagine che seguono presentano i componenti fondamentali del sistema di visione industriale: illuminazione, lenti, sensore di acquisizione, elaborazione delle immagini, elaborazione della visione, comunicazione.

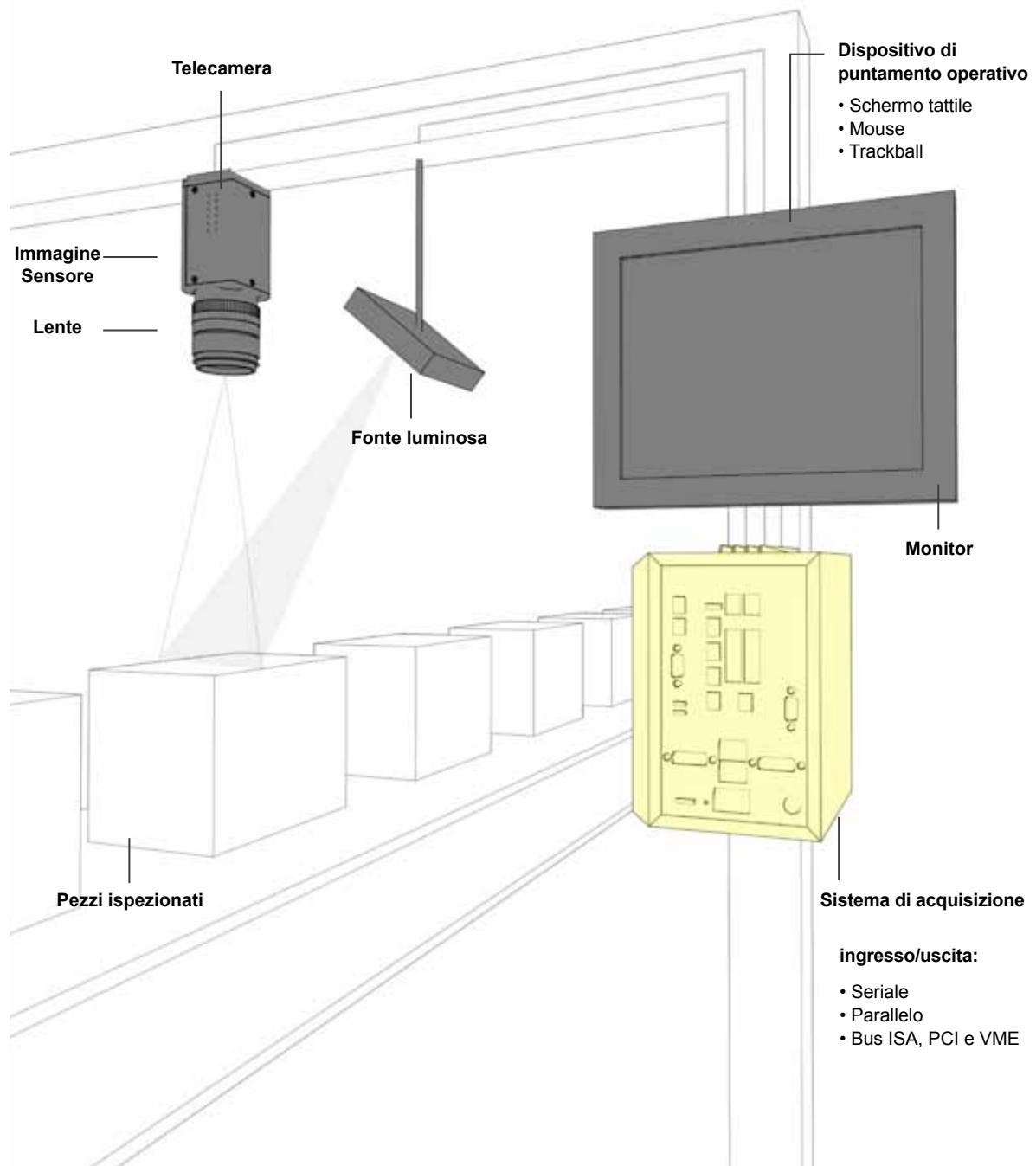


Figura 9. Componenti principali del sistema di visione industriale.

