Sh@rePro

Le nuove tecnologie applicate al contesto universitario (AI, IoT): aiutano?

Università di Torino

7 ottobre 2022

PROCEDamus

PROCEDIMENTIAMMINISTRATIVIDELLEUNIVERSITA'DEGLISTUDI

progetto di formazione-intervento per le università e gli enti di ricerca

PREMESSA

L'Internet delle cose, in inglese Internet of Things (IoT), è un neologismo utilizzato nel mondo delle telecomunicazioni e dell'informatica che fa riferimento all'estensione di internet al mondo degli oggetti e dei luoghi concreti, che acquisiscono una propria identità digitale in modo da poter comunicare con altri oggetti nella rete e poter fornire servizi agli utenti.

CONTESTO

Un oggetto IoT o un piccolo sistema utilizzato a livello home-consumer non può essere paragonato ad una rete di sensori e attuatori IoT che condividono protocolli di trasmissione, canali di comunicazione, che necessitano di livelli di servizio affidabili e di un certo livello di sicurezza: i sistemi IoT enterprise sono più complessi, strutturati, organizzati e costosi.

L'IDENTIFICAZIONE DEGLI OGGETTI

L'identificazione di un oggetto IoT non sempre risulta chiara e delineata:
- un elettrodomestico è un oggetto IoT?
- un dispositivo elettromeccanico customizzato per essere connesso e interagire è un oggetto IoT?
- un sistema antifurto connesso è un oggetto IoT?

Ogni dispositivo menzionato è in grado di fornire dati, attuare ed essere inserito in applicazioni di automazione e ha la capacità di interagire con altri oggetti o con eventuali software, ma è necessario fornire una definizione di IoT per la propria organizzazione.

OBIETTIVI

Le direttrici che hanno guidato l'avvio del percorso di introduzione delle tecnologie IoT in Ateneo sono state principalmente due:

1) L'INFRASTRUTTURA

L'obiettivo primario è stato quello di creare le infrastrutture abilitanti. Per farlo è stato necessario comprendere l'ambiente, analizzare i rischi e procedere nella progettazione, cercando di strutturare i sistemi in modo adeguato ad affrontare eventuali criticità rilevate

2) CREARE SERVIZI

Basandosi su una infrastruttura, hardware e software, adatta e sicura è stato quindi possibile avviare progetti sperimentali per l'implementazione di servizi per i nostri utenti

Punti d’attenzione

Cosa differenzia un ambiente IoT enterprise da uno domestico

Nella progettazione di sistemi in genere, bisogna sempre distinguere quelle che sono le dimensioni e le complessità degli **ambienti enterprise** rispetto agli **ambienti home-consumer**. Le infrastrutture che supportano l’IoT in ambienti enterprise devono essere quindi studiate e progettate per garantire **scalabilità e sicurezza** e per essere gestite in modo omnicomprensivo con appositi strumenti di management.

Scalabilità ad ogni livello

Per rispondere alle sfide del mondo enterprise un sistema IoT deve certamente essere il più possibile scalabile.
A seconda dei settori o delle singole applicazioni questo concetto si traduce in:

- Compatibilità: verso standard e protocolli.
- Replicabilità: deve essere «semplice e lineare» nella sua accezione tecnica in modo da poter essere riprodotto facilmente.
- Solidità: deve garantire performance anche se le dimensioni del sistema dovessero crescere.
- Usabilità: deve essere relativamente semplice da utilizzare.
- Sicurezza: deve mantenere elevati standard di sicurezza indipendentemente dalle sue dimensioni.
- Affidabilità: deve garantire la presenza del servizio.

Punti d’attenzione

L’identità digitale degli oggetti

Il mondo dell’IoT è formato da una moltitudine di oggetti connessi:
alla stregua dell’identità digitale che ormai ognuno di noi possiede come individuo, è necessario che anche gli oggetti connessi siano identificabili univocamente.
In modo differente rispetto al concetto applicato alle persone, nel campo dell’IoT l’identità digitale consente di censire, riconoscere, individuare l’universo di oggetti che compongono il sistema, spesso molto piccoli o miniaturizzati, poco riconoscibili o nascosti.
Ogni oggetto sarà quindi un record di un database che contiene tutte le informazioni specifiche dell’oggetto e quelle di contesto utili per la sua gestione.

