

Mettere in campo servizi per Smart City a Messina con #SmartME

Dario Bruneo¹, Salvatore Distefano^{1,2}, Francesco Longo¹, Giovanni Merlino¹, Antonio Puliafito¹

¹ Università di Messina, ² Kazan Federal University

Abstract. Una Smart City è un'area urbana in cui le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) sono impiegate per migliorare la qualità della vita dei cittadini in settori quali, per fare un esempio, mobilità, sorveglianza urbana e gestione dell'energia. In questo articolo presentiamo il progetto #SmartME, che mira a creare un'infrastruttura ed un ecosistema di servizi "intelligenti", sfruttando dispositivi, sensori ed attuatori distribuiti nella città di Messina.

Keywords. Keywords. Smart City, infrastruttura, Cloud, #SmartME, servizi.

Introduzione

Una Smart City è qualcosa di più di un semplice insieme di oggetti connessi a Internet, in quanto “unisce tecnologia, governo e società per abilitare le seguenti caratteristiche: un'economia intelligente, una mobilità intelligente, un ambiente intelligente, persone intelligenti, vita intelligente, governance intelligente” 1. Proiettando questa definizione nel contesto tecnologico, una Smart City può essere quindi considerata un ecosistema di infrastrutture e servizi con l'obiettivo di implementare le suddette caratteristiche. L'obiettivo è quindi quello di stabilire un ecosistema omogeneo in cui più applicazioni possano adattarsi a un ambito metropolitano, sottolineando così un'infrastruttura ICT aperta e condivisa fatta di sensori, attuazione, reti, elaborazione e risorse di archiviazione.

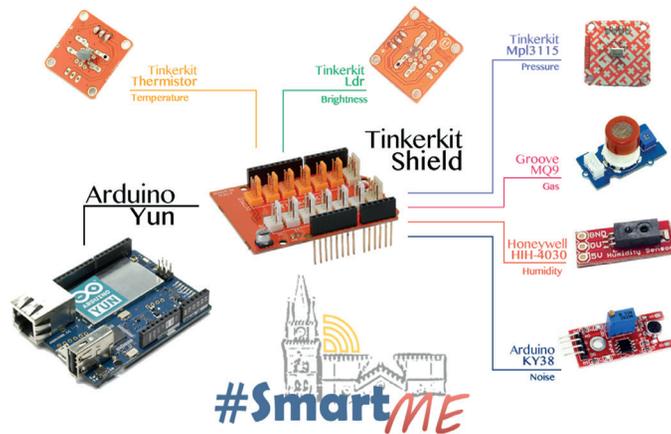
Seguendo un approccio di apprendimento attraverso esempi concreti, in questo articolo riportiamo un caso di studio che stiamo implementando a Messina attraverso il progetto #SmartME2. L'obiettivo principale del progetto #SmartME è quello di stabilire un'infrastruttura ed un ecosistema di servizi basati su dispositivi, sensori e attuatori già presenti sul posto. In questa maniera, abbiamo spostato il nostro focus sul lato software, adottando uno specifico framework in grado di risolvere problemi di interoperabilità, rete, sicurezza ed altro ancora. Uno dei principali vantaggi del framework proposto è la programmabilità: chiunque, se autorizzato, può iniettare ed eseguire proprie applicazioni e servizi, sfruttando la stessa infrastruttura Smart City, che è quindi condivisa da diverse applicazioni e servizi, anche nello stesso momento.

1. Panoramica

Il progetto #SmartME (Bruneo et al, 2016) è un'iniziativa finanziata attraverso una campagna di crowdfunding, che mira a trasformare Messina in una Smart City (Merlino et

al, 2015). L'obiettivo principale è quello di dispiegare le risorse IoT su tutto il territorio del comune di Messina, creando così un laboratorio virtuale a cui più attori possono contribuire con le proprie risorse, e sulle quali possono sviluppare applicazioni e servizi per ricerca, affari ed attività amministrative. Di conseguenza, uno dei principali contributi e novità del progetto #SmartME è la creazione di una nuova forma di Smart City, condivisa e partecipata da una moltitudine di contributori, in cui chiunque, dai cittadini alle amministrazioni pubbliche, dai negozi e dalle imprese agli edifici privati, possono condividere le loro strutture hardware per assemblare l'infrastruttura fornita. Ciò è reso possibile grazie al framework di gestione Stack4Things3 che consente di registrare e gestire queste risorse, fornendo anche meccanismi di personalizzazione e modalità di fruizione per il loro effettivo sfruttamento, basate su un modello di provisioning di tipo Cloud. In questo modo, diversi servizi sono stati sviluppati, coinvolgendo diversi stakeholder nel progetto #SmartME, come meglio descritto nelle seguenti sezioni.

Fig. 1
Un esempio tipico
di nodo #SmartME



L'infrastruttura #SmartME è composta da dispositivi che forniscono funzionalità di sensori e/o attuatori. La figura 1 riporta la composizione di un tipico nodo #SmartME. Arduino YUN è un calcolatore a scheda singola alimentato da un microcontrollore Atmel ATmega32u4 ed un system-on-a-chip Atheros AR9331. La scheda #SmartME YUN è stata equipaggiata con una shield Tinkerkit che ospita una serie di sensori a basso costo.

I nodi #SmartME sono programmati per inviare periodicamente i campioni a un dataset nel sistema di archiviazione CKAN (Comprehensive Knowledge Archive Network)⁴, un sistema OpenSource basato sul Web per l'archiviazione e la distribuzione di dataset. Il recapito dei dati viene eseguito tramite l'interfaccia API REST. I dati vengono utilizzati dal portale pubblico, che offre una vetrina user-friendly attraverso la quale i cittadini possono esplorare i nodi #SmartME e dare una sbirciata ai dati raccolti. Inoltre, i datastore CKAN offrono la possibilità sia ai cittadini che ai servizi di terze parti di eseguire interrogazioni complesse sui dati, così come di recuperare serie storiche.

