

L'evoluzione della manutenzione industriale

5 Giugno 2023

Nell'ambito della collaborazione con l'azienda PAMA di Rovereto, l'Unità di ricerca Tecnologie della Visione del Centro Digital Industry di FBK ha curato lo sviluppo di moduli di computer vision per la risoluzione di problemi e la manutenzione industriale da remoto attraverso un'applicazione basata sulla realtà aumentata. La soluzione realizzata garantisce la sicurezza dei dati, permette di personalizzare l'esperienza utente, abilita l'analisi predittiva e facilita la creazione di ticket e richieste di intervento.

Qualche mese fa abbiamo presentato la collaborazione con l'azienda [PAMA](#) di Rovereto, leader mondiale nella realizzazione di grandi macchine utensili, per adottare una tecnologia innovativa che prevede lo sviluppo di moduli di computer vision per la risoluzione di problemi e manutenzione industriale da remoto attraverso un'applicazione basata sulla realtà aumentata, grazie all'applicazione delle ricerche dell'Unità Tecnologie della Visione (TeV) di FBK guidata da Stefano Messelodi. In questo aggiornamento ripercorriamo le tappe percorse nel frattempo e tratteggiamo i nuovi obiettivi e le sfide aperte per il prossimo futuro.

Motivazioni alla base dell'iniziativa

- La crescente necessità di **digitalizzare e automatizzare** i processi industriali ha portato alla ricerca di nuovi strumenti e tecnologie per facilitare la **manutenzione e il monitoraggio** dei macchinari. L'adozione di soluzioni digitali può migliorare l'efficienza, ridurre i tempi di inattività e contribuire a ridurre gli errori umani.
- La **pandemia** di Covid-19 ha avuto un impatto significativo su molte industrie, tra cui il settore industriale. Le restrizioni di viaggio e le misure di distanziamento sociale hanno reso più difficile visitare gli stabilimenti per effettuare **controlli e manutenzioni** regolari. E' diventato necessario trovare **soluzioni alternative** per compensare la carenza di personale viaggiante.

- Delegare la supervisione e la manutenzione ai clienti, offrendo loro strumenti e risorse per gestire autonomamente i macchinari, può aumentare la **soddisfazione del cliente** e consentire loro di risolvere molti problemi sul nascere. Questo approccio potrebbe **ridurre i costi e il tempo necessari** per gli interventi di manutenzione da parte del personale specializzato.
- Implementare soluzioni innovative come la **Realtà Aumentata** per manutenzione e supervisione dei macchinari può fornire a clienti e operatori delle strutture strumenti utili a comprendere e risolvere i problemi dei macchinari in modo più efficace, e offre **vantaggi competitivi** alle aziende, differenziandole dai concorrenti posizionandosi come leader nell'adozione di tecnologie emergenti.

A partire da queste premesse di contesto, gli **obiettivi del progetto** di collaborazione industriale si sono concentrati su quattro aspetti:

- La **creazione di un'applicazione per tablet basata su interfaccia web** (web app) per la manutenzione predittiva di macchinari industriali, supportata dalla Realtà Aumentata
- Lo **sviluppo software** per garantire alla web app compatibilità con vari dispositivi, come **Android e iOS**
- La **visualizzazione interattiva** dello stato operativo dei componenti dei macchinari PAMA
- In caso di guasto, la web app deve consentire la **navigazione intuitiva della documentazione** e di altre informazioni utili al *troubleshooting*. In ultima istanza permette l'apertura di un *ticket* di segnalazione alla manutenzione.

In questo processo l'apporto di FBK è consistito nello sviluppo di un modulo di Realtà Aumentata da integrare nella web app di PAMA. In particolare, l'uso della Realtà Aumentata consente l'interazione con i componenti direttamente tramite la fotocamera del tablet.

Le principali **sfide da affrontare** per ottenere questi risultati sono state lo sviluppo di marker rilevabili dalla fotocamera del tablet a distanza e resistenti a condizioni ambientali avverse (come olio e accumulo di polvere dovuto al taglio di metalli), e la possibilità di assicurare un funzionamento affidabile in ambienti con illuminazione scarsa.



Caratteristiche e **funzionamento della web app:**

- **Accesso e autenticazione:** gli operatori accedono all'applicazione tramite un'interfaccia web sicura, inserendo le proprie credenziali per autenticarsi. Questo permette di garantire la **sicurezza dei dati** e di **personalizzare l'esperienza utente** in base alle esigenze e ai privilegi di ciascun operatore.