La sicurezza informatica

Il mondo IoT prevede l’utilizzo di dispositivi che, per loro natura, risultano essere tendenzialmente più esposti dal punto di vista della sicurezza informatica. Le infrastrutture di comunicazione che li supportano devono essere quindi progettate ad hoc, garantendo un certo livello di segregazione e sicurezza al fine di evitare che i dispositivi diventino veicolo di attacchi.

Il deployment in Unito

- **Le infrastrutture di comunicazione**

Per rispondere alle esigenze di scalabilità e sicurezza, l'Università di Torino ha disposto 3 reti che offrono differenti caratteristiche in termini di utilizzo:

- **Rete cablata** – basata su protocollo TCP/IP, completamente segregata e protetta da meccanismi di security in accesso e in uscita verso internet. Affidabile e capillarmente distribuita negli edifici d'Ateneo, necessita di alimentazione elettrica o PoE.
- **Rete WiFi** – basata su protocollo TCP/IP, completamente segregata e protetta da meccanismi di security in accesso e in uscita verso internet. Sufficientemente affidabile e disponibile anche in outdoor in prossimità degli edifici d'Ateneo, necessita di alimentazione elettrica.
- **Rete LoRaWAN** – basata su protocollo LoRa standard, completamente segregata utilizza un buon livello di sicurezza intrinseca, ha un protocollo snello concepito per IoT, esprime le sue massime caratteristiche in ambiente outdoor con oggetti IoT alimentati a batteria anche nomadici.

- **Le infrastrutture applicative**

Attraverso le reti, il dato raggiunge un'infrastruttura atta ad immagazzinarlo, elaborarlo, utilizzarlo.
Le **applicazioni non mission-critical** sono ospitate su **cloud**, che fornisce scalabilità a tutti i livelli e strumenti serverless sufficientemente evoluti, inoltre garantisce nativamente standard evoluti e sempre aggiornati in termini di sicurezza.
Le **applicazioni mission-critical** invece devono essere trattate in **modalità «EDGE»**, cioè devono essere avvicinate fisicamente e logicamente al punto di raccolta del dato. Si tratta per esempio delle applicazioni che trattano dati sensibili o che hanno bisogno di sistemi che rispondano in modo estremamente veloce. La sicurezza in questo caso è garantita dalla collocazione del sistema nelle reti, dalla sua protezione e dalle modalità di traffico dati.

La scelta delle infrastrutture definisce all'atto pratico la collocazione, il livello di scalabilità e quello di sicurezza di un sistema.

I progetti di UNITO

Questa foto di Autore sconosciuto è concesso in licenza da CC BY-SA

Progetto «space occupation»

Obiettivo: recuperare utili informazioni ambientali per lo sviluppo di applicazioni di ottimizzazione e risparmio energetico (AI) ed avere sufficienti informazioni per report statistici a supporto dei processi decisionali.

Tecnologie

- EDGE Vision computing. Smart camera con algoritmi di ML per il conteggio
- sensori di conteggio a infrarossi LoRaWAN,
- WiFi data
- sistema di prenotazione aule

Problemi riscontrati

Tecnologici e logistici: l'evoluzione dell'oggetto che impiega la vision computing ha richiesto diversi step. Il suo posizionamento nello spazio rappresenta anche esso una problematica da gestire.
Privacy: risolto reingegnerizzando la soluzione in rispetto delle regole della privacy by design e default

Risultati ottenuti

Sulla parte legata alla sensoristica la sperimentazione è ancora in atto. Stiamo verificando la bontà del dato che sembra si attesti ad un livello di precisione molto alto. Alcuni di questi dati sono utilizzati al momento per istruire algoritmi di AI per un applicazione di risparmio energetico

Conclusioni e questioni aperte

Avere dati utili per comprendere come gli spazi di ateneo sono occupati consente di ottimizzare la logistica, l'utilizzo degli impianti e quindi le spese delle utenze, i trasporti pubblici. Consente di dare informazioni real time agli studenti per comprendere come e quando utilizzare gli spazi comuni (segreterie, biblioteche, aule studio). Questi sono solo alcuni degli obiettivi che ci preponiamo

Progetto «air quality»

