



L'innovazione passa da qui

Manutenzione predittiva, controllo dei processi, rilevamento di anomalie, verifica automatica della qualità, ottimizzazione delle macchine... La visione artificiale rappresenta ancora l'approccio meno intrusivo per integrare nei sistemi di produzione misure e validazioni sui manufatti. E non solo. Al di là delle grandi potenzialità applicative inaugurate da tecnologie sempre più raffinate e veloci, quali sono i criteri per individuare e scegliere i sistemi di visione più adatti? La parola ad alcuni esperti.

di Luca Munari



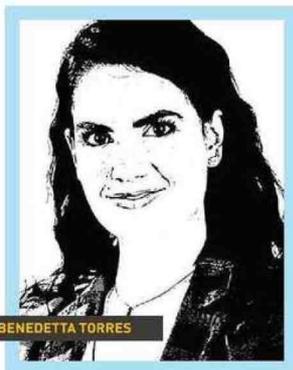
OPINIONI SISTEMI DI VISIONE

BT Benedetta Torres, Marketing & Communication Manager di B&R Italia

PRODUZIONE PIÙ FLESSIBILE

I sistemi di visione devono essere integrati, performanti ed efficienti energeticamente per aumentare la produttività e limitare gli sprechi. Nello specifico, le soluzioni di visione B&R comprendono non soltanto gli Smart Sensor, ma anche gli algoritmi di elaborazione delle immagini e la serie di illuminatori innovativi. Tutto è completamente integrato nel sistema di automazione. B&R sta ora potenziando il proprio portafoglio anche con funzionalità di deep learning. È infatti nata un'interessante collaborazione a tre con lo specialista di software di visione MVTec e lo specialista di processori IA Hailo, in modo da rendere la camera B&R un dispositivo edge potente ed efficiente. Gli algoritmi di visione artificiale basati sul deep learning stanno aprendo nuovi entusiasmani modi per migliorare la qualità, aumentare la produttività e prevenire gli sprechi, rendendo la produzione più flessibile.

Il primo prodotto che emerge dal progetto è una funzione di riconoscimento ottico dei caratteri basata sull'apprendimento approfondito,



BENEDETTA TORRES

“GLI ALGORITMI DI VISIONE ARTIFICIALE BASATI SUL DEEP LEARNING STANNO APRENDO NUOVI ENTUSIASMANTI MODI PER MIGLIORARE LA QUALITÀ.”

il Deep OCR. Questa funzionalità raggiunge velocità di lettura notevolmente elevate, anche su font altrimenti difficili da riconoscere. Il Deep OCR permette di non sacrificare le prestazioni, anche se in generale gli algoritmi di deep learning ad alte prestazioni richiedono un processore potente. Tuttavia, l'implementazione della camera come dispositivo edge ha come punto critico il consumo energetico. I costruttori di macchine di oggi non hanno bisogno solo di velocità di calcolo, ma anche di efficienza energetica, ed è qui che entra in gioco Hailo: oltre alle prestazioni di livello mondiale di 26 Tera-operations al secondo (TOPS), gli acceleratori di inferenza dell'azienda richiedono anche un consumo energetico notevolmente basso.

CR Cristina Rizzieri, Marketing Manager Deputy General Manager di Basler Italy

A CIASCUNO IL SUO

La visione artificiale è diventata una tecnologia sempre più importante nei processi industriali, in quanto consente di ottenere informazioni preziose per il controllo della qualità, la produzione e l'automazione. Tuttavia, la scelta del sistema di visione adatto alle proprie esigenze spesso risulta essere un processo complesso che necessita supporto e consulenza tecnica da parte di partner altamente qualificati.

Sono molti gli aspetti da considerare per realizzare il sistema di visione adatto al tipo di applicazione. Tra gli elementi da valutare c'è la risoluzione dell'immagine, più dettagli è necessario catturare più la risoluzione dovrà essere alta. Inoltre, bisogna considerare la velocità di acquisizione dell'imma-

gine. Una velocità più alta consente di aumentare la produttività, ma può anche richiedere un hardware più costoso.

Anche l'illuminazione è un parametro molto importante. Ad esempio, un'applicazione che richiede la cattura di immagini in condizioni di scarsa illuminazione richiederà un illuminatore diverso rispetto a un'applicazione che richiede la cattura di immagini in condizioni di forte illuminazione.