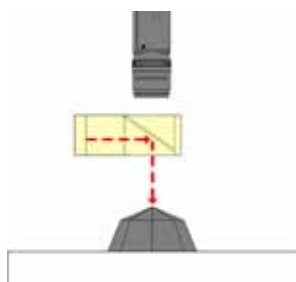
ILLUMINAZIONE

L'illuminazione è fondamentale per ottenere buoni risultati dalla visione industriale. Questi sistemi creano immagini analizzando la luce riflessa di un oggetto, non analizzando l'oggetto stesso. La tecnica di illuminazione prevede una fonte luminosa e il suo posizionamento rispetto all'oggetto e alla telecamera. Una particolare tecnica può modificare l'aspetto dell'immagine, nascondendone alcune caratteristiche o accentuandone altre, ad esempio evidenziando il profilo di un componente che oscura i dettagli superficiali per consentire di misurarne i bordi.



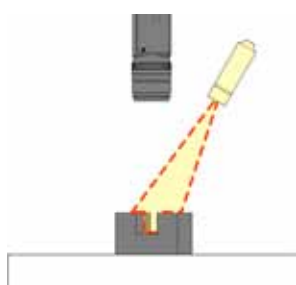
Retroilluminazione

La retroilluminazione migliora il contorno dell'oggetto per applicazioni che necessitano di misurazioni esterne o dei bordi. La retroilluminazione contribuisce a individuare le forme e rende più affidabili le misurazioni delle dimensioni.



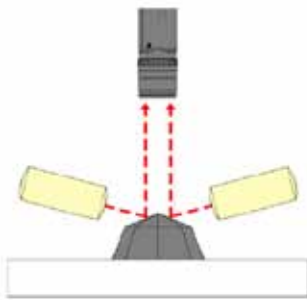
Illuminazione a diffusione assiale

L'illuminazione a diffusione assiale unisce la luce ad un percorso ottico laterale (coassiale). Uno specchio semi-trasparente illumina lateralmente e devia la luce verso il basso sul pezzo. Quest'ultimo riflette la luce indietro verso la telecamera attraverso lo specchio semi-trasparente, producendo un'immagine nitidamente illuminata e omogenea.



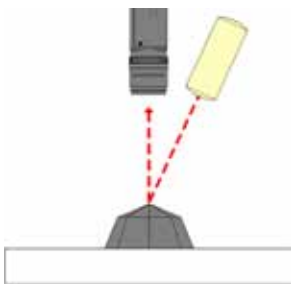
Illuminazione strutturata

L'illuminazione strutturata è la proiezione di un tipo di luce (piana, a griglia o di forma più complessa) con un determinato angolo su un oggetto. Può risultare particolarmente utile per ispezionare la superficie indipendentemente dal contrasto, acquisendo informazioni sulle dimensioni e calcolando il volume.



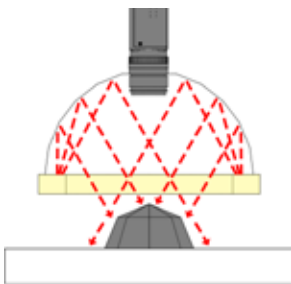
Illuminazione in campo scuro

L'illuminazione direzionale rivela meglio i difetti superficiali e comprende un'illuminazione in campo scuro e chiaro. L'illuminazione in campo scuro è generalmente scelta per applicazioni a basso contrasto. La luce speculare viene riflessa dalla telecamera, e la luce diffusa dalla superficie e dalle variazioni del rilievo è riflessa nella telecamera.



