PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 23 - numero 4988 di Venerdì 30 luglio 2021

Inail: la stima del rischio di rottura di attrezzature in pressione

Un quaderno di ricerca dell'Inail si sofferma sulla stima adattiva del rischio di rottura di attrezzature in pressione sulla base dei dati di monitoraggio. Il contesto tecnico normativo e i vantaggi del nuovo approccio.

Roma, 30 Lug ? In ambito industriale lo sviluppo della tecnologia e l'evoluzione della sensoristica permette di avere importanti **indicazioni sul ciclo di vita delle attrezzature critiche e sull'integrità dei materiali**. E una precisa valutazione delle condizioni delle attrezzature e una previsione attendibile sul loro futuro sono elementi essenziali per mantenerne nel tempo la sicurezza.

Tuttavia occorrono anche **modelli matematici avanzati** in grado di utilizzare i dati, informazioni e conoscenze disponibili.

Per fornire informazioni sull'applicazione di nuovi modelli per gestire le ispezioni su attrezzature critiche è stato pubblicato nel 2019 dall' Inail uno specifico **Quaderno di ricerca** dal titolo "**Stima adattiva del rischio di rottura di attrezzature in pressione, sulla base dei dati di monitoraggio**" e a cura di Federico Antonello, Paolo Bragatto, Francesco Di Maio, Seyed Mojtaba Hoseyni ed Enrico Zio.

Il documento, risultato del progetto di ricerca "*PPAI Sensor development, intelligent data logging, mining and analysis, model updating and statistical methods to Predict the Performance of Aging Infrastructures*", finanziato da Inail con un bando transnazionale che poneva l'obiettivo dell'utilizzo dei " big data" per la gestione sicura dell' invecchiamento degli impianti, presenta l'applicazione di **metodiche probabilistiche** per gestire le ispezioni minimizzando i costi e massimizzando disponibilità, affidabilità e sicurezza degli impianti.



Ricordiamo che i Quaderni di ricerca Inail sono uno strumento "a disposizione dei ricercatori e dei ruoli professionali dell'Istituto per rendere pubblici i risultati più rilevanti delle loro attività", accolgono anche contributi di ricercatori esterni e non sono da intendere come "posizioni ufficiali dell'Inail".

L'articolo si sofferma sui seguenti argomenti:

- Il quaderno di ricerca e la stima delle probabilità di rottura
- Le apparecchiature pressurizzate e il contesto tecnico normativo
- L'indice del documento Inail

Pubblicità
<#? QUI-PUBBLICITA-MIM-[CS0P14] ?#>

Il quaderno di ricerca e la stima delle probabilità di rottura

Il documento presenta, dunque, un approccio innovativo "per la **stima adattativa** della probabilità di rottura di componenti in pressione sottoposti a monitoraggio continuo delle loro condizioni".

In particolare nello schema proposto "la stima probabilistica del rischio di rottura dei componenti in pressione, è aggiornata all'aumentare dei dati raccolti dalle Prove non Distruttive (PnD)". E l'approccio consiste "nello sviluppo di un **modello stocastico** (basato sui dati) del degrado di una generica attrezzatura pressurizzata, di dato materiale e geometria con pressione operativa, temperatura e tempo prescritti".

Nella ricerca vengono presentati "i risultati preliminari dell'applicazione dell'approccio a un generatore di vapore soggetto a scorrimento viscoso e a un componente in pressione soggetto a tensocorrorosione e vaiolatura".

A questo proposito si segnala nel documento che il processo di **tensocorrosione** dei tubi "può essere modellato come un processo stocastico in tre fasi: insorgenza, formazione e propagazione di cricche all'interno del fascio tubiero". Mentre la **vaiolatura** è un "meccanismo di corrosione locale che si verifica tipicamente sulla superficie dei tubi in cui i difetti preesistenti sono generati incidentalmente dalla lavorazione superficiale e la cui crescita è accelerata dalle impurità".

Il metodo presentato trae vantaggio, come segnalato in premessa d'articolo, "dalla numerosità dei dati oggi disponibili, grazie anche alle tecnologie abilitanti di recente sviluppo, ed è applicabile a qualsiasi componente, in pressione o no".

Inoltre il monitoraggio strumentale delle condizioni di integrità "fornisce con regolarità nuovi dati che andranno ad alimentare il modello, migliorando continuamente le stime della probabilità di rottura".

E, in definitiva, la **riduzione dei margini di incertezza nella valutazione del rischio** "consente di gestire con più efficacia gli impianti, ottimizzare le attività di manutenzione e garantire nel tempo i livelli di sicurezza richiesti".