Ci sono molti altri fattori da valutare nella scelta di un sistema di visione, come, per esempio, l'interfaccia, il sistema operativo, la capacità del sistema di visione di integrarsi con sistemi di automazione esistenti, e ovviamente il supporto tecnico pre e post-vendita che il fornitore può offrire.

In sintesi, la scelta del sistema di visione più adatto dipende dalle specifiche esigenze dell'applicazione. È importante valutare attentamente le esigenze del cliente e raccogliere tutti i requisiti necessari per individuare e scegliere il sistema di visione più idoneo e questo può essere fatto solo affidandosi ad un partner che abbia



CRISTINA RIZZIERI

“È IMPORTANTE VALUTARE ATTENTAMENTE LE ESIGENZE DEL CLIENTE E RACCOGLIERE TUTTI I REQUISITI NECESSARI PER INDIVIDUARE E SCEGLIERE IL SISTEMA DI VISIONE PIÙ IDONEO.”

maturato un'esperienza pluriennale nella risoluzione di molteplici casi applicativi, dai più semplici ai più complessi.



Lorenzo Mariani, Product Market Manager Vision Technologies and Advanced Sensors di Baumer Italia

APPROCCIO TOP-DOWN

Negli ultimi 40 anni, la visione artificiale ha fatto enormi passi in termini evolutivi, ma le sue caratteristiche multidisciplinari (informatica, elettronica, ottica, fisica e matematica) rendono le applicazioni di questo campo ancora simili alla realizzazione di un vestito su misu-



LORENZO MARIANI

ra rispetto ad altri settori dell'automazione più standardizzati.

La progettazione di un sistema di visione parte dall'esigenza del cliente di automatizzare un particolare controllo o rilevamento. Lo specialista in Machine Vision deve essere in grado di fare le giuste domande per passare da un macro problema a tanti dettagli, attraverso un approccio top-down; in particolare, si dovrà “presentare” al sensore CMOS l'immagine corretta definendo illuminazione, ottica ed eventuale schermatura da influenze esterne; andrà definito il sensore adatto (monocromatico, a colori o con sensibilità su altre bande di frequenza) e la giusta risoluzione, il tipo di otturatore (global o rolling shutter), esposizione e guadagno. Inoltre, lato software, si dovrà trovare il giusto algoritmo rule-based o example-based, che riduca al minimo tollerabile i falsi scarti ma soprattutto i falsi buoni. Infine, il risultato dell'ispezione automatica sarà trasmesso al PLC o al PC industriale tramite il protocollo corretto. In conclusione, la visione artificiale rappresenta una tecnologia altamente promettente per molte applicazioni pratiche, grazie alla sua capacità di estrarre informazioni utili dalle immagini.



Paolo Stevanin, Regional Sales Manager di Cognex International

TARGET ZERO DIFETTI

Partiamo dal concetto di base che la produzione, in generale, è cambiata moltissimo negli anni come, sempre in generale, moltissimo è cambiato il mercato che assorbe i prodotti. La parola d'ordine che ha trasforma-



PAOLO STEVANIN

to l'industria manifatturiera è 'velocità', quella che l'ha ulteriormente influenzata è 'sostenibilità', la terza parola cardine per ogni produzione è 'consumatore'. Le aziende produttrici, che siano di semilavorati o di prodotti finiti, alimentari o farmaceutici, hanno bisogno di qualità per mantenere alto il valore del marchio e più controllati possibili i costi di produzione e distribuzione. Il reso o lo scarto dev'essere sempre più prossimo allo zero.

In questo contesto, Cognex è costantemente coinvolta grazie all'eccellenza delle sue soluzioni e dei suoi software. Quello che noi sappiamo offrire al mercato, sia ai nostri partner system integrator sia al cliente finale, è tecnologia di altissimo livello e in costante evoluzione.

L'intelligenza artificiale della quale sono dotate le nostre soluzioni di visione artificiale consente alle imprese di raggiungere quei target di “difetti zero” ai quali puntano. Le nuove tecnologie che abbiamo sviluppato, evolvendo con e dall'In-

“LO SPECIALISTA IN MACHINE VISION DEVE ESSERE IN GRADO DI FARE LE GIUSTE DOMANDE PER PASSARE DA UN MACRO PROBLEMA A TANTI DETTAGLI, ATTRAVERSO UN APPROCCIO TOP-DOWN.”

