

Progetto di Ricerca e Piano delle Attività

Titolo

RESilience management to Industrial Systems Threats (RESIST) - Tecnologie Motion Capture 4.0 per la resilienza degli impianti industriali

Obiettivo del progetto di ricerca

L'obiettivo fondante il progetto di ricerca attiene allo sviluppo, validazione, test sperimentale ed applicazione sul campo di tecnologie innovative volte ad aumentare la resilienza degli impianti industriali. Tali tecnologie, e tra esse, in primis, le tecnologie *motion capture*, saranno utilizzate per il tracciamento delle azioni compiute dagli operatori al servizio di un impianto industriale con particolare riguardo all'esecuzione di interventi non routinari (riparazione guasti, manutenzione straordinaria, messa in sicurezza, mitigazione di attacchi fisici e cyber, ecc.) allo scopo di prevenire rischi per l'operatore e l'impianto nonché ripristinare le condizioni di regolare esercizio in tempi brevi. Tali tecnologie permetteranno altresì di creare il gemello digitale dinamico (*digital twin*) del binomio operatore-impianto utile a simulare e sviluppare strategie customizzate di miglioramento della resilienza del sistema stesso. Tali strategie saranno poi testate su un impianto pilota in scala reale.

Piano delle attività

L'attività di ricerca, a partire dallo studio dei metodi e delle tecnologie 4.0 per il tracciamento dei movimenti degli operatori in ambienti operativi, avrà carattere pratico-sperimentale ed utilizzerà hardware/software dedicato allo scopo. Ciò, preliminarmente, in ambiente di prova, quindi, in ambiente operativo con raccolta, analisi ed elaborazione dei dati sperimentali e creazione del predetto gemello digitale dinamico del sistema.

In particolare, è plausibile ritenere le seguenti attività fondanti il progetto di ricerca descritto:

- Studio delle tecnologie e strumenti per il tracciamento delle azioni degli operativi in ambienti operativi e, tra esse, delle tecnologie *motion capture*;
- Apprendimento ed uso di strumenti di *motion capture*, creazione di un protocollo di lavoro, di raccolta ed elaborazione dei dati;
- Studio e digitalizzazione di uno o più scenari operativi di riferimento (impianti industriali), delle criticità/attacchi a cui sono esposti e degli scenari di intervento degli operatori umani;
- Realizzazione di test sperimentali in ambiente di prova delle tecnologie sviluppate, messa a punto di metodi e strumenti;
- Realizzazione di test sperimentali in ambiente operativo: raccolta, analisi ed elaborazione dei dati sperimentali;
- Sviluppo del gemello digitale dinamico del sistema e di strategie customizzate di miglioramento della resilienza dello stesso;
- Contributo alla disseminazione dei risultati.

Research Project and Activity Plan

Title

RESilience management to Industrial Systems Threats (RESIST) – 4.0 Motion Capture Technologies for the industrial plants' resilience

Research project goals

The main goal of the research project relates to the development, validation, experimental testing and field application of innovative technologies aimed at increasing the resilience of industrial plants. These technologies, and among them, first and foremost, *motion capture* technologies, will be used to track the actions performed by operators working in industrial plants, with particular regard to the execution of non-daily activities (fault repair, extraordinary maintenance, securing, mitigation of physical and cyberattacks, etc.) to prevent risks for the operator and the plant, as well as to restore regular operating conditions in a short time. These technologies will also make it possible to create the dynamic *digital twin* of the operator-plant system useful for simulating and developing customised strategies for improving the resilience. These strategies will then be tested on a full-scale pilot plant.

Activity plan

The research activity, starting from the study of 4.0 methods and technologies for tracking operators' movements in operational environments, will have a practical-experimental nature and will use dedicated hardware/software. This, preliminarily, in a test environment, then in an operative environment with the collection, analysis and processing of experimental data and the creation of the aforementioned dynamic *digital twin* of the system.

In particular, it is plausible to consider the following activities behind the described research project:

- Study of technologies and tools for tracking the operators' actions in industrial environments and, particularly, *motion capture* technologies;
- Learning and use of *motion capture* tools, creation of a work protocol for data

collection and processing;

- Study and digitisation of one or more reference operative scenarios (industrial plants), the criticalities/attacks to which they are exposed and the human operators' intervention scenarios;
- Implementation of experimental tests in a test environment of the developed technologies and study of customised methods and tools;
- Realisation of experimental tests in an operative environment: data collection, analysis and processing of the experimental data;
- Development of the dynamic digital twin of the system and of customised strategies for improving its resilience;
- Contribution to the dissemination of the results.