Msense-THL-0-1: Sensore ambientale Wi-Fi, open-source e low-cost per il monitoraggio del patrimonio culturale

Msense-THL-0-1 è il primo dispositivo di MISTER, con TRL 9, certificato e marchiato CE. Il dispositivo è basato su microcontrollore Arduino e rileva automaticamente e ad intervalli di tempo regolari temperatura, umidità e luminosità ambientali mediante sensori commerciali low-cost. La comunicazione dei dati al server avviene via Wi-Fi con protocollo MQTT. La configurazione del sensore avviene tramite dispositivo mobile. Msense-THL-0-1 può essere utilizzato per il monitoraggio degli ambienti ospitanti opere del patrimonio culturale al fine di individuare condizioni che ne pregiudichino la conservazione. Il packaging del sensore è realizzato con stampa 3D in materiale con grado di autoestinguenza UL-94 V0. Per tanto Msense-THL-0-1 è indicato per l'impiego laddove è presente materiale da proteggere dalle fiamme. Il sensore è stato sviluppato da MISTER Smart Innovation nell'ambito del progetto POR-FESR CRISALIDE.

"Sistema di monitoraggio smart per il patrimonio culturale"

Laboratorio	MISTER
Area di specializzazione	Cultura e creatività
Referenti	Pietro De Nicola
Keyword	Sensoristica ambientale , IoT, Open source, Monitoraggio del patrimonio culturale



Fig. 1: Il sensore ambientale Wi-Fi Msense-THL-0-1 è stato pensato per il monitoraggio del patrimonio culturale



Fig. 2: Il sensore Msense-THL-0-1 installato presso il laboratorio dimostrativo Progetto CRISALIDE, monitora in tempo reale i parametri ambientali della Biblioteca dell'Area del CNR di Bologna.

Descrizione

Msense-THL-0-1 è un sensore ambientale Wi-Fi, open-source e low cost pensato specificatamente per il monitoraggio semplice e sicuro del patrimonio culturale. Il sensore è configurabile da dispositivo mobile e, automaticamente e periodicamente, rileva e invia al server con protocollo MQTT i dati di temperatura, umidità e luminosità dell'ambiente in cui è installato.

Caratteristiche tecniche:
COMPONENTI PRINCIPALI:
Arduino MKR 1000 Wi-Fi
SAMD21 Cortex®-M0+ 32bit low power ARM MCU
256KB Flash, 32KB SRAM
Atmel ATSAMW25 Wi-Fi module 2.4GHz IEEE 802.11 b/g/n

PARAMETRI MISURATI: Temperatura, Umidità, Luminosità
SENSORE DI TEMPERATURA
Range di misura: 5° - 50°C
Accuratezza: ±0.5°C
SENSORE DI UMIDITÀ
Range di misura: 5% - 90%
Accuratezza: ±2%
SENSORE DI LUMINOSITÀ
Range di misura: 0 – 1024 Lux
Accuratezza: ±4%
INTERVALLO DI TRASMISSIONI DATI: Programmabile
CARATTERISTICHE PRINCIPALI: connessione Wifi, configurazione tramite dispositivo mobile, packaging in materiale autoestinguente UL94 V0.
SOFTWARE
Protocollo di comunicazione MQTT
CONDIZIONI DI ESERCIZIO
Utilizzo indoor
Temperatura standard di esercizio: -5° - 50°C
Alimentazione via porta microUSB a 5 VDC
Consumo elettrico massimo: 10 mA ca.
CARATTERISTICHE FISICHE
Dimensioni:75x78x26 mm
Peso: 82g ca.
CERTIFICAZIONI: Marchiatura CE

Aspetti innovativi

Msense-THL-0-1 è stato progettato in logica low-cost e open-source, utilizzando, per la parte computazionale e di trasmisione dati, componenti Arduino e per la parte sensoristica prodotti commerciali a basso costo. I dati raccolti sono di proprietà dell'utente che può disporne senza limitazioni. Il dispositivo è pensato per ridurre al minimo la manutenzione.
I materiali autoestinguenti del suo packaging, realizzato in stampa 3D, minimizzano il rischio di propagare le fiamme, rendendo l'utilizzo di Msense-THL-0-1 ideale negli ambienti che custodiscono artefatti potenzialmente infiammabili.

