



CASE STUDY AZIENDA MOTOVEICOLI

IL CLIENTE

L'azienda è una delle principali realtà nel settore della produzione di motoveicoli, che cerca costantemente di mantenere la sua leadership migliorando i suoi prodotti e i processi di produzione.

ESIGENZE

Per l'assemblaggio dei motoveicoli l'azienda ha manifestato la necessità di implementare un sistema di riconoscimento automatico dei difetti di cablatura del sistema di alimentazione, frenante ed elettrico, partendo da delle fotografie scattate direttamente sulla linea di produzione.

IL PROGETTO

Il sistema di riconoscimento automatico dei difetti di cablatura è stato realizzato utilizzando ADR-Flow, il nostro sistema sviluppato per questo scopo, suddiviso in due moduli: quello edge e quello cloud. Il modulo edge, cioè la parte del sistema che si trova a diretto contatto con la linea di produzione, è stato configurato con la presenza di:

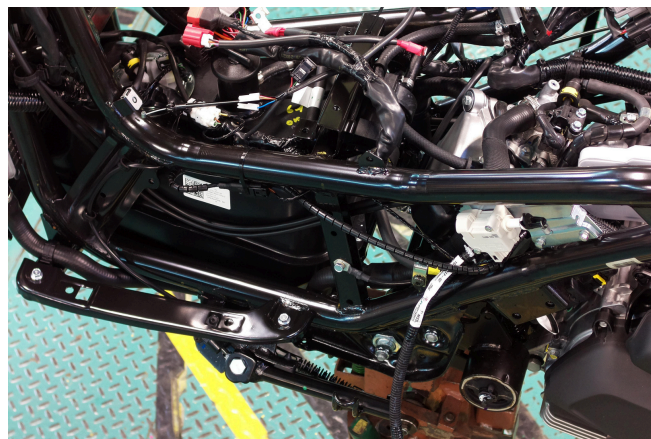
- una stazione di controllo, che gestisce l'interazione con l'operatore tramite un'interfaccia utente grafica e sonora e un barcode scanner che permette di identificare il veicolo; questa organizza anche l'invio delle foto e dei metadati al server remoto (modulo cloud);

<https://elabor.biz/>

<https://www.adrflow.it/>

info@elabor.biz

via Enrico Fermi 19, 56126 Pisa



- tre telecamere "intelligenti", che sono veri e propri calcolatori (Raspberry in questo caso) con delle potenti funzionalità incorporate che permettono di effettuare il riconoscimento automatico dei difetti in tempo reale.

Il modulo cloud, invece, è costituito da una macchina virtuale che ha il compito di:

- ricevere, registrare ed analizzare le immagini;
- consentire a dei tecnici specializzati di ricercare le immagini, visualizzarle e classificarle manualmente, cioè dire se rappresentano un difetto oppure no, al fine di utilizzarle per l'addestramento e la verifica continua delle prestazioni delle reti neurali;
- supportare i data scientist nell'attività di addestramento delle reti neurali;
- fornire al responsabile del sistema un cruscotto per tenerlo sotto controllo tramite semplici grafici e tabelle con la ripartizione dei difetti nel tempo, la sequenza di acquisizione delle immagini su scala giornaliera, settimanale o mensile, l'analisi della velocità della linea nel tempo e quella della bontà dei riconoscimenti effettuati;

Una volta addestrate, le reti neurali vengono inviate alle rispettive telecamere perché effettuino il riconoscimento in tempo reale.



Telecamera per il riconoscimento automatico dei difetti

RISULTATI

Le esigenze dell'azienda per la produttività industriale sono state soddisfatte ottenendo grandi risultati e vantaggi, come:

- miglioramento della qualità in uscita;
- maggiore efficienza e quindi minor costo del processo produttivo;
- possibilità di attivare processi di miglioramento continuo nella produzione, grazie alla capacità di apprendimento portate da queste tecniche;
- possibilità di eseguire analisi approfondite sulle cause dei difetti con l'opportunità, quindi, di ingegnerizzare meglio il processo stesso.