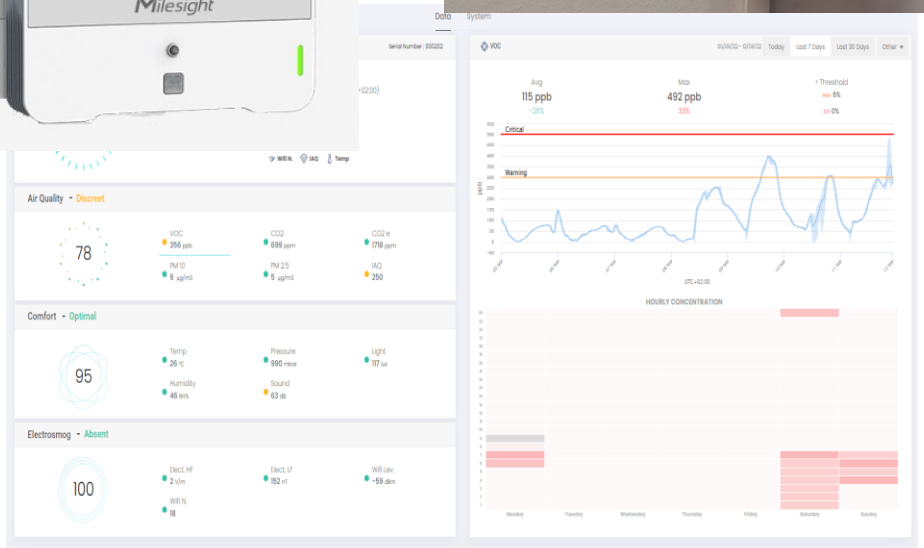
Obiettivo: recuperare utili informazioni ambientali per lo sviluppo di applicazioni di automazione e risparmio energetico (AI) ed avere sufficienti informazioni per report statistici a supporto dei processi decisionali.

Tecnologia:
- sensori ambientali WiFi/ethernet.
- sensori ambientali LoRaWAN

Problemi riscontrati
Tecnologici: la customizzazione dell'oggetto è stata raggiunta con una serie di steps consecutivi. Le necessità in ambito enterprise richiedono l'utilizzo di protocolli sicuri, tipologie di connessione adeguate e particolarità sw che rispondono alle esigenze di un grande impianto

Risultati ottenuti
Sono al momento operativi circa 120 sensori in altrettante aule d'ateneo. Alcuni di questi ci forniscono dati RAW per analisi e report, alcuni contribuiscono ad alcune applicazioni di risparmio energetico

Conclusioni e questioni aperte
il progetto prevede la copertura di tutte le aule d'ateneo nel giro di 3 anni, per mezzo di un oggetto customizzato che consente un delivery veloce ed efficace. Ci aspettiamo un utilizzo massiccio per le applicazioni di risparmio energetico, grande tema per i prossimi anni, oltre che un data-lake ricco di informazioni da poter analizzare, correlare e mostrare.

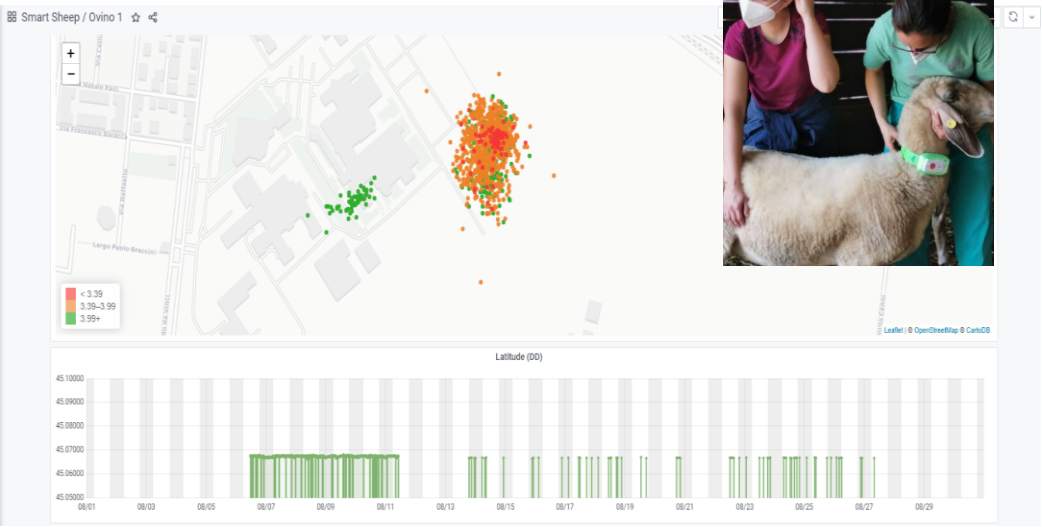


Valori misurati:
Composti organici volatili, Indice qualità dell'aria, Polveri sottili PM 10, Polveri sottili PM 2.5, CO2, Inquinamento acustico, Temperatura, Umidità, Luminosità ambiente, Pressione atmosferica, WiFi - numero di reti, WiFi - livello segnale, Elettrosmog, Formaldeide, Movimento