Illuminazione in campo chiaro

L'illuminazione in campo chiaro è ideale per applicazioni ad alto contrasto. Tuttavia, le fonti luminose altamente direzionali, come lampade al sodio ad alta pressione e alogene al quarzo, possono produrre ombre nette e generalmente non forniscono un'illuminazione omogenea in tutto il campo visivo. Di conseguenza, i punti più difficili e i riflessi speculari su superfici lucide o riflettenti possono richiedere una fonte di luce diffusa per fornire un'illuminazione uniforme in campo chiaro.



Illuminazione diffusa a cupola

L'illuminazione diffusa a cupola è quella più uniforme, in grado di evidenziare le caratteristiche di interesse. Può mascherare le irregolarità che non devono essere considerate e possono confondere la scena.

Illuminazione stroboscopica

L'illuminazione stroboscopica è usata in applicazioni ad alta velocità per congelare gli oggetti in movimento ed esaminarli. La luce stroboscopica contribuisce ad evitare la sfocatura.

LENTI

Le lenti catturano l'immagine e la inviano al sensore nella telecamera. Si differenziano per qualità dell'ottica e prezzo; la lente usata determina la qualità e la risoluzione dell'immagine catturata. La maggior parte delle telecamere utilizzate nei sistemi di visione offre due tipi di lenti: intercambiabili e fisse. Di solito, le lenti intercambiabili sono C-mount o CS-mount. La giusta combinazione di lente ed estensione consentirà di acquisire la migliore immagine possibile. La lente fissa di un sistema di visione autonomo usa di solito la messa a fuoco automatica, che può essere una lente a regolazione meccanica o una lente liquida che mette a fuoco automaticamente il pezzo. In genere, le lenti con messa a fuoco automatica hanno un campo visivo fisso a una certa distanza.

SENSORE DI ACQUISIZIONE

La capacità della telecamera di catturare un'immagine dell'oggetto ispezionato correttamente illuminata dipende non solo dalla lente, ma anche dal sensore di acquisizione all'interno della telecamera. Quest'ultimo usa solitamente un dispositivo ad accoppiamento di carica (CCD) o un semiconduttore complementare a ossidi metallici (CMOS) per convertire la luce (fotoni) in segnali elettrici (elettroni). Il ruolo del sensore è essenzialmente quello di catturare la luce e convertirla in un'immagine digitale bilanciando disturbo, sensibilità e dinamica. L'immagine è un'insieme di pixel. La luce bassa produce pixel scuri, quella più intensa crea pixel più chiari. È importante assicurarsi che la telecamera abbia la giusta risoluzione del sensore per l'applicazione. Più elevata è la risoluzione, più dettagli avrà l'immagine e più precise saranno le misurazioni. Saranno la dimensione del componente, le tolleranze dell'ispezione e altri parametri a determinare la risoluzione adatta.

ELABORAZIONE DELLA VISIONE

L'elaborazione è il meccanismo per estrarre informazioni da un'immagine digitale e può avvenire esternamente in un sistema basato su PC, oppure internamente in un sistema di visione autonomo. L'elaborazione è eseguita da un software e segue diverse fasi. Dapprima si acquisisce l'immagine dal sensore. In alcuni casi può rendersi necessaria una pre-elaborazione per ottimizzare l'immagine e assicurare che appaiano tutte le caratteristiche necessarie. Successivamente, il software identifica le caratteristiche specifiche, svolge le misurazioni e le confronta con le specifiche. Infine, viene presa una decisione e vengono comunicati i risultati.

Mentre molti componenti fisici del sistema di visione industriale (come l'illuminazione) offrono specifiche confrontabili, gli algoritmi del sistema di visione vanno oltre, elevandosi a componenti di primo piano quando si valutano diverse soluzioni. A seconda del sistema o dell'applicazione specifica, il software di visione configura i parametri della telecamera, prende una decisione di tipo accettazione-rifiuto, comunica con la linea produttiva e supporta lo sviluppo HMI.

