



**Politecnico
di Torino**

Tesi Meritoria

Corso di Laurea Magistrale in Architettura per il Progetto Sostenibile

Abstract

**PROGETTO PROMET&O: BINOMIO OGGETTIVO/SOGGETTIVO NEL MONITORAGGIO
DELL'AMBIENTE INTERNO. UN FOCUS SULLA CARATTERIZZAZIONE METROLOGICA**

Relatore/Correlatore/i

ASTOLFI ARIANNA

CARULLO ALESSIO, FISSORE VIRGINIA
ISABELLA, PELLEGRINO ANNA,
PUGLISI GIUSEPPINA EMMA

Candidata/o/i

GIUSEPPINA ARCAMONE s287529

Luglio 2023

Il tema del monitoraggio della qualità ambientale interna (IEQ), intesa come insieme dei quattro domini ambientali (qualità termica, visiva, acustica e dell'aria), sta diventando sempre più rilevante, soprattutto negli ambienti ad uso terziario. Il motivo va ricercato sia nel crescente interesse per il benessere, il comfort e la produttività delle persone, sia nell'avvento di strumenti economici e facili da usare, i sensori a basso costo. Tuttavia, non è possibile tracciare il quadro clinico dell'ambiente interno sulla base della quantità numerica espressa dal sensore. È necessario combinare questi dati oggettivi con quelli soggettivi del comfort personale dell'utente (IEC). In questa prospettiva si inserisce il progetto PROMET&O (PROactive Monitoring for indoor EnvironmenTal quality & cOMfort), sviluppato da un team multidisciplinare del Politecnico di Torino, composto da esperti di fisica tecnica dell'edifici, ingegneria elettronica e informatica. Uno degli obiettivi del progetto è quello di produrre un sistema di monitoraggio continuo accurato, innovativo e a basso costo in termini di qualità ambientale interna (IEQ) e comfort (IEC). A tal fine, viene utilizzato un multisensore a basso costo progettato e fabbricato presso il Politecnico, per l'acquisizione di dati oggettivi (Temperatura dell'aria, Umidità relativa, Livello di pressione sonora, CO₂, CO, PM_{2.5}, PM₁₀, Formaldeide, NO₂, TVOC, Illuminamento), e un questionario ad hoc, per la raccolta dei feedback soggettivi dell'utente, correlandoli con quelli oggettivi e restituendoli graficamente sull'interfaccia grafica, consultabile dall'utente. Si tratta quindi di un'innovazione in grado di conciliare il binomio oggettivo/soggettivo in termini di qualità dell'ambiente interno.

Il presente lavoro di tesi si presenta come una continuazione del lavoro precedente, con un focus sulla caratterizzazione metrologica dei singoli sensori che compongono gli organi interni del multisensore. Dalla loro adeguatezza negli intervalli di misura di interesse dipende l'accuratezza dell'intero multisensore nel monitoraggio simultaneo di tutti i parametri e le grandezze fisiche. Dopo aver delineato il concetto fondamentale di incertezza, nonché le modalità di calcolo, e quello di taratura e verifica di taratura, sono stati analizzati gli standard di riferimento che dettano le condizioni per eseguire una caratterizzazione metrologica, per ciascuno dei quattro domini. Successivamente, è stata condotta una revisione della letteratura sul tema della taratura dei sensori a basso costo che ha risposto ad alcune domande di base, ovvero quali standard di riferimento sono stati utilizzati, quali procedure sono state impiegate e se i risultati sono simili a quelli ottenuti per PROMET&O. Successivamente, è stato descritto in modo generico il processo di caratterizzazione metrologica eseguito mediante confronto con uno strumento di riferimento accurato. In primo luogo, è stato eseguito una verifica di taratura, poiché i produttori forniscono già il valore di accuratezza nominale del sensore nelle schede tecniche. Nel caso in cui esso soddisfi i requisiti metrologici, imposti in fase di progettazione in base a standard e linee guida, il valore di accuratezza effettivo del sensore sarà verificato per confronto con lo strumento di riferimento. Se, al contrario, l'accuratezza nominale del sensore è già superiore ai requisiti iniziali, si ricorrerà a una regolazione preliminare utilizzando il software Matlab e solo successivamente si procederà alla verifica di taratura.