OPINIONI **SISTEMI DI VISIONE**

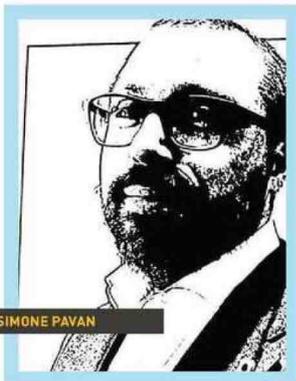
telligenza artificiale, portano una straordinaria user experience e un'applicabilità semplificata che consente l'implementazione di sistemi di visione dotati di "edge learning" che non hanno la necessità di essere programmati. Un po' un plug and play per la visione artificiale a tutto vantaggio di risultati sempre più ineccepibili.

Il mercato vuole semplicità e certezza di risultati e la ricerca e sviluppo di Cognex riesce a soddisfare questa esigenza con prodotti, soluzioni, sistemi e software dalle prestazioni fino a poco tempo fa inimmaginabili. Con il vantaggio di un'organizzazione mondiale che trasferisce know-how ed esperienze applicative a tutta la sua comunità di clienti.

SP Simone Pavan,
 Technical & Marketing Manager di ifm Italia

LA PERSONA AL CENTRO

Il campo dei sistemi di visione sta vivendo una grande evoluzione con lo sviluppo di algoritmi di elaborazione immagini sempre più avanzati e flessibili, in grado di raggiungere performance elevate in molteplici applicazioni. Tuttavia, se l'aumento della potenza di questi sistemi non venisse affiancato da uno sviluppo in grado di porre al centro la persona, la complessità che ne deriverebbe potrebbe



SIMONE PAVAN

“L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE DELLA QUALE SONO DOTATE LE NOSTRE SOLUZIONI DI VISIONE ARTIFICIALE CONSENTE ALLE IMPRESE DI RAGGIUNGERE QUEI TARGET DI "DIFETTI ZERO" AI QUALI PUNTANO.”

rendere il loro utilizzo difficile per l'utente finale.

Da sempre, ifm si impegna a fornire soluzioni smart che consentano alle persone sul campo di gestire il lavoro in modo semplice ed efficiente. Per garantire prestazioni elevate, la stabilità e l'affidabilità degli algoritmi di elaborazione immagini sono fondamentali. Ci concentriamo sulla creazione e gestione di pochi algoritmi, ma affidabili e performanti, cercando al contempo di semplificare l'installazione, la configurazione e l'integrazione nelle applicazioni.

Parlando di semplicità, la scelta della tecnologia diventa strategica. Per esempio, i sistemi di visione 3D erano considerati molto complessi da utilizzare, ma grazie alla tecnologia ToF (Time of Flight) anche queste soluzioni diventano accessibili agli operatori. ifm ha sviluppato un unico software intuitivo per i suoi sensori di visione, liberamente scaricabile dal sito web, e specifiche App per risolvere le applicazioni più frequenti (come il rilevamento della completezza, il dimensionamento, la depallettizzazione, il pick&place, il controllo del volume). In questo modo, anche l'operatore senza esperienza in ambito di visione può sviluppare in pochi passi un programma flessibile, affidabile ed efficace, e gestire in autonomia un'ampia gamma di applicazioni specifiche.

Parallelamente, viene comunque offerta una modalità di parametrizzazione ampliata per gli utenti esperti nel campo dell'elaborazione delle immagini. Questi utenti possono accedere direttamente ai dati misurati dal sensore ed elaborarli sia con gli algoritmi in dotazione,

che attraverso il libero sviluppo di proprie soluzioni.

L'obiettivo finale è sempre mettere al centro la persona, l'operatore e la realtà in cui queste soluzioni vengono applicate.

MD Marco Diani,
 Co-fondatore e CEO di IMAGES

APPLICAZIONE E BUDGET

Dopo più trent'anni di esperienza nel settore della visione artificiale, posso dire con certezza e senza troppi giri di parole che i criteri che un distributore o un integratore deve seguire nella scelta di quale sistema di visione utilizzare sono solo due: l'applicazione che deve essere risolta e il budget da rispettare. Nient'altro.

