SISTEMA AUTOMATIZZATO
PER LA TARATURA DI SENSORI DI TEMPERATURA

A. Pesatori[(1)], F. Braguti[(1)], A. Meda[(2)]
[(1)]Dip. di Elettronica, Informazione e Bioingegneria, Politecnico di Milano,
P.zza Leonardo da Vinci 32 - 20131 Milano
[(2)] AG Metrology S.r.l. Strada San Faustino, 155/N 41124 Modena
mail autore di riferimento: alessandro.pesatori@polimi.it

1. INTRODUZIONE

La taratura è un'operazione metrologica eseguita in condizioni controllate e ben definite, finalizzata a determinare le caratteristiche di misura di uno strumento. In una prima fase, viene stabilita la relazione tra i valori di una grandezza forniti da campioni di riferimento, corredati delle rispettive incertezze di misura, e le indicazioni restituite dallo strumento sottoposto a taratura, anch'esse associate alle relative incertezze. Questo confronto consente di valutare come lo strumento risponde a valori noti della grandezza considerata. Successivamente, nella seconda fase, le informazioni ottenute vengono utilizzate per definire una relazione di taratura che permette di convertire l'indicazione fornita dallo strumento nel corrispondente valore della grandezza misurata, garantendo così una corretta interpretazione del risultato e una stima affidabile dell'incertezza associata alla misura [1-2].
La presente memoria descrive le attività di progettazione e sviluppo di MACS_Temp, fig 1, un applicativo software realizzato con l'obiettivo di automatizzare e semplificare le procedure di taratura di dispositivi sensori termici come termoresistenze, termocoppie e catene termometriche utilizzati per le misure di temperatura. L'automazione di tali operazioni consente di ridurre l'intervento manuale dell'operatore, limitando il rischio di errori durante l'acquisizione dei dati e garantendo una maggiore efficienza e ripetibilità delle campagne di taratura.

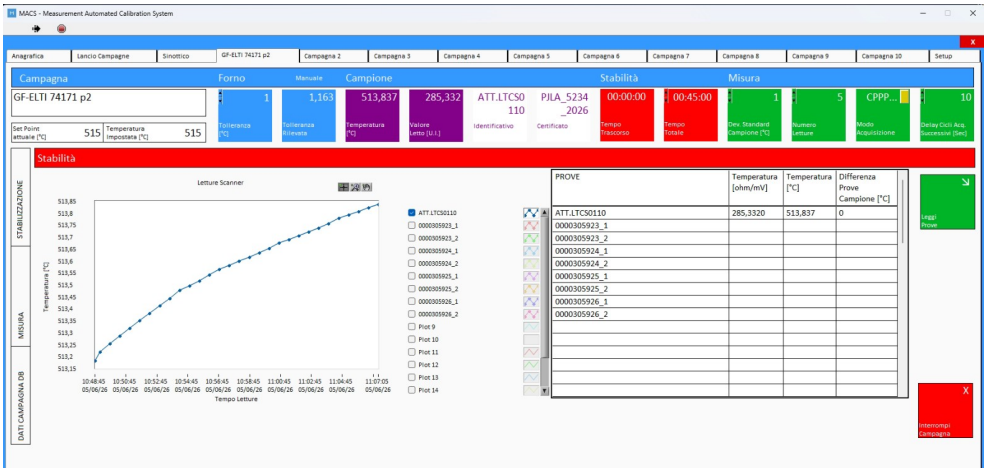

Fig.1: Esempio di una campagna di misura dell'applicativo MACS_Temp.

Per l'implementazione dell'applicativo è stato impiegato LabVIEW, l'ambiente di sviluppo grafico prodotto da National Instruments, particolarmente diffuso nell'ambito dell'automazione industriale, dell'acquisizione dati e della strumentazione elettronica. Grazie al suo linguaggio di programmazione visuale, LabVIEW permette di sviluppare applicazioni in grado di comunicare con strumenti di misura e di controllo in modo semplice ed efficace, facilitando l'integrazione tra hardware e software.
Per supportare la gestione delle informazioni necessarie alle attività di taratura, MACS_Temp si appoggia a un database relazionale dedicato, denominato MisCalDB, progettato e realizzato appositamente durante il processo di sviluppo del software. Tale database rappresenta il nucleo informativo dell'applicazione e contiene tutti i dati relativi agli strumenti, ai sensori, alle campagne di taratura, alle sessioni di misura e ai risultati acquisiti. La gestione del database è affidata al Database

Management System PostgreSQL, fig. 2, scelto per la sua affidabilità, robustezza e capacità di garantire un'archiviazione sicura e strutturata delle informazioni. Questa architettura consente a MACS_Temp di organizzare in modo efficiente i dati raccolti e di supportare la generazione automatica della documentazione necessaria per la certificazione delle prove di taratura.