COMUNICAZIONI

Poiché i sistemi di visione usano spesso diversi componenti in commercio, questi ultimi devono coordinarsi e connettersi in modo rapido e semplice agli altri elementi della macchina. Solitamente, ciò viene effettuato tramite un segnale discreto I/O o con l'invio di dati su connessione seriale ad un dispositivo che carica, o utilizza, le informazioni. I punti discreti I/O possono essere connessi ad un controllore logico programmabile (PLC), che userà queste informazioni per controllare una cella di lavoro o un indicatore come la luce a pila, oppure direttamente ad un solenoide che può essere usato per attivare un meccanismo di espulsione.

La comunicazione dei dati con una connessione seriale può avvenire sotto forma di un'uscita seriale RS-232 convenzionale, o Ethernet. Alcuni sistemi utilizzano un protocollo industriale di livello più alto come Ethernet/IP, che può essere collegato a un dispositivo come uno schermo o un'altra interfaccia operatore per fornire un'interfaccia operatore specifica per l'applicazione, per un pratico monitoraggio e controllo del processo.

DIVERSI TIPI DI SISTEMI DI VISIONE INDUSTRIALI

In senso ampio, vi sono 3 categorie di sistemi di visione industriale: 1D, 2D e 3D.

SISTEMI DI VISIONE 1D

La visione 1D analizza un segnale digitale una linea per volta anziché considerando tutto l'insieme, ad esempio valutando la variazione tra il gruppo più recente di dieci linee acquisite e il gruppo precedente. Questa tecnica rileva e classifica i difetti sui materiali prodotti in continuo, come carta, metalli, plastica e altri fogli non tessuti o rotoli, come mostrato nella figura 10.

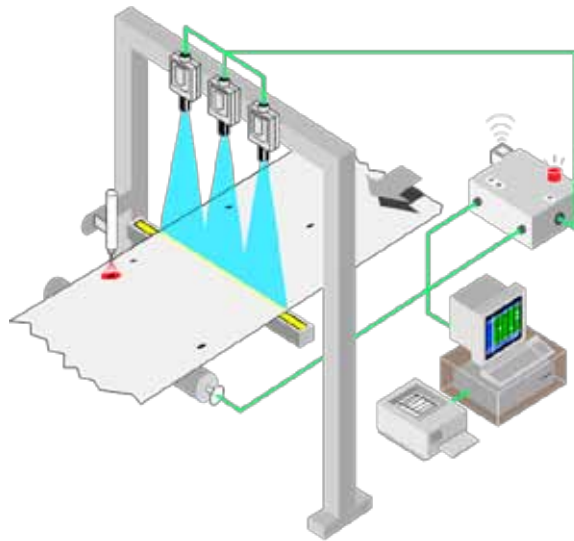


Figura 10. I sistemi di visione 1D eseguono la scansione di una linea alla volta quando il processo è in movimento.

SISTEMI DI VISIONE 2D

Le telecamere di ispezione più comuni eseguono la scansione dell'area catturando istantanee in 2D in diverse risoluzioni, come mostrato nella figura 11. Un altro tipo di visione industriale 2D – la scansione lineare – forma un'immagine in 2D linea per linea, come mostrato nella figura 12.