Il cuore del progetto #SmartME è alimentato dal framework Stack4Things (Merlino

et al, 2014), che permette di gestire nodi IoT seguendo un modello di provisioning su richiesta ed orientato ai servizi, spostando il paradigma IoT verso il Cloud, da un lato, per fornire funzionalità di controllo e gestione ai nodi IoT e, dall'altra, per estendere il paradigma Cloud aggiungendo capacità pervasive di interazione con il mondo fisico.

2. Applicazioni e Servizi

Diverse applicazioni e servizi sono stati sviluppati sull'infrastruttura #SmartME. Alcuni di essi sono brevemente descritti nel seguito.

#SmartME Parking: un servizio realizzato in collaborazione con ParkSmart Srl6, una startup che mira a risolvere i problemi di parcheggio con una soluzione innovativa che sfrutta il paradigma Edge computing, con sensori distribuiti sulla città ed unità computazionali che elaborano i dati ed inviano al Cloud solo le informazioni relative all'occupazione del parcheggio e nient'altro.

#SmartME Lighting: la piattaforma #SmartME integra una soluzione a basso costo per la raccolta dati e il controllo remoto di sistemi di illuminazione di aree pubbliche, private e industriali, sviluppati da Meridionale Impianti Spa7. Ogni lampada è dotata di un dispositivo elettronico che attiva / disattiva la lampada e monitora i parametri di consumo principali come tensione, corrente e potenza assorbita.

#SmartME Pothole: un esempio di applicazione mobile, accoppiata ad un servizio Web come back-end per la mappatura ed altre attività di visualizzazione, seguendo il paradigma del mobile crowdsourcing. Lo scopo del sistema consiste nel rilevare buche e altri elementi di pericolo sulla superficie delle strade pubbliche. L'app calcola le variazioni nei valori campionati per la norma del vettore di accelerazione: intuitivamente, quando si imbatte in una buca sulla strada o, più in generale, viaggiando su una superficie stradale deformata, questi cambiamenti possono rivelarsi significativi. La presenza di una condizione potenzialmente critica viene quindi contrassegnata insieme alle corrispondenti coordinate geospaziali.

#SmartME Taxi: rappresenta l'integrazione di un'applicazione di gestione della flotta dei taxi sviluppata da Arkimede Srl9 nel portale #SmartME. Si tratta di un'applicazione mobile basata su Android in esecuzione su un tablet a disposizione del tassista e che invia periodicamente la posizione e la velocità del taxi al datastore di CKAN. Il portale #SmartME visualizza i dati su una mappa in tempo reale e consente agli utenti di ottenere informazioni sullo stato dei taxi (per esempio, se disponibili od impegnati).

3. Conclusioni

In questo documento, abbiamo presentato il progetto #SmartME insieme a tutti i principali ambiti nei quali sono stati realizzati. È stata fornita anche una descrizione delle tecnologie adottate ed il framework per l'orchestrazione e gestione dei servizi intelligenti.

Riconoscimenti

Gli autori ringraziano ParkSmart S.r.l., Meridionale Impianti S.p.a., SmartMe.io S.r.l., and Arkimede S.r.l. per la fruttuosa collaborazione nell'ambito del progetto #SmartME.

Riferimenti bibliografici

D. Bruneo, S. Distefano, F. Longo, and G. Merlino (2016), An IoT testbed for the Software Defined City vision: the #SmartME project, IEEE Int. Conf. on Smart Computing - SMARTCOMP, PP 1–6.

G. Merlino, D. Bruneo, F. Longo, A. Puliafito, and S. Distefano (2015), Software Defined Cities: a novel paradigm for Smart Cities through IoT clouds, IEEE 12th Intl. Conf. on Ubiquitous Intelligence and Computing - UIC-ATC-ScalCom, PP 909–916.

G. Merlino, D. Bruneo, S. Distefano, F. Longo, and A. Puliafito (2014), Stack4things: Integrating IoT with OpenStack in a Smart City context, IEEE Smart Computing Workshops - SMARTCOMP, PP 21–28.

<http://smartcities.ieee.org/about.html>

<http://smartme.unime.it/>

<http://stack4things.unime.it>

<http://ckan.org>

<https://www.ethereum.org>

<http://parksmart.it>

<http://www.merimp.com>

Autori



Dario Bruneo dbruneo@unime.it

Professore associato di sistemi embedded presso l'Università di Messina. I suoi interessi di ricerca comprendono Internet of Things (IoT), smart cities, Cloud computing e valutazione delle prestazioni.

Salvatore Distefano sdistefano@unime.it

Professore associato presso l'Università di Messina e fellow professor presso l'Università Federale di Kazan. I suoi interessi di ricerca includono Cloud computing, IoT, crowdsourcing, big data e qualità del servizio.



Francesco Longo flongo@unime.it

Ricercatore presso l'Università di Messina. I suoi interessi di ricerca includono valutazione delle prestazioni dei sistemi distribuiti, virtualizzazione di sistemi IoT ed il machine learning applicato ad ambienti intelligenti.

Giovanni Merlino gmerlino@unime.it

Assegnista di ricerca all'Università di Messina. I suoi interessi di ricerca includono Cloud ed Edge computing, Internet of Things, Network Virtualization, Mobile Crowdsensing.



Antonio Puliafito apuliafito@unime.it

Professore ordinario di ingegneria informatica e direttore del Centro Informatico di Ateneo presso l'Università di Messina. I suoi interessi di ricerca includono i sistemi paralleli e distribuiti, le reti wireless ed il Cloud computing.