Applicazioni

La collocazione naturale del sensore Msense-THL-0-1 è negli istituti museali.
Poche istituzioni monitorano gli ambienti che custodiscono opere del patrimonio culturale con sensori IOT. Molte opere sono spesso conservate in magazzini poco frequentati e l'utilizzo di sensori Wi-Fi (se una rete wireless è implementata) aumenta la sicurezza degli artefatti che rischiano il degrado a causa di temperature e umidità anomale. Con i sensori Msense-THL-0-1 i dati possono essere seguiti su dashboard su PC ed allarmi automatici sono emessi se livelli di sicurezza predeterminati vengono superati.



Fig. 3: La dashboard con i grafici dei dati raccolti dai sensori Msense-THL-0-1 installati presso le sale della Biblioteca dell'Archiginnasio di Bologna.

Partner coinvolti	Mister Smart Innovation, Biblioteca dell'Archiginnasio di Bologna
Tempi di realizzazione	Circa 1mese/uomo
Livello di maturità tecnologica	TRL 9 - sistema reale testato in ambiente operativo
Valorizzazione applicazione	I sensori sono certificati e marchiati CE. Diversi dispositivi sono già installati presso alcune sale della Biblioteca dell'Archiginnasio di Bologna e della Biblioteca Panizzi di Reggio Emilia nonché presso il laboratorio dimostrativo del Progetto CRISALIDE presso la Biblioteca dell'Area di Ricerca del CNR di Bologna. Altri istituti museali sono interessati a usare gli Msense-THL-0-1.

Esempio di applicazione

Monitoraggio dei parametri ambientali delle sale della Biblioteca dell'Archiginnasio

Nel contesto del progetto CRISALIDE, quattro sensori Msense-THL-0-1 sono attualmente impiegati presso la Biblioteca dell'Archiginnasio di Bologna dove monitorano quotidianamente i parametri ambientali di due sale che custodiscono preziose raccolte di documenti storici. I dispositivi costituiscono una rete di sensori wireless per la rilevazione continua della temperatura, dell'umidità e del grado di esposizione alla luce, all'interno delle sale. I dati provenienti dalla rete di sensori sono regolarmente inviati su server o cloud e immagazzinati e organizzati in un database dedicato. Le informazioni raccolte vengono quindi elaborate da un calcolatore mediante un software basato su algoritmi di machine learning che individua correlazioni tra i dati e prevede condizioni ambientali anomale che possono causare danni alle opere monitorate. I risultati delle elaborazioni sono quindi restituiti al database. Dati e risultati delle elaborazioni sono disponibili sulla piattaforma di monitoraggio che, in caso di criticità, fornisce ai responsabili ed ai restauratori la tipologia della problematica, la localizzazione e tutte le informazioni e i contenuti utili a supportare il processo decisionale che stabilisce gli interventi ottimali per prevenire i fenomeni deteriogeni diagnosticati.

MISTER

MISTER Smart Innovation



Fondata nel 2009, la società consortile Mister Smart Innovation rappresenta un esempio virtuoso di Public Private Partnership.
Con sede nell'Area della Ricerca CNR di Bologna, Mister si occupa di ricerca industriale e trasferimento tecnologico. Per le sue attività Mister è accreditato alla Rete Alta Tecnologia dell'Emilia-Romagna come laboratorio dal 2012 e dal 2019 anche come centro per l'innovazione.
Mister supporta start-up, PMI e grandi industrie a livello regionale, nazionale e internazionale fornendo soluzioni custom per lo sviluppo di sensoristica industriale e ambientale, illuminazione, machine learning, computer vision, additive manufacturing e progettazione 3D, tecnologie per la salute, nanotecnologie per biosensori, materiali innovativi e altro ancora.
Mister dal 2017 è soggetto gestore del Tecnopolo Bologna CNR, che ha sede nelle strutture dell'Area CNR di Bologna e dell'Area delle Scienze di Parma.

Sito web	http://www.laboratoriomister.it
Direttore	Valeria Pignedoli
Data pubblicazione	07/11/2022