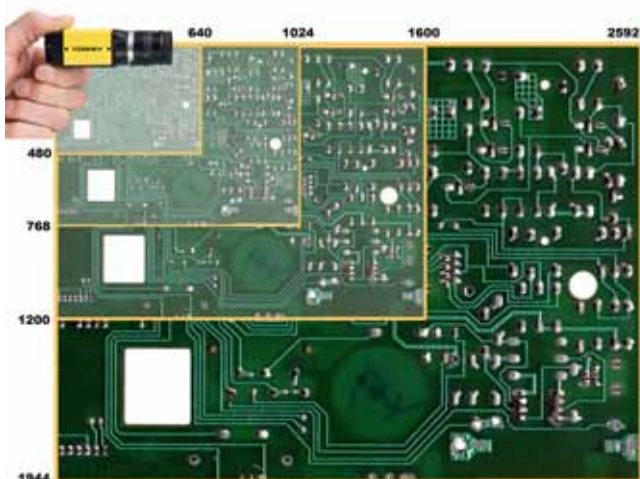
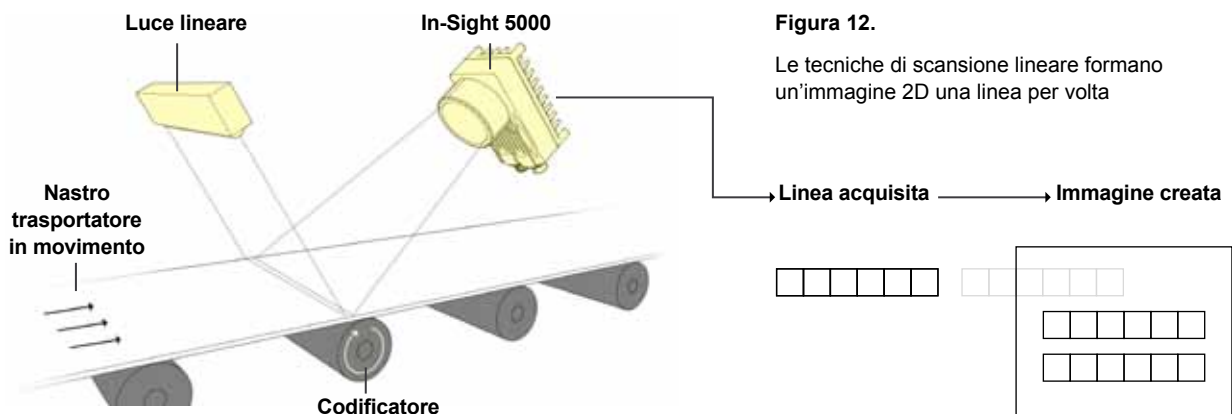


Figura 11.

I sistemi 2D possono produrre immagini con diverse risoluzioni.



SCANSIONE DELL'AREA O SCANSIONE LINEARE

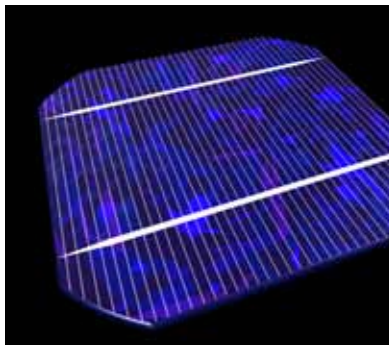
In alcune applicazioni, i sistemi di scansione lineare hanno specifici vantaggi rispetto ai sistemi di scansione dell'area. Ad esempio, l'ispezione di componenti rotondi o cilindrici può richiedere più telecamere di scansione dell'area per coprire tutta la superficie. Tuttavia, ruotando il pezzo di fronte ad un'unica telecamera di scansione lineare, si cattura tutta la superficie distendendo l'immagine. I sistemi di scansione lineare sono più adatti a spazi ristretti, ad esempio quando la telecamera deve vedere tra i rulli di un trasportatore il fondo di un componente. Solitamente offrono anche una risoluzione molto più elevata delle telecamere tradizionali. Inoltre, dato che hanno bisogno di componenti in movimento per costruire l'immagine, sono perfetti per prodotti in continuo movimento.



a.



b.



c.



d.

Figura 13. Le telecamere possono (a.) ruotare oggetti cilindrici per ispezione, (b.) aggiungere una visione per spazi limitati, (c.) soddisfare l'esigenza di ispezioni ad alta risoluzione e (d.) ispezionare oggetti in continuo movimento.

SISTEMI 3D

I sistemi di visione industriale 3D solitamente comprendono più telecamere o uno o più sensori di spostamento laser. La visione 3D multi-camera per processi robotizzati fornisce ai robot informazioni sull'orientamento dei componenti. Questi sistemi si avvalgono di telecamere multiple montate in diversi punti e "triangolazioni" sulla posizione di un oggetto in uno spazio 3D.