2. MATERIALI E METODI

L'utente di MACS_Temp dispone di un'interfaccia grafica progettata per configurare e gestire in modo semplice e flessibile le attività di taratura di elementi termometrici. Per prima cosa si può impostare una campagna di misura in cui selezionare tutti i punti di temperatura su cui tarare gli elementi termometrici. Successivamente, l'operatore può specificare i *setpoint* di temperatura sui quali effettuare le prove. Per ciascun *setpoint* è inoltre possibile selezionare il tipo di sensore da utilizzare, scegliendo tra termoresistenze e termocoppie.
Dopo aver configurato tutti i parametri necessari, l'utente può avviare le sessioni di misura vere e proprie. Durante queste operazioni, per ogni *setpoint* associato alla sessione, vengono acquisiti e memorizzati nel database i valori misurati o generati dallo strumento sottoposto a taratura. Al termine delle acquisizioni, il software consente di produrre un report contenente tutte le informazioni significative relative alla campagna appena completata. In particolare, il documento riporta sia i dati rilevati dai campioni di riferimento sia quelli registrati dallo strumento in prova. Tali informazioni costituiscono la base per il calcolo dei risultati necessari alla compilazione del certificato di taratura, in conformità con le più recenti linee guida e normative riguardanti la taratura dei sistemi termometrici [3].

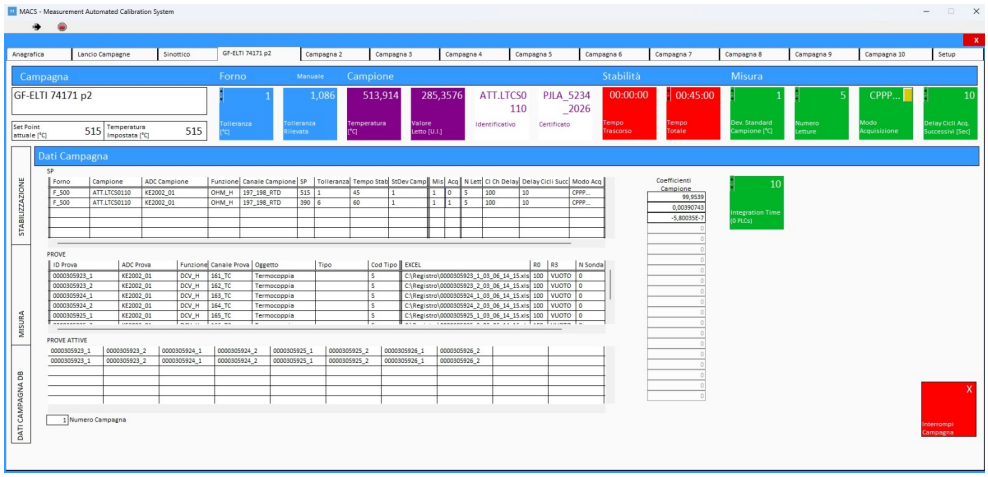

Fig.2: Interfaccia del dB Postgres di misura dell'applicativo MACS_Temp.

3. CONCLUSIONI

In questa memoria è stata presentata la realizzazione di un nuovo sistema automatizzato per la taratura di sensori termometrici.
Grazie a tutte le funzionalità implementate dall'applicazione MACS_Temp, sia per quanto riguarda la gestione di un database contenente tutte le informazioni utili sia per lo svolgimento di campagne di taratura di calibratori termometrici che per l'esecuzione in modo automatico di una sessione di misurazione secondo le più aggiornate norme utilizzate [4-5]. Questo *software* permetterà ai laboratori che l'adotteranno benefici in termini di efficienza e di riduzione di operazioni ripetitive da parte dei propri operatori, garantendo la riferibilità permessa dalla procedura di taratura.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

[1] BIPM, *International Vocabulary of Metrology (VIM)*, JCGM 200:2012
[2] EA, EA-4/02 M: *Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration*.
[3] Accredia,DT-09-DT rev.00 - Linea guida per la taratura di termometri a immersione
[4] IEC 60584-1:2013
[5] IEC 60751:2008