

Progetto finanziato nel quadro del POR FESR 2014-2020 ASSE 1 AZIONE 1.1.5

## PROGETTO "SIBILLA"

*Progettazione e sviluppo di un Sistema di Business Intelligence per Aziende Industria 4.0., con funzionalità di collaboration e automatic interaction e di Big Data Analytics e machine learning per estrarre conoscenza e realizzare analisi predittive integrando Big Data acquisiti dal Web e da architetture Internet of Things.*

Realizzato in partenariato tra:

FabricaLab Srl, Tomorrowdata Srl, BSD Srl, Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione Università di Pisa

# TomorrowData

*presentazione modulo sottosistema di Industrial IoT*

## Conveyor belts downtime prediction

Assistiamo ad una sempre maggiore centralità della logistica nella catena dal produttore al consumatore, e dell'importanza di migliorare le performance dei sistemi logistici attraverso interventi di innovazione tecnologica e di miglioramento dell'efficienza. Per efficientamento di tempi e risorse, all'interno di ambienti produttivi e di logistica, sia di grandi operatori che di PMI, operano sempre più frequentemente le linee di smistamento prodotti imballati basate su convogliatore a rulli motorizzati (c.d. nastri trasportatori).

I singoli componenti delle linee basate su convogliatore a rulli motorizzati sono soggetti a guasti prevalentemente meccanici. La frequenza dei guasti varia in base alla intensità di utilizzo degli stessi, stimata in 2-5 guasti al mese per ogni nastro trasportatore. I guasti causano fermi di operatività, in quanto durante l'intervento di riparazione l'intera linea di smistamento risulta ferma e si deve procedere alla movimentazione manuale dei pacchi con gravi ricadute sulle performance richieste al sito.

Il problema da risolvere è quindi quello di riuscire a prevedere rotture e malfunzionamenti dei convogliatori a rulli motorizzati in tempo utile da permettere di effettuare i necessari interventi manutentivi nella fase di inattività delle linee e abbattere di conseguenza le casistiche di fermo-macchina durante il servizio.

A tale scopo Tomorrowdata nell'ambito del Progetto SIBILLA, finanziato da Regione Toscana nel quadro del POR FESR 2014-2020 ASSE 1 AZIONE 1.1.5, si è posta l'obiettivo di realizzare un sistema di *anomaly detection*, basato su tecnologia Deep Learning, finalizzato a generare pre-allarmi di anomalia, che indichino con un certo anticipo che il guasto è in procinto di verificarsi, e di conseguenza ridurre drasticamente i fermi linea.

L'elemento marcatamente innovativo della proposta consiste nell'utilizzare tecniche di edge computing per applicare gli algoritmi di deep learning direttamente sul campo, in prossimità dei macchinari, superando il vincolo del trasferimento nel cloud di grandi quantità di dati generati dai sensori.

Localizzare l'intelligenza in prossimità del macchinario oggetto di analisi consente di:

- aumentare l'affidabilità del rilevamento delle anomalie, in quanto non dipende dalla disponibilità di connessione ad internet;
- abilitare soluzioni di feedback diretto sul campo a seguito di una anomalia, senza effettuare round-trip su internet;
- ridurre il traffico di dati ai soli eventi di anomalia identificati tramite deep learning;
- abilitare l'applicazione di questa tecnologia a contesti raggiungibili unicamente tramite rete GPRS.

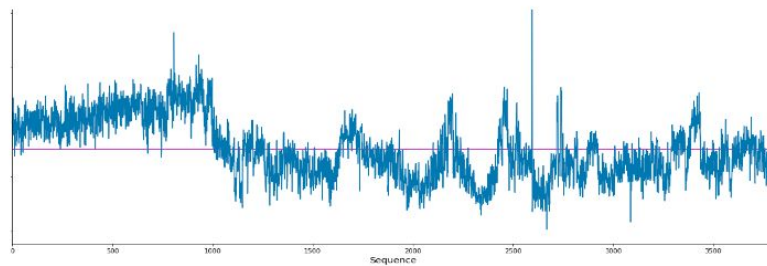


## Risultati raggiunti

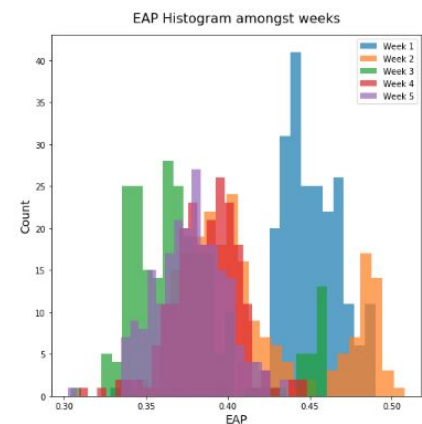
Sono stati sviluppati moduli software con funzionalità di web crawling, data pre-processing, text analysis e Big Data mining, in grado di realizzare sentiment analysis e opinion mining su dati raccolti dal web.

TomorrowData in particolare ha implementato una soluzione per sfruttare in chiave predittiva le misurazioni di grandezze fisiche effettuate da architetture IoT, descritti di seguito.

E' stato progettato un indicatore % che cattura il trend delle vibrazioni, permettendo di separare stati "normali" da probabili stati anomali



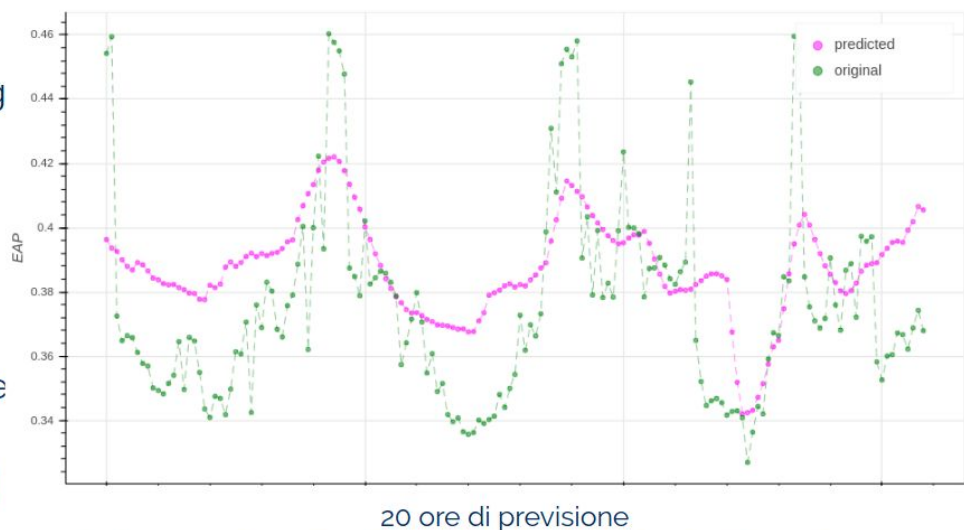
L'indicatore nel grafico è calcolato ogni 5 minuti su 240.000 misure



Il modello di machine learning

ha imparato da sequenze precedenti

a stimare il valore futuro dell'indicatore di stato anomalo



L'indicatore nel grafico e' calcolato ogni 30 minuti, utilizzando 1.440.000 misure