Le apparecchiature pressurizzate e il contesto tecnico normativo

Il documento si sofferma anche sul **contesto tecnico normativo**.

Si segnala che l'Inail ha sviluppato una "serie di raccomandazioni e specifiche per definire i tempi e gli intervalli delle ispezioni (Intervalli di Ricontrollo IR), a cui date misure devono essere effettuate su posizioni precise (definite dal Parametro di Estensione Controllo PEC) di apparecchiature pressurizzate che possono subire fenomeni di degrado".

E si indica poi che la norma **UNI 11096** "illustra i criteri per la scelta delle Prove non Distruttive (PnD) più idonee per rilevare lo stato di conservazione di un componente soggetto a scorrimento viscoso. La norma dà ampia possibilità di scelta tra 5 livelli di **Parametro di Estensione del Controllo** (PEC) espressi quantitativamente per ogni componente specifico in scorrimento viscoso (collettori, tubazioni di collegamento, tubazioni vapore principale, ancoraggi, recipienti, forni)". E in funzione di tale Parametro è possibile "modulare il PEC dei componenti in regime di scorrimento viscoso, adottando la procedura tecnica allegata alla circolare ISPESL n. 48/2003 ed in seguito trasposta nelle specifiche tecniche **UNI/TS 11325** parte 2 e parte 4".

Ed è in questo contesto che Inail e Politecnico di Milano hanno avviato una collaborazione con l'obiettivo di "sviluppare un approccio per la **valutazione delle condizioni di degrado dell'apparecchiatura** e la valutazione adattiva dell'IR, tenendo in considerazione il comportamento stocastico di invecchiamento del componente".

In definitiva, come ricordato nelle conclusioni del Quaderno, in questo lavoro il monitoraggio delle condizioni è integrato nel quadro sistematico della valutazione probabilistica "del rischio per l'aggiornamento delle probabilità di incidenti e la stima delle loro conseguenze sulla base degli stati di degrado". E questo consente dunque di "**definire in modo dinamico i rischi** che incidono sulla gestione degli asset del ciclo di vita di un impianto a breve, medio e lungo termine ed inoltre ad una gestione proattiva degli stessi, consentendo ai decisori di prendere decisioni in tempo reale sulla strategia di manutenzione ottimale per prevenire incidenti e bilanciare le spese di manutenzione".

E sulla base dei risultati delle applicazioni si può concludere che le metodologie proposte possono non solo ridurre significativamente il rischio di componenti soggetti a degrado ma anche ridurre i costi di manutenzione", se le misure NdT (misure con tecniche non distruttive) sono "efficacemente utilizzate per condurre l'analisi di rischio".

L'indice del documento Inail

Rimandando alla lettura integrale del documento "**Stima adattiva del rischio di rottura di attrezzature in pressione, sulla base dei dati di monitoraggio**", concludiamo presentando l'indice generale.

1 Contesto tecnico normativo

2 Valutazione probabilistica dell'insorgenza di fenomeni di degrado

2.1 Caso studio

3 Monitoraggio continuo delle condizioni e stima probabilistica del rischio di Rottura

3.1 La rottura spontanea di un generatore di vapore

3.1.1 Il generatore di vapore

3.1.2 Il modello di SGTR spontaneo

3.1.2.1. La tensocorrosione

3.1.2.2. La vaiolatura

3.2 Stima della frequenza di SGTR

3.2.1 Valutazione probabilistica del rischio

3.2.2 "Valutazione probabilistica del rischio di rottura con monitoraggio delle condizioni"

3.3 Ottimizzazione della strategia di manutenzione per controllare la frequenza di accadimento di SGTR

3.4 Ottimizzazione delle procedure di manutenzione rispetto ai costi di manutenzione

3.5 Caso Studio

3.6 Analisi di sensitività

4 Conclusioni

Riferimenti bibliografici

RTM

Scarica il documento da cui è tratto l'articolo:

Inail, " Stima adattiva del rischio di rottura di attrezzature in pressione, sulla base dei dati di monitoraggio", a cura di Federico Antonello, Paolo Bragatto, Francesco Di Maio, Seyed Mojtaba Hoseyni ed Enrico Zio, Quaderno di ricerca numero 16 ? luglio 2019 (formato PDF, 2.76 MB).

Vai all'area riservata agli abbonati dedicata a " Valutare il rischio di rottura di attrezzature in pressione".

Questo articolo è pubblicato sotto una Licenza Creative Commons.