**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO**

Dipartimento di Ingegneria dell’Informazione ed

Elettrica e Matematica Applicata

Immagine che contiene scatola, orologio, segnale

Descrizione generata automaticamente

Tesi di Laurea in

INGEGNERIA INFORMATICA

Integrazione di dispositivi IoT in applicazioni e servizi per public safety e team sharing basate su piattaforme mobili

**Candidato**: **Relatore**:

Alessia Carbone Ch.mo Prof. Vincenzo Matta

Matricola 0612704021

**Tutor aziendale**:

Ing.re Giuseppe Celozzi

Alla mia famiglia ed a coloro che avrebbero

voluto esserci, nonna Carmela e nonno Marco.

Indice

**Introduzione**6

**Telecomunicazioni e public safety**

1.1 Prevent to protect: la public safety nell’era digitale2

1.1.1 Guardare avanti in un mondo imprevedibile3

1.1.2 Adozione di soluzioni smart per la public safety3

1.2 IoT: l’Internet delle cose2

1.2.1 Gli oggetti quotidiani possono diventare sociali?3

1.2.2 Come costruire la fiducia nell’IoT3

1.2.3 Il Cellular IoT nell’era del 5G: futuri standard di 3GPP3

1.3 L’introduzione del 5G2

1.3.1 Un mondo connesso: perché il 5G?3

1.3.2 Nuove sfide: la sicurezza della rete 5G diventa sicurezza nazionale3

1.3.3 Come la 5G New Radio può salvare vite umane3

1.3.4 Oltre il 5G: la sesta generazione3

**Non solo public safety: i polivalenti standard delle telecomunicazioni**

2.1 Il difficile rapporto tra gli standard delle telecomunicazioni e la società2

2.1.1 Vantaggi e svantaggi delle soluzioni adottate3

2.1.2 Gli standard delle telecomunicazioni e perché ne valgono la pena3

2.2 Possibili campi di applicazione dei nuovi standard delle telecomunicazioni2

2.2.1 La domotica e la smart home3

2.2.2 La realtà virtuale e l’intrattenimento videoludico3

2.2.3 L’industria 4.03

2.2.4 Come il 5G rivoluzionerà la sanità3

**Una soluzione semplice ai delicati problemi legati alla public safety**

3.1 Come gli standard delle telecomunicazioni risolvono problemi “vicini a noi”2

3.1.1 La problematica degli incendi dolosi nel Parco Nazionale del Vesuvio3

3.1.2 Una possibile soluzione: il team sharing e l’adozione di misure preventive3

3.2 L’utilizzo dello smartphone per allertare di un pericolo imminente2

3.2.1 Integrazione in un’applicazione di un sistema di monitoraggio remoto3

3.2.2 Realizzazione di un’applicazione per la simulazione di un’IP camera3

3.2.3 L’intuitivo ambiente di sviluppo offerto da Android Studio3

3.2.4 La gestione autonoma dei dati da e per l’applicazione tramite Firebase3

3.3 Il trasferimento dei dati dal sistema IoT all’applicazione2

3.3.1 Dall’applicazione alla rete: interfacce REST ed Open API Specification3

3.3.2 Lo stoccaggio dei dati tramite stack MEAN: server Node.JS e MongoDB3

3.3.4 La containerizzazione tramite Docker e Docker Compose3

3.4 La realizzazione del sistema di controllo IoT2

3.4.1 Raspberry Pi e libreria wiringPi: lettura dei dati di un sensore3

3.4.2 Realizzazione di un servizio Python autonomo di acquisizione dei dati3

3.4.1 Dal sistema IoT al server: il protocollo MQTT ed il broker Mosquitto3

3.5 Test finale e considerazioni2

**Conclusioni**3

**Bibliografia**3

Introduzione

“*C'è vero progresso solo quando i vantaggi di*

*una nuova tecnologia diventano per tutti*”

Henry Ford

Il seguente elaborato è stato steso al termine dell’attività di tirocinio svolta presso la sede di Pagani (SA) della Ericcson Telecomunicazioni, azienda svedese che, da oltre un secolo, offre tecnologie ICT ai maggiori service provider del mondo e, ad oggi, rappresenta uno dei leader mondiali della sperimentazione e della ricerca delle reti di nuova generazione.

La tesi si colloca nell’ambito dello sviluppo dei nuovi standard di telecomunicazione mobile, ovvero delle reti 5G, e del supporto al team sharing offerto dall’Internet of Things, al fine di dimostrare come lo sfruttamento di tali tecnologie ed il loro rapporto con la nuova generazione di connettività mobile, possano offrire alla società servizi vitali, con una particolare attenzione alla public safety.

Difatti, citando il fondatore di una delle maggiori aziende automobilistiche nel mondo, Henry Ford, si è sottolineata innanzitutto l’idea che una nuova tecnologia sia orientata verso un effettivo progresso tecnologico se e solo se in grado di offrire un servizio alla società che la “ospita”.

In questo scenario, quindi, il 5G, è stato presentato come una rivoluzione più che come un’evoluzione rispetto alla generazione precedente, in quanto esso permette di creare una vera e propria rete di “oggetti intelligenti” in grado di fornire un ausilio significativo agli operatori di pubblica sicurezza, in modo da ridurre i rischi e prevenire i danni.

Come si vedrà, inoltre, se