Infine, vengono riportate le impostazioni, le procedure e i risultati, in forma numerica e grafica, per ogni test condotto. Finora i sensori testati sono stati quelli di temperatura, umidità relativa, illuminamento, CO₂ e livello di pressione sonora.

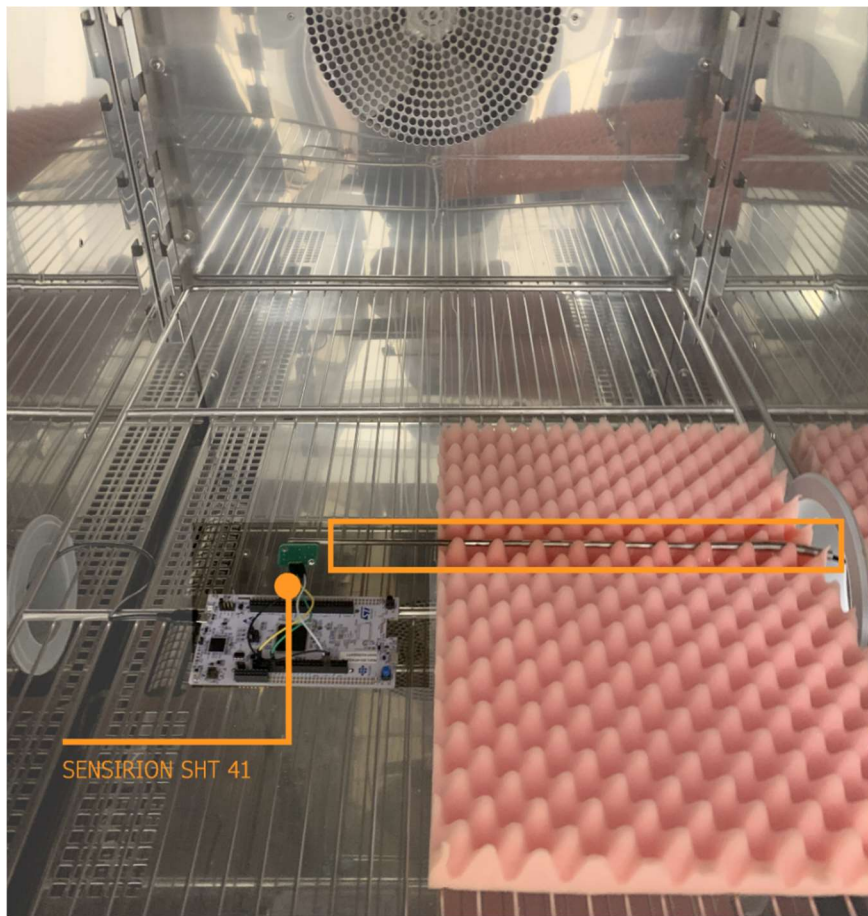