Supporto a progetti di servizio o di ricerca

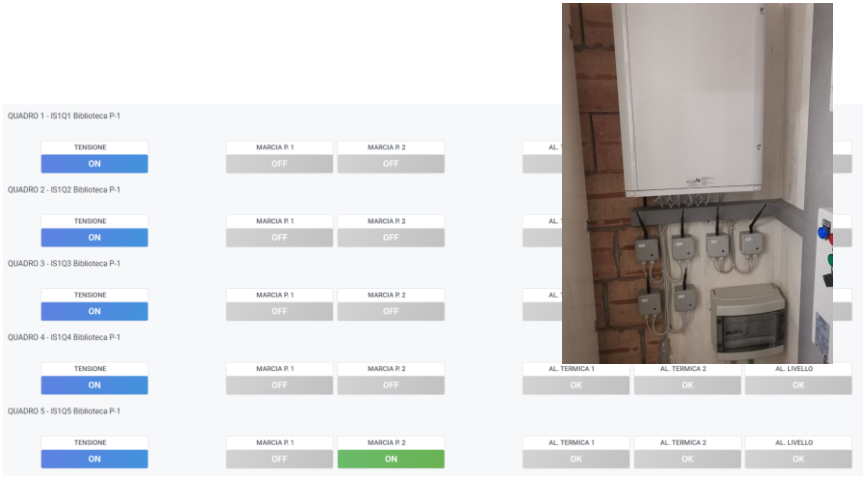
Progetto «smartsheep»

Obiettivo: supportare un progetto di ricerca del dipartimento di veterinaria
Oggetto: monitoraggio degli spostamenti del gregge e dei periodi di ruminazione e riposo degli ovini
Tecnologia: IoT – sensori GPS e giroscopio LoRaWAN



Progetto «smart pumps»

Obiettivo: supportare una necessità tecnica della direzione edilizia d'ateneo
Oggetto: monitoraggio e allarme malfunzionamento per alcune pompe di estrazione site in un edificio d'ateneo
Tecnologia: IoT – sensori I/O LoRaWAN



Conclusioni

La scarsità di risorse che gestiscono l'ICT, quotidianamente impegnate nelle attività ordinarie, determina difficoltà nel formare un **team di ricerca e sviluppo in ambito tecnologico**, dedicato all'individuazione di tecnologie emergenti e all'ideazione di nuovi servizi che le sfruttino, nel mutato contesto di bisogni digitali. Inoltre è sempre più stringente la necessità che le risorse del team abbiano **competenze multidisciplinari**: non solo tecniche, ma anche giuridiche e relazionali.

Infrastrutture sufficientemente scalabili possono però rappresentare un **opportunità** per l'Ateneo in termini di servizi, di analisi, di efficientamento ma anche di **supporto pratico ai progetti di ricerca**.

> Per esempio: il progetto **Smartsheep**, in collaborazione con il Dipartimento di Medicina veterinaria dell'Università di Torino ha offerto un opportunità importante al team di ricerca per raggiungere l'obiettivo in modo più veloce ed efficace, grazie alla **collaborazione** con la Direzione Sistemi Informativi, Portale, E-learning: la tecnologia può quindi diventare un fattore abilitante importante ai fini della ricerca del suo sviluppo, del suo progresso.

IoT, Dati ed AI rappresentano di fatto un insieme di fattori che si pone in modo poliedrico rispetto a qualunque tipo di esigenza reale, che spazia dal mondo dell'industry 4.0, alla ricerca, ai servizi alla persona, all'efficientamento di impianti e di consumi e molto altro.
La mancanza di conoscenza sulle potenzialità di queste tecnologie limita la possibilità di trovare soluzioni alle proprie esigenze: investire nella ricerca di use-case diventa quindi fondamentale. Per questo motivo nel 2022 l'Università di Torino ha deciso di allestire uno showroom in cui poter mostrare e spiegare la tecnologia, raccontare le sue caratteristiche e illustrare quali sono le strade per raggiungere risultati.

Sh@rePro

Grazie per l’attenzione

Angelo Saccà
angelo.sacca@unito.it