Conoscere l'applicazione è fondamentale: ogni minimo dettaglio, anche quello che inizialmente sembra influente o che magari il cliente finale non dice, se sconosciuto o non considerato può comportare una scelta sbagliata della strumentazione utilizzare.



MARCO DIANI

Oltre alle comuni considerazioni sulla selezione dei prodotti, come la risoluzione, l'utilizzo di immagini monocromatiche o a colori, quale ottica e quale illuminatore - aspetto quest'ultimo che molti sottovalutano, ma che invece è il più importante -, ormai la tecnologia ci concede un innumerevole serie di componenti, tra i quali dobbiamo valutare i più adatti. E non possiamo nemmeno più fermarci al termine 'visione', perché ciò che non vediamo con i nostri occhi possiamo osservarlo allargando lo spettro della luce utilizzata e usando le tecnologie X-Ray o infrarosso. Per quanto riguarda il budget, invece, alcune volte le limitazioni sono così stringenti che ti concedono solo una risposta negativa. Tuttavia, ho sempre ritenuto che raggiungere il risultato richiesto, rispettando il piano economico previsto, sia una sfida molto stimolante.

MS Marco Spimpolo, Regional Marketing Manager Italy di OMRON

NUOVI ALGORITMI

Nello scenario attuale, in cui reperire operatori esperti è sempre più difficile e i costi della manodopera sono aumentati drasticamente, i produttori si trovano ad affrontare una forte pressione verso l'automatizzazione di processi che si basano proprio sui sensi degli operatori



MARCO SPIMPOLO

“QUANDO SI TRATTA DI ISPEZIONE VISIVA, LA PRINCIPALE RICHIESTA È QUELLA DI UN SISTEMA IN GRADO DI IDENTIFICARE I DIFETTI IN MODO AFFIDABILE, ANCHE SU LINEE FLESSIBILI, CHE PRODUCONO UN'AMPIA GAMMA DI ARTICOLI.”

esperti. Quando si tratta di ispezione visiva, la principale richiesta è quella di un sistema in grado di identificare i difetti in modo affidabile, anche su linee flessibili, che producono un'ampia gamma di articoli. Per risolvere queste sfide, noi di OMRON abbiamo sviluppato nuovi algoritmi di intelligenza artificiale per il rilevamento dei difetti che riproducono le tecniche utilizzate dagli operatori. Abbiamo infatti recentemente rilasciato algoritmi AI per analisi di precisione e rilevamento difetti, portando la tecnologia di ispezione di visione industriale a un livello superiore.

La nuova tecnologia consente di effettuare ispezioni che finora potevano essere svolte solo dagli esseri umani. La massima attenzione deve essere prestata anche alla facilità d'utilizzo: infatti i nuovi algoritmi, che traggono vantaggio dagli ultimi sviluppi tecnologici, non necessitano di conoscenze specialistiche né di hardware specifici per essere usati con successo. Questi algoritmi AI fanno ora parte della nostra serie di sistemi di visione FH.

MB Matteo Barbieri, Product & Business Development Manager di SEA Vision Group

TECNOLOGIA E SERVIZIO

La sfida principale che noi fornitori di tecnologie per la visione dei processi industriali ci troviamo ad affrontare è quella dell'allargamento del perimetro della nostra azione. Se fino a qualche anno fa per una piccola o medio-grande casa farmaceutica era sufficiente rivolgersi a un fornitore di tecnologie in grado di espletare il solo controllo qualità



MATTEO BARBIERI

del prodotto, ora questo criterio non è più sufficiente.

Le normative più accurate e le dinamiche di mercato in rapida evoluzione stanno trasformando anche la domanda, sempre più indirizzata verso quei fornitori che - partendo da sistemi di visione tradizionali - saranno in grado di unire queste tecnologie a quelle neurali, sviluppate tramite il ricorso all'AI, e a quelle legate alla trasmissione ed elaborazione dei dati.

Le tematiche chiave, dal nostro punto di vista, sono due. La prima è quella della flessibilità del software fornito, che a sua volta si riflette nell'elasticità di approccio da parte del produttore delle tecnologie di visione e ispezione che - alla fin fine - può elevarsi solo se dispone di una base tecnologica solida da cui partire.