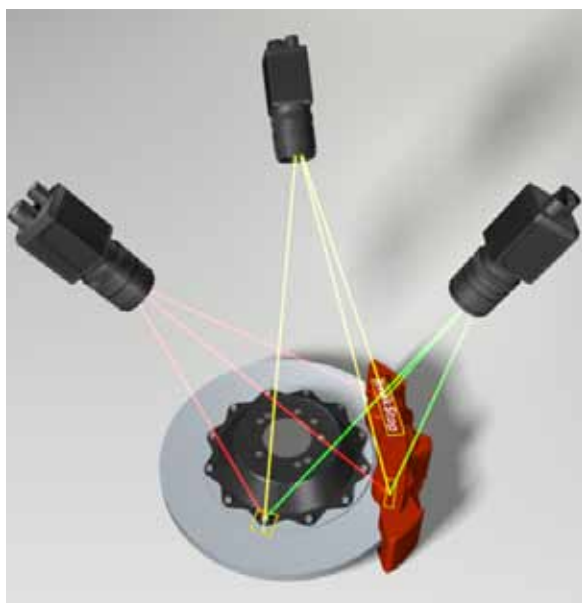


Figura 14.

I sistemi di visione 3D utilizzano di solito telecamere multiple.

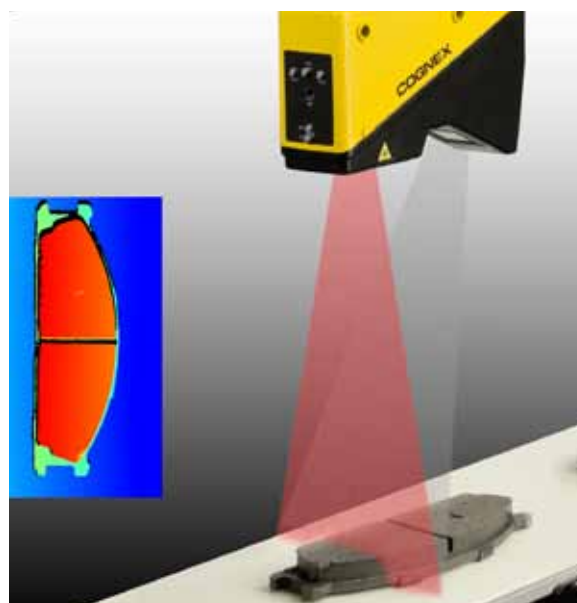


Figura 15.

Sistema di ispezione 3D con uso di una sola telecamera.

D'altra parte, i sensori di spostamento laser 3D comprendono solitamente un'ispezione della superficie e la misurazione del volume, producendo risultati 3D con una sola telecamera. La mappatura in altezza è generata dallo spostamento della posizione del laser riflesso su un oggetto. L'oggetto o la telecamera devono essere spostati per eseguire la scansione di tutto il prodotto in modo analogo alla scansione della linea. Con un laser decentrato, i sensori di spostamento possono misurare parametri come l'altezza della superficie e la planarità con un'esattezza di 20 μm . La figura 15 mostra un sensore di spostamento laser 3D che ispeziona i difetti della superficie di una pastiglia dei freni.

PIATTAFORME DI VISIONE INDUSTRIALE

L'integrazione della visione industriale avviene attraverso diverse piattaforme fisiche, come sistemi basati su PC, controller di visione per 3D e applicazioni 2D multi-camera, sistemi di visione indipendenti, sensori di visione semplici e lettori di codici a barre a gestione di immagini. La scelta della giusta piattaforma di visione industriale generalmente dipende dai requisiti dell'applicazione, come l'ambiente di sviluppo, la capacità, l'architettura e i costi.

VISIONE INDUSTRIALE BASATA SU PC

I sistemi basati su PC si interfacciano facilmente con telecamere a connessione diretta o a schede di acquisizione immagini e sono supportati da software di visione industriale configurabili. Inoltre, i PC offrono molte opzioni per lo sviluppo di codici ad hoc usando linguaggi conosciuti e ben supportati, come Visual C/C++, Visual Basic, e Java, oltre ad ambienti di programmazione grafica. Tuttavia, lo sviluppo tende ad essere lungo e complicato ed è pertanto solitamente limitato a grandi impianti, suscitando in particolare l'interesse di utenti e programmatori di visione industriale avanzata.