- **Selezione del macchinario:** dopo l'autenticazione, gli operatori possono selezionare il macchinario specifico su cui intendono lavorare. L'applicazione può fornire una lista di macchinari disponibili, filtrata in base alle competenze e alle autorizzazioni dell'operatore.
- Visualizzazione delle **informazioni sui componenti:** una volta selezionato il macchinario, l'applicazione mostra una rappresentazione grafica dei componenti chiave monitorati. Gli operatori possono **selezionare singoli componenti per visualizzare ulteriori dettagli**, come la descrizione, lo stato operativo, la data dell'ultima manutenzione e altre informazioni rilevanti.
- **Interazione con la Realtà Aumentata:** utilizzando la fotocamera del tablet, gli operatori possono inquadrare i componenti del macchinario e visualizzare informazioni aggiuntive in tempo reale attraverso la Realtà Aumentata. Questo permette di ottenere rapidamente informazioni sullo stato di funzionamento e di effettuare **diagnosi più accurate e intuitive**.
- **Analisi predittiva e monitoraggio del funzionamento:** l'applicazione utilizza algoritmi di analisi predittiva per valutare lo stato operativo dei componenti del macchinario. In base ai dati raccolti, **l'applicazione assegna un colore ai componenti:** verde (funzionamento regolare), arancione (possibile anomalia non grave), rosso (possibile anomalia grave). Gli operatori possono così individuare rapidamente eventuali problemi e pianificare interventi di manutenzione appropriati.
- **Creazione di ticket e richieste di intervento:** in caso di malfunzionamenti o problemi riscontrati, gli operatori possono creare un ticket direttamente dall'applicazione, fornendo dettagli sul problema e le azioni intraprese. Questo facilita la comunicazione tra gli operatori e il personale di manutenzione, permettendo di risolvere i problemi in modo più efficiente.
- **Storico e reportistica:** l'applicazione mantiene un registro delle azioni svolte dagli operatori, dei ticket aperti e delle manutenzioni effettuate sui macchinari. Questi **dati** possono essere utilizzati per generare report e **analisi** approfondite **per supportare la pianificazione della manutenzione, la formazione degli operatori e l'ottimizzazione dei processi produttivi**.
- **Aggiornamenti e supporto:** l'applicazione può essere aggiornata e migliorata in base ai **feedback degli operatori** e alle esigenze emergenti. L'applicazione può fornire supporto e assistenza agli operatori, includendo **guide, tutorial e suggerimenti** contestuali per aiutarli a utilizzare l'applicazione e ad affrontare i problemi riscontrati.

L'esperienza condotta apre a possibili sviluppi futuri

- **Riconoscimento di oggetti:** implementazione di algoritmi di **intelligenza artificiale** per migliorare il riconoscimento automatico dei componenti dei macchinari senza l'utilizzo di marker. Questo potrebbe semplificare ulteriormente l'interazione tra l'operatore e l'applicazione, riducendo il tempo necessario per identificare e valutare lo stato dei componenti.
- **Miglioramento della stabilità:** continuo affinamento e ottimizzazione dell'applicazione e del modulo di Realtà Aumentata per assicurare un'esperienza utente fluida e stabile. Questo potrebbe includere l'adattamento dinamico alla qualità della connessione internet, la gestione delle risorse del dispositivo e l'ottimizzazione dei processi di rendering e calcolo. Potrebbe

essere utile considerare l'integrazione con altri dispositivi indossabili, come gli occhiali di Realtà Aumentata, per facilitare ulteriormente l'uso dell'applicazione da parte degli operatori.

- **Analisi predittiva avanzata:** implementazione di tecniche più sofisticate di analisi predittiva, basate su deep learning, ed estensione della base dati utili al *training* per migliorare ulteriormente la capacità dell'applicazione di prevedere anomalie e malfunzionamenti nei componenti dei macchinari. L'obiettivo è di anticipare i guasti con maggiore precisione e fornire agli operatori informazioni più dettagliate e specifiche sui potenziali problemi, consentendo loro di pianificare interventi di manutenzione mirati ed efficienti.

LINK

<https://magazine.fbk.eu/it/news/evoluzione-della-manutenzione-industriale/>

TAG

- #industriadigitale
- #manutenzione predittiva
- #realtà aumentata
- #web app

AUTORI

- Giancarlo Sciascia