Il secondo tema è legato alle persone e al supporto che esse sono in grado di dare. Se dopo l'installazione tu fornitore non assisti come dovresti il cliente, c'è il rischio

OPINIONI SISTEMI DI VISIONE

“I CRITERI CHE UN DISTRIBUTORE O UN INTEGRATORE DEVE SEGUIRE NELLA SCELTA DI QUALE SISTEMA DI VISIONE UTILIZZARE SONO SOLO DUE: L'APPLICAZIONE CHE DEVE ESSERE RISOLTA E IL BUDGET DA RISPETTARE.”

concreto che chi ha acquisito le tue tecnologie si ritrovi in casa features non sfruttabili. Un buon sistema di visione, in definitiva, dovrebbe avvalersi sia di una tecnologia raffinata che di un supporto costante alla sua applicazione.

SM Serena Monti, Market Product Manager Machine Vision di SICK

SCELTE MIRATE

La visione artificiale dona la vista alle macchine, permettendo di sostituire o migliorare le operazioni di ispezione manuale con l'ausilio di camere digitali per l'acquisizione delle immagini e software sempre più sofisticati per l'elaborazione dei dati. Per scegliere il sistema di visione più adatto bisogna, innanzitutto, selezionare la tecnologia che permetterà di acquisire le immagini migliori per la specifica applicazione. Una scelta cruciale è sicuramente quella tra le camere 2D - che permettono di acquisire classiche immagini in scala di grigio o a colori - oppure le camere 3D, che misurano differenze in altezza e ricostruiscono la

forma tridimensionale degli oggetti, permettendo di lavorare anche in assenza di contrasto. Altri fattori che influenzano la scelta della tecnologia più adatta sono la dimensione dei campi inquadrati, la risoluzione, la velocità di acquisizione e altro. Nell'ambito delle camere 2D si può scegliere tra camere matriciali o lineari, mentre fra le camere 3D si possono valutare camere a triangolazione laser, stereoscopiche o a tempo di volo, che vengono tipicamente impiegate per risolvere applicazioni diverse poiché possono inquadrare campi di dimensioni differenti con risoluzioni più o meno spinte, a seconda della tecnologia selezionata. Anche per quanto riguarda l'elaborazione delle immagini, si possono poi scegliere approcci diversi, in base al tipo di applicazione e al risultato che si vuole ottenere: per applicazioni di misura e localizzazione si può fare affidamento su algoritmi classici, basati sulla definizione di regole da parte dello sviluppatore, mentre per applicazioni di classificazione e rilevamento di difetti variabili si possono sfruttare anche i nuovi algoritmi basati su Deep Learning, che utilizzano reti neurali istruite con numerose immagini di esempio e apprendono dall'esperienza.

FS Fabio Seghedoni, Development & Strategic Sales Manager di Turck Banner

COMPETENZA E TRASPARENZA

La scelta dei sistemi di visione più adatti è condizionata da diversi fattori. Dipende dal prodotto, dalla tipologia di impianto e dalla necessità contingente dell'azienda.

Turck Banner da sempre offre sensori per il bordo macchina tecnologicamente differenti, ma complementari tra loro, per dare al cliente una gamma di soluzioni semplici ed efficaci tra cui scegliere.

A partire da una prima fase di ascolto e comprensione delle esigenze aziendali, i tecnici di Turck Banner offrono un test gratuito per la valutazione delle condizioni di lavoro e dei parametri entro cui la soluzione deve inserirsi, successivamente valutano se le tecnologie Turck Banner possono risolvere i problemi impiantistici in essere. La forza dell'azienda si può tradurre in competenza e trasparenza nei confronti degli end user.

Se poi si vuole parlare di una tecnologia d'avanguardia di Turck Banner in ambito dei sistemi di visione, allora si può parlare della serie VE. Una serie di Smart Camera che, insieme al software Vision Manager, consente con facilità di assolvere a diversi compiti, come il rilevamento di oggetti, il loro posizionamento, le misurazioni e le analisi delle imperfezioni.

La comunicazione è garantita da connessioni EtherNet/IP, Modbus/TCP, PROFINET e RS-232 per la perfetta integrazione con le linee di produzione. Una robusta custodia in metallo garantisce un grado di protezione IEC IP67, per rendere il sensore adatto all'uso in ambienti con alti livelli di temperatura, vibrazioni o umidità e i brillanti indicatori a LED facilitano la visualizzazione dello stato delle telecamere.