CONTROLLER DI VISIONE

I controller di visione offrono tutta la potenza e la flessibilità di sistemi basati su PC, ma resistono meglio alle difficoltà degli ambienti di lavoro. I controller di visione consentono una configurazione più facile di applicazioni 3D e 2D multi-camera, magari per compiti a tantum in cui si dispone di più tempo e denaro per lo sviluppo. Consentono di configurare applicazioni più sofisticate ed economicamente convenienti.

SISTEMI DI VISIONE AUTONOMI

I sistemi di visione autonomi sono convenienti e si configurano in modo rapido e semplice. Si presentano completi di sensore per la telecamera, processore e strumenti di comunicazione. Alcuni dispongono anche di illuminazione e messa a fuoco automatica. In molti casi si tratta di sistemi compatti e dal costo accessibile, così da poter essere installati in tutto lo stabilimento. L'utilizzo di sistemi di visione autonomi in punti chiave del processo consente di rilevare precocemente i difetti e identificare rapidamente le anomalie delle attrezzature. La maggior parte di essi offre comunicazioni Ethernet integrate, che consentono agli utenti non solo di distribuire la visione lungo il processo, ma anche di collegare due o più sistemi insieme in una rete di visione completamente gestibile e scalabile, in cui i dati sono scambiati tra sistemi e gestiti da un host. La rete di sistemi di visione può essere facilmente collegata a reti locali e aziendali, permettendo di visualizzare in remoto risultati, immagini, dati statistici e altre informazioni da qualsiasi stazione di lavoro nell'azienda con funzionalità TCP/IP. Questi sistemi offrono ambienti configurabili che forniscono impostazioni facili guidate o una programmazione e uno scripting più avanzati. Alcuni sistemi di visione autonomi forniscono sia ambienti di sviluppo che consentono un'impostazione facile con potenza aggiunta, sia flessibilità di programmazione e scripting per un maggiore controllo della configurazione del sistema e gestione dei dati di applicazione visiva.

SENSORI DI VISIONE E LETTORI DI CODICI A BARRE A GESTIONE DI IMMAGINI

I sensori di visione e i lettori di codici a barre a gestione di immagini non necessitano solitamente di programmazione e offrono interfacce intuitive. La maggior parte di essi può essere integrata facilmente in qualsiasi macchina per fornire l'ispezione di un singolo punto con elaborazione dedicata, e offrono comunicazione Ethernet integrata per connessione in rete in tutta l'azienda.

CONCLUSIONI

La visione industriale è l'estrazione automatica di informazioni da immagini digitali per controllare il processo o la qualità. La maggior parte dei produttori utilizza la visione industriale automatica anziché il controllo umano, perché risulta più adatta a ispezioni ripetitive. È più veloce, più oggettiva e funziona in continuo. La visione industriale è in grado di ispezionare centinaia o addirittura migliaia di pezzi al minuto e fornisce risultati più coerenti e affidabili 24 ore al giorno, 7 giorni su 7.

La misurazione, il conteggio, il posizionamento e la decodifica sono alcune tra le più comuni applicazioni per la visione nelle industrie di oggi. Riducendo i difetti, aumentando la produttività, facilitando la conformità alle disposizioni normative e tracciando i pezzi attraverso la visione industriale, i produttori possono ridurre i costi e aumentare la redditività.

Per maggiori informazioni su come la visione industriale può aiutare la sua azienda a ridurre gli scarti, i tempi di fermo e migliorare i processi, [contatti Cognex](#).

