

MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

DIGIMAN: Diagnostica e prognostica di utensili e componenti con tecniche di Digital Twin

DIGIMAN

DIGIMAN propone lo sviluppo di un Cyber Physical System che completi la macchina (parte Fisica) con una Augmented Manufacturing Platform (parte Cyber)

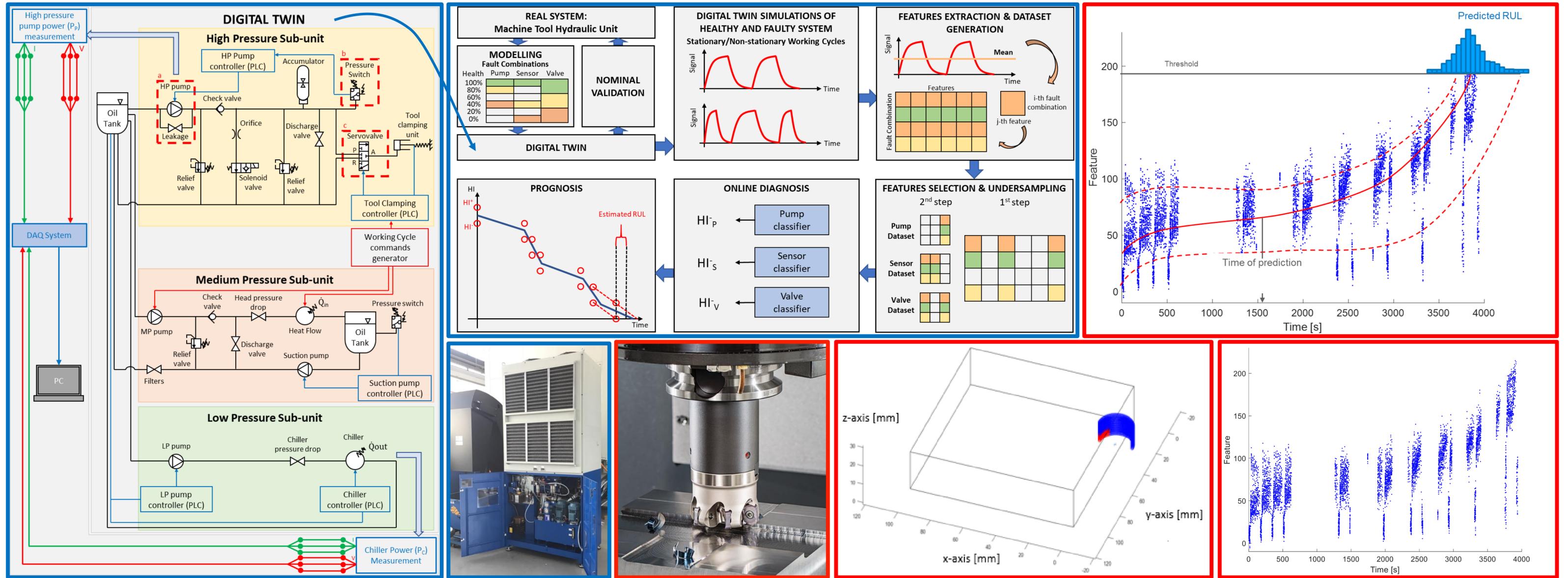
DIGIMAN propone due macro-aree di interesse per la manutenzione predittiva in campo manifatturiero e macchine utensili: predizione del tempo di vita residuo di sistemi ausiliari; predizione del tempo residuo di vita degli utensili da taglio.

L'analisi della letteratura ha portato all'individuazione della centralina idraulica come uno dei sistemi più soggetto a guasti in una macchina utensile. Analizzando dati di guasto provenienti da un periodo di 14 anni si è sviluppata una strategia di manutenzione predittiva specifica per trafilamenti nella pompa di alta pressione, per offset al pressostato di alta pressione e per un ritardo di apertura nella servo-valvola del sistema di bloccaggio utensile. DIGIMAN sviluppa un gemello digitale della centralina idraulica di un centro di lavoro per le lavorazioni del titanio. Il Digital Twin permette di simulare il comportamento ad usura dei tre componenti, supportando l'implementazione di tecniche di manutenzione predittiva senza la necessità di appositi test run-to-failure. Le simulazioni del gemello digitale permettono di addestrare algoritmi di intelligenza artificiale per la corretta individuazione, localizzazione e quantificazione del guasto.

Il sistema permette inoltre di valutare gli effetti simultanei dei guasti e delle condizioni operazionali per i quali sarebbe necessario realizzare campagne sperimentali onerose e spesso non sostenibili, a causa della quantità eccessiva di combinazioni. Un modulo di diagnostica permette di localizzare e quantificare l'usura dei componenti in regimi di lavoro stazionari e non stazionari. Il modulo di prognostica sviluppato permette di stimare il tempo residuo di vita dei componenti in esame. L'informazione relativa al tempo di vita residuo viene fornita con un approccio ibrido a base statistica. Tale rappresentazione allerta sulla necessità di sostituire il componente quando il rischio di rottura supera la soglia desiderata. Futuri sviluppi di questa macro-area riguardano lo sviluppo di gemelli digitali locali di singoli componenti di sistemi ausiliari alla macchina.

L'utensile rappresenta il centro della seconda area tematica di DIGIMAN. Il progetto implementa tecniche per l'estrazione di features indipendenti dal processo di taglio. La soluzione permette quindi di monitorare e prognosticare l'usura, fornendo il tempo residuo di taglio dell'utensile nel campo del machining. Approcci ibridi che fondono il mondo della statistica con il mondo dell'intelligenza artificiale garantiscono l'adattabilità della soluzione alla variabilità del processo di asportazione, permettendo la previsione del rischio di rottura dell'utensile. L'approccio è sviluppato per la fresatura, ma trasversale ed adattabile ad altre lavorazioni per asportazione di truciolo come la foratura. Lo sviluppo futuro di questo approccio ne prevede l'estensione al campo delle tecnologie non convenzionali come il taglio al getto d'acqua.

CENTRALINA IDRAULICA



Contatti paolo.albertelli@polimi.it; luca1.bernini@polimi.it

USURA UTENSILE

**CLUST-ER
MECH**
MECCATRONICA E MOTORISTICA

promosso dalla
value chain A&RER
Automazione e Robotica

dallara

LA MANUTENZIONE PREDITTIVA ESPERIENZE, SFIDE, VALUTAZIONI • 9 LUGLIO 2021 H.14.30

 **ART-ER**
ATTRATTIVITÀ
RICERCA
TERRITORIO

 **POR FESR
EMILIA-ROMAGNA**
2014/2020


UNIONE EUROPEA
Fondo europeo di sviluppo regionale



 **Regione Emilia-Romagna**