SERENA MONTI



FABIO SEGHEDONI

NLR Nicola Lo Russo, CEO di VISION

ADOTTARE CRITERI OGGETTIVI

La visione artificiale rappresenta una delle tecnologie abilitanti della trasformazione digitale industriale, che ha i propri capisaldi nell'automazione interconnessa e nella robotica all'interno delle linee di produzione. Per sfruttare tutta la potenzialità dei sistemi di visione in tale contesto innovativo, è di fondamentale importanza adottare dei criteri oggettivi. Per la scelta di un sistema di visione artificiale efficace e affidabile tali criteri variano in funzione dell'applicazione che si vuole realizzare (controllo qualità dei prodotti, tracciabilità, movimentazione, guida robot...) e sono correlati a tanti aspetti importanti quali, per esempio: l'ambiente in cui si integrerà (stand-alone oppure integrato in un processo produttivo già esistente o da implementare), la velocità di rilevamento, le attività (misurazione, riconoscimento, identificazione, selezionamento, orientamento e allineamento...), le dimensioni e la varietà di prodotti... Una volta analizzati e concordati con il cliente i requisiti dell'applicazione, i dati di ingresso disponibili e quindi definiti i risultati richiesti, è possibile prendere le decisioni appropriate per l'implementazione della soluzione idonea.



NICOLA LO RUSSO

“LA SCELTA DEI SISTEMI DI VISIONE PIÙ ADATTI È CONDIZIONATA DA DIVERSI FATTORI. DIPENDE DAL PRODOTTO, DALLA TIPOLOGIA DI IMPIANTO E DALLA NECESSITÀ CONTINGENTE DELL'AZIENDA.”

Alcuni aspetti importanti da considerare nell'automazione di un compito di visione artificiale sono: la comprensione del tipo di informazioni che il sistema di visione artificiale deve recuperare e come queste sono tradotte in misurazioni o caratteristiche estratte dalle immagini; la definizione di “difettoso” in termini di parametri oggettivi (misure, posizioni esatte per ottenere le misurazioni e regole) da tradurre in un sistema composto da hardware e software che, indipendentemente dalla complessità intrinseca del sistema di visione, sia in grado di svolgere le funzioni tipiche di acquisizione immagine; estrazione proprietà immagine; elaborazione immagine; decisione finale in base al dato raccolto. Un ulteriore e importante criterio da considerare per l'efficacia di un sistema di visione è quello di affidarsi a partner tecnologici di provata capacità.

EB Elio Bolsi, General Manager di wenglor sensoric italiana

VISIONE, SEMPRE PIÙ DIFFUSA

Gli ultimi dieci anni di progressi tecnici hanno letteralmente cambiato il volto della visione artificiale. Oggi la visione è uno strumento di ampia applicazione, che trova riscontro in molteplici settori, soprattutto in ambiti manifatturieri come la meccanica, il tessile, il converting, il food & beverage, il farmaceutico. Tra i protagonisti di questo ambito c'è sicuramente wenglor sensoric che ha negli anni sdoganato la tecnologia della visione come un “servizio” facilmente applicabile, integrabile e configurabile.



ELIO BOLSI

Disponiamo infatti di un'offerta unica, completa e in continua innovazione grazie allo sforzo della divisione di ricerca e sviluppo e al recente investimento effettuato per acquisire TPL Vision, azienda inglese che produce illuminatori LED. Di fatto questa acquisizione ha reso il nostro portfolio di soluzioni di visione artificiale 2D/3D ancora più completo, arricchendo ulteriormente la vasta offerta con una serie di prodotti che permettono di rispondere anche alle esigenze più complesse. Le nostre soluzioni vengono infatti utilizzate nei più svariati casi applicativi: bin picking, lettura di codici, riconoscimento di alcune caratteristiche di prodotti, verifica del posizionamento corretto di prodotti, misurazione millimetrica per la saldatura e molto altro. In base al tipo di applicazione, vengono scelti i sistemi di visione più adatti tenendo conto di performance, livelli di precisione, tipo di illuminazione, compattezza del prodotto, facilità di installazione, apertura agli standard di comunicazione più diffusi.