Oppure visiti le seguenti risorse online:

- [Visione industriale Cognex](#)
- [Sistemi di visione Cognex](#)
- [Sensori di visione Cognex](#)
- [Visione 3D Cognex](#)
- [Lettori industriali di codici a barre Cognex](#)

SISTEMI DI VISIONE PER QUALSIASI SETTORE INDUSTRIALE

I sistemi di visione di Cognex eseguono operazioni di ispezione con una precisione vicina al 100%, preservano la reputazione del marchio, garantiscono la qualità dei prodotti e ottimizzano i processi produttivi. Con oltre un milione di sistemi installati in tutto il mondo, i prodotti e le soluzioni di visione industriale di Cognex sono diffusi in quasi tutti i settori industriali e utilizzati dalla maggior parte dei principali produttori.

Settore automobilistico



Tutti i processi produttivi relativi all'assemblaggio di sistemi e componenti automobilistici possono essere ottimizzati grazie all'utilizzo di un sistema di visione industriale.

Dispositivi mobili



I robot con sistemi di visione industriale contribuiscono all'assemblaggio finale scalabile di telefoni cellulari, tablet e dispositivi indossabili. La tecnologia di visione Cognex consente la produzione di schermi tattili di alta precisione e l'esecuzione dei relativi controlli di qualità 3D.

Dispositivi medicali



L'ispezione della qualità è fondamentale per il successo. Responsabilità per un prodotto difettoso, qualità non conforme, costi in rapido cambiamento e direttive vincolanti sono solo alcune delle sfide della produzione nel settore dei dispositivi medicali.

Beni di consumo



Ora è possibile migliorare le operazioni di produzione e confezionamento grazie all'acquisizione di immagini ad alta velocità, agli avanzati strumenti di gestione dei colori e ai sistemi di ispezione 3D.

Settore farmaceutico



La conformità ai requisiti di rintracciabilità e di sicurezza dei pazienti è una priorità assoluta e i sistemi di visione contribuiscono al raggiungimento di questo obiettivo.

Alimentare



Le applicazioni del settore alimentare richiedono sistemi visivi in grado di offrire prestazioni rapide e precise per tenere il passo con le linee di produzione più veloci.

Semiconduttori



Gli strumenti di visione di Cognex garantiscono la precisione di identificazione e allineamento (fino ai subpixel) necessaria in ogni fase del processo di produzione dei semiconduttori, a dispetto della crescente complessità delle geometrie e dei requisiti di lavorazione.

Elettronica



La visione industriale garantisce la velocità di allineamento e la tracciabilità indispensabili per le operazioni di assemblaggio del settore dell'elettronica, anche sui componenti miniaturizzati e i circuiti flessibili più avanzati.

COGNEX

Companies around the world rely on Cognex vision and ID to optimize quality, drive down costs and control traceability.

Corporate Headquarters One Vision Drive Natick, MA 01760 USA

Americas +1 508 650 3000

Europe

Austria +49 721 958 8052
Belgium +32 289 370 75
France +33 1 7654 9318
Germany +49 721 958 8052
Hungary +36 1 500 7800
Ireland +44 121 29 65 163
Italy +39 02 3057 8196

Netherlands +31 207 941 398
Poland +48 717 121 086
Spain +34 93 299 28 14
Sweden +46 21 14 55 88
Switzerland +41 445 788 877
Turkey +90 216 900 1696
United Kingdom +44 121 29 65 163

Asia

China +86 21 5050 9922
India +9120 4014 7840
Japan +81 3 5977 5400
Korea +82 2 539 9047
Singapore +65 632 55 700
Taiwan +886 3 578 0060

© Copyright 2016, Cognex Corporation. All information in this document is subject to change without notice. Cognex, PatMax, 1DMax, In-Sight, EasyBuilder, DataMan, VisionView, SensorView, Checker and VisionPro are registered trademarks and OCRMax, the Cognex logo, Cognex Connect, Cognex Designer and PatMax RedLine are trademarks of Cognex Corporation. All other trademarks are the property of their respective owners. Printed in the USA. Lit. No. IMVWP-2016-0518 -IT

www.cognex.com