Figure 1 Disposizione del sensore e della Pt100 in camera climatica

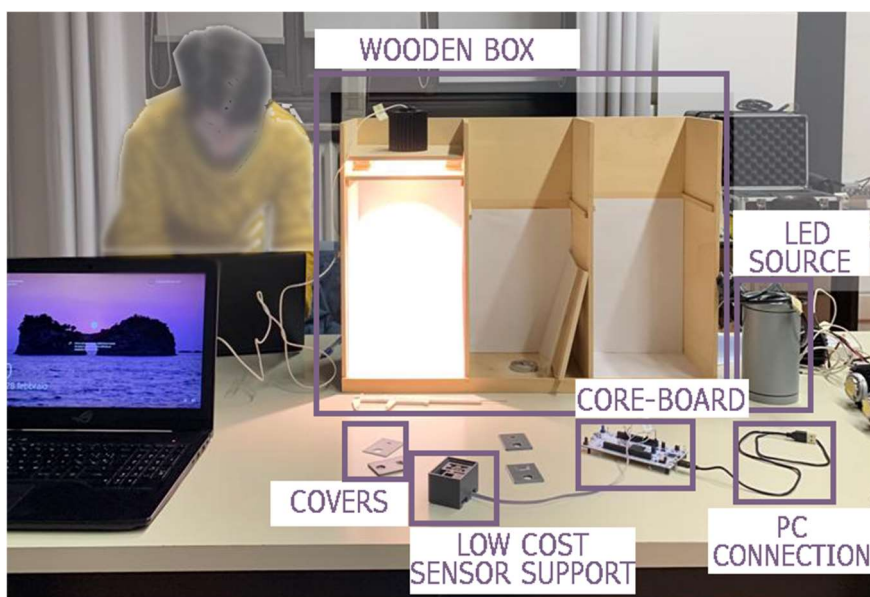


Figure 2 Strumentazione necessaria per il test di illuminamento

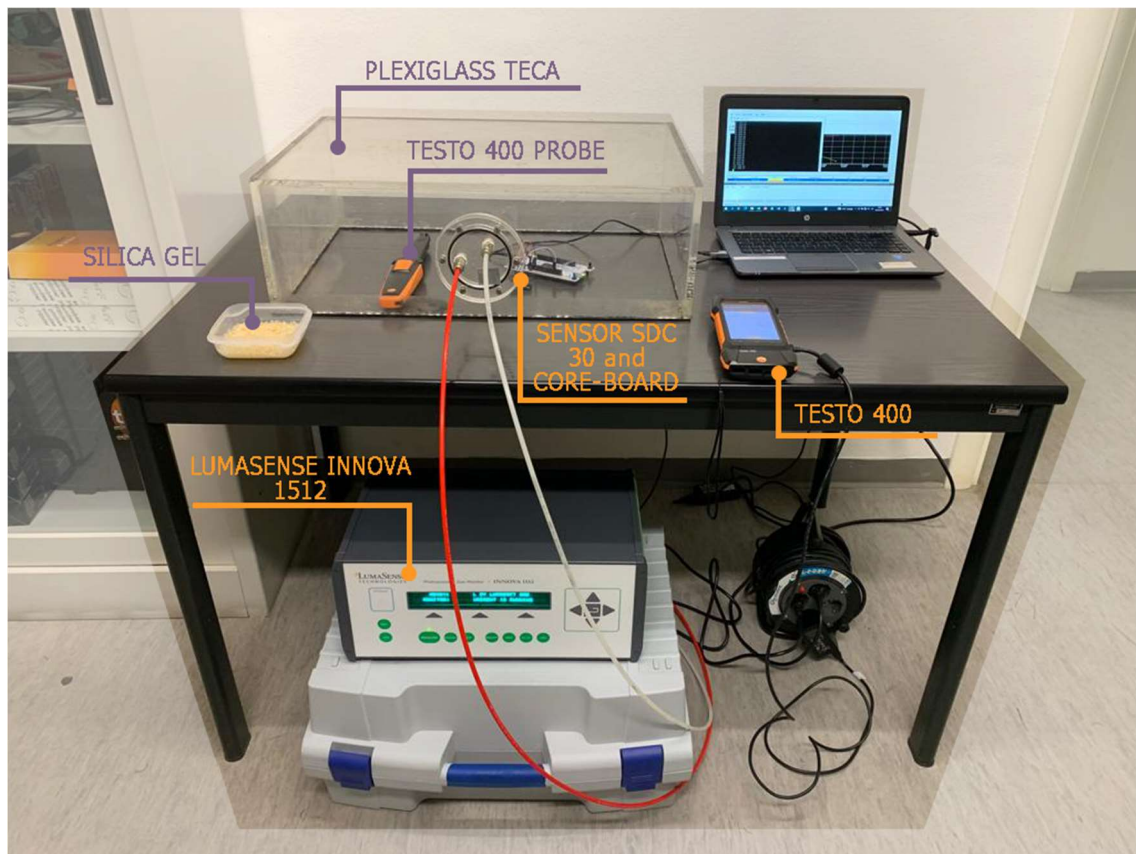


Figure 3 Strumentazione necessaria per il test di concentrazione di CO₂

Per ulteriori informazioni, contattare:

g.arcamone97@gmail.com