



*Alma Mater Studiorum – Università di Bologna  
DIN - Dipartimento di Ingegneria Industriale*

## **PlatfoRm fOr Maintenance oPtimizaTion SOFTWARE DESIGN & PROGRAMMING**

### **PIANO DELLA RICERCA**

#### **OBIETTIVO**

La manutenzione degli asset e degli impianti di produzione di servizio ha assunto un ruolo fondamentale sia dal punto di vista economico, sia dal punto di vista qualitativo (prodotti e processi) e sia dal punto di vista etico-sociale (sicurezza degli operatori dei prodotti/processi e dell'ambiente).

Quanto detto vale sia per gli utilizzatori sia per i produttori di beni strumentali.

La scelta del corretto mix di politiche manutentive è uno degli aspetti fondamentali per il raggiungimento di una manutenzione efficiente degli asset di produzione.

Per effettuare questa scelta oggi si può fare riferimento ad un numero molto rilevante di informazioni utili (ad esempio manuali uso e manutenzione, consumo ricambi, interventi di assistenza, campagne di test, simulazioni fisiche, prove accelerate, modelli di degradazione, collezione dei dati da sensori di processo/dedicati, ecc.) che fungono da base di partenza per l'applicazione di modelli di ottimizzazione che la letteratura scientifica ha reso disponibili.

Peraltro, le imprese scontano una grande difficoltà nella raccolta, sistematizzazione e comprensione di tutte queste informazioni, che tra l'altro spesso sono molto eterogenee in termini di fonti, supporti materiali, robustezza, dinamicità e frequenza di presentazione.

Il progetto di ricerca intende quindi progettare prima e realizzare poi, una piattaforma software che sia in grado di collezionare da tutte le fonti disponibili le informazioni utili, sia in grado di sistematizzare e aggregare queste informazioni in modo da poterle utilizzare per l'applicazione di algoritmi per la determinazione delle migliori politiche manutentive sia di tipo statistico sia legate ad algoritmi di Artificial Intelligence (AI).

Anche l'implementazione nel software di questi algoritmi fa parte delle attività da svolgere nell'ambito del presente progetto di ricerca.

La piattaforma sviluppata sarà testata su un certo numero di casi industriali pilota messi a disposizione dalle aziende industriali partner del progetto.

Le attività (definite nel dettaglio sotto) sono da inquadrarsi all'interno di un team multidisciplinare con competenze meccaniche, gestionali ed informatiche che vede coinvolto, tra gli altri, personale di imprese industriali.

#### **AREE DI LAVORO**

Ad oggi si ritengono potenzialmente interessanti le seguenti aree di lavoro:

- 1.1 Definizione e classificazione di tutte le informazioni potenzialmente interessanti e tipicamente disponibili per la determinazione delle migliori politiche di manutenzione.
- 1.2 Analisi e definizione dei requisiti funzionali e non funzionali della piattaforma software da sviluppare



Alma Mater Studiorum – Università di Bologna  
DIN - Dipartimento di Ingegneria Industriale

- 1.3 Progettazione e definizione delle strutture dati, delle funzioni e dei comportamenti in modo da rispettare i vincoli e i requisiti precedentemente definiti.
- 1.4 Scrittura del Codice. La scrittura sarà svolta in collaborazione con alcuni provider industriali che sono partner del progetto e che potrebbero mettere a disposizione una eventuale piattaforma di partenza da sviluppare.
- 1.5 Test preliminari della piattaforma su saci pilota industriali messi a disposizione da alcuni partner industriali del progetto.
- 1.6 Supporto al miglioramento della piattaforma sviluppata alla luce della sperimentazione sul campo attraverso gli use cases, in particolare (Configurazione e sviluppo della piattaforma)
- 1.7 Sviluppo del manuale di uso della piattaforma software sviluppata

#### **SEDI DI LAVORO**

L'attività dell'assegnista sarà svolta presso le sedi del Dipartimento di Ingegneria Industriale, e le sedi di alcune aziende collaboranti al progetto, in particolare: Aetnagroup S.p.A., Bonfiglioli S.p.a., Marposs Italia Spa, Philip Morris MTB, Altair Eng. Srl, Eascon srl, IOOTA S.r.l., Nier ing. s.p.a., competence center BIREX e loro cantieri di lavoro temporanei.

## ***RESEARCH PROJECT DESCRIPTION***

#### **Target**

The maintenance of assets and service production facilities has assumed a fundamental role both from an economic point of view, from a quality point of view (products and processes) and from an ethical-social point of view (safety of product/process operators and the environment).

This applies to both users and producers of capital goods.

The choice of the correct mix of maintenance policies is one of the fundamental aspects for achieving efficient maintenance of production assets.

To make this choice today you can refer to a very relevant amount of useful information (e.g. user and maintenance manuals, spare parts consumption, service interventions, test campaigns, physical simulations, accelerated tests, degradation models, data collection from process/dedicated sensors, etc.) that serve as a starting point for the application of optimization models that the scientific literature has made available.

Moreover, companies face a great difficulty in collecting, systematising and understanding all this information, which is often very heterogeneous in terms of sources, material supports, robustness, dynamic and frequency of presentation.

Therefore, the research project intends to first design and then realize a software platform that is able to collect useful information from all available sources, and to systematize and aggregate this information so that it can be used for the application of algorithms for the determination of the best maintenance policies, both statistical and related to Artificial Intelligence (AI) algorithms.

The implementation of these algorithms in software is also part of the activities to be carried out in this research project.



Alma Mater Studiorum – Università di Bologna  
DIN - Dipartimento di Ingegneria Industriale

The developed platform will be tested on several pilot industrial cases made available by the industrial partner companies of the project.

The activities (defined in detail below) are to be part of a multidisciplinary team with mechanical, managerial and IT skills involving, among others, personnel from industrial companies.

#### **AREAS OF WORK**

The following areas of work are considered potentially interesting:

- 1.1 Definition and classification of all potentially interesting and typically available information for determining the best maintenance policies.
- 1.2 Analysis and definition of functional and non-functional requirements of the software platform to be developed
- 1.3 Design and definition of data structures, functions, and behaviours in order to comply with the constraints and requirements previously defined.
- 1.4 Writing the Code. The writing phase will be carried out in collaboration with some industrial providers that are partners of the project and that could provide a possible starting platform to be developed.
- 1.5 Preliminary testing of the platform on industrial pilots provided by some industrial partners of the project.
- 1.6 Support to the improvement of the platform developed in the light of field testing through use cases, in particular (Configuration and development of the platform)
- 1.7 Development of the user manual for the software platform developed

#### **Places of work**

The activity of the assignee will be carried out at the offices of the Industrial Engineering Department, and at the offices of some companies collaborating in the project, in particular: Aetnagroup S.p.A., Bonfiglioli S.p.a., Marposs Italia Spa, Philip Morris MTB, Altair Eng. Srl, Eascon srl, IOOTA S.r.l., Nier ing. s.p.a., BIREX competence centre and their temporary work sites.