CASE STUDY PESCA INDUSTRIALE

IL CLIENTE

Il committente è un consorzio italiano di pescatori, che effettua la pesca selettiva in mare aperto facendo attenzione alla qualità dell'acqua e della scelta ittica per garantirne la salubrità e la genuinità, e al tempo stesso prestando attenzione alla sostenibilità ambientale e al prezioso equilibrio dell'ecosistema marino.

ESIGENZE

La richiesta è stata quella di realizzare un sistema di riconoscimento automatico di specie ittiche del Mar Mediterraneo, e più precisamente di poter distinguere, tra il 'pesce azzurro', alici e sardine sulla base delle immagini del pescato prese da apposite telecamere.

IL PROGETTO

Il sistema è stato realizzato utilizzando ADR-Flow, il nostro sistema di supporto al machine learning supervisionato, che ha così dimostrato tutta la sua flessibilità ed adattabilità a situazioni molto diverse.

Come sempre, ADR-Flow è costituito da due moduli: quello edge e quello cloud.

Non avendo in questo caso un obiettivo chiaro, ma solo l'idea di capire cosa fosse possibile fare, abbiamo immaginato che il modulo edge risultasse una stazione mobile organizzata in modo che i pesci potessero essere disposti su un piano per essere fotografati o anche potessero scorrere su un nastro trasportatore, in modo che:

- la stazione di controllo potesse gestire l'interazione con l'operatore tramite un'interfaccia utente grafica e sonora che organizza anche l'invio delle foto e dei metadati al server remoto (modulo cloud);

- l'unica telecamera "intelligente", che è un vero e proprio calcolatore (un Raspberry anche in questo caso) con incorporate delle potenti funzionalità, potesse effettuare il riconoscimento dei pesci in tempo reale, colorando i pesci a seconda della loro specie.

Il modulo cloud, invece, è costituito in modo del tutto standard da una macchina virtuale che ha il compito di:

- ricevere, registrare ed analizzare le immagini;
- consentire a dei tecnici specializzati di ricercare le immagini, visualizzarle e classificarle manualmente, cioè dire per ogni pesce presente nell'immagine se si tratta di un alice o di una sardina, al fine di utilizzarle per l'addestramento e la verifica continua delle prestazioni delle reti neurali;
- supportare i data scientist nell'attività di addestramento delle reti neurali;
- fornire al responsabile del sistema un cruscotto per tenerlo sotto controllo tramite semplici grafici;

Una volta addestrata, la rete neurale viene inviata alla telecamera perché effettui il riconoscimento in tempo reale.

La fondamentale differenza tra questo caso e gli altri, relativi al riconoscimento dei difetti è che qui sono stati utilizzati modelli di reti neurali diversi, specializzati per questo tipo di riconoscimento, e che per lo stesso motivo la classificazione manuale delle immagini è avvenuta tramite sistemi di "visual prompting".



Alici e sardine pescate



Riconoscimento dei pesci effettuato per distinguere la specie

RISULTATI

I risultati mostrati dall'esperimento sono ottimi e rispondono alle esigenze del committente. Il sistema realizzato arriva a distinguere correttamente tra alici e sardine e può permettere, in ottica futura, di automatizzare il processo di selezione del pescato.

<https://elabor.biz/>

<https://www.adrflow.it/>

info@elabor.biz

via Enrico Fermi 19, 56126 Pisa



CASE STUDY AZIENDA DI IMBALLAGGI

IL CLIENTE

Selene è un'azienda italiana che produce imballaggi flessibili per uso industriale e che si dedica a varie fasi della filiera produttiva, come il recupero dei sacchi pressati presso clienti e centri di raccolta, il riciclo, il lavaggio e la rigenerazione della materia prima di qualità e la produzione dei prodotti combinati con polimeri vergini e riciclati. L'approccio produttivo di Selene è orientato alla sostenibilità e alla responsabilità ambientale e sociale.

ESIGENZE

L'azienda aveva alcune necessità per poter perfezionare e ottimizzare il flusso produttivo. Serviva infatti ottenere:

- imballi più leggeri;
- spessori ridotti;
- prestazioni eccellenti;
- alta qualità;
- sostenibilità ambientale, con l'uso di materiale plastico (PE) riciclato.

Nello specifico l'esigenza consisteva nell'effettuare controlli molto più accurati sul materiale in ingresso che, anche se di qualità, aveva caratteristiche molto più aleatorie del materiale nuovo, ed eventualmente prendere provvedimenti.

IL PROGETTO

Anche in questo caso, ADR-Flow, il nostro sistema Open Source di supporto al riconoscimento automatico dei difetti di produzione industriale basato su Reti Neurali Profonde (DNN) e algoritmi di Machine Learning, ha mostrato la sua flessibilità ed adattabilità.

In questo contesto abbiamo deciso di applicarlo all'estrusore pilota, che veniva già utilizzato per valutare il materiale in ingresso, ma manualmente, tenendo impegnato per ore un operatore. L'estrusore pilota viene alimentato con un campione della partita da verificare, dopo di che deve essere valutata la qualità dell'estruso.



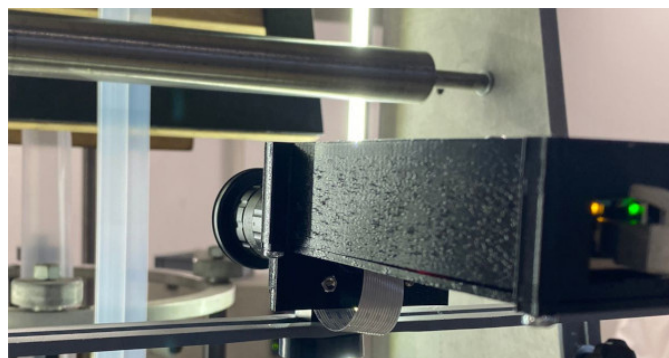
Il modulo edge di ADR-Flow, cioè la parte del sistema che si trova a diretto contatto in questo caso con l'estrusore pilota, è stato configurato con la presenza di:

- una stazione di controllo, che gestisce l'interazione con l'operatore tramite un'interfaccia utente grafica che permette di identificare la partita sotto esame; questa organizza anche l'invio delle foto e dei metadati al server remoto (modulo cloud);
- una telecamera "intelligente", un vero e proprio calcolatore (Raspberry, come negli altri casi) con delle potenti funzionalità incorporate che permettono di effettuare il riconoscimento automatico della presenza di difetti nell'estruso in tempo reale.

Il modulo cloud, invece, è costituito da una macchina virtuale che ha il compito di:

- ricevere, registrare ed analizzare le immagini;
- consentire a dei tecnici specializzati di ricercare le immagini, visualizzarle e classificarle manualmente, cioè dire se rappresentano un difetto oppure no, al fine di utilizzarle per l'addestramento e la verifica continua delle prestazioni delle reti neurali;
- supportare i data scientist nell'attività di addestramento delle reti neurali;
- fornire al responsabile del sistema un cruscotto per tenerlo sotto controllo tramite semplici grafici e tabelle con la ripartizione dei difetti nel tempo, la sequenza di acquisizione delle immagini su scala giornaliera, settimanale o mensile, l'analisi della bontà dei riconoscimenti effettuati e, alla fine dell'acquisizione, una valutazione della bontà della partita esaminata.

Una volta addestrate, le reti neurali vengono inviate alle rispettive telecamere perché effettuino il riconoscimento in tempo reale.



RISULTATI

Il flusso di lavoro è stato migliorato e ottimizzato: ora l'operatore deve solo avviare il processo e seguirlo a campione, mentre può svolgere altri compiti. Inoltre questo ha permesso di creare un archivio di fotografie classificate che consentono di tracciare nel modo più preciso possibile le varie partite di materiale utilizzate in ingresso.

<https://elabor.biz/>

<https://www.adrflow.it/>

info@elabor.biz

via Enrico Fermi 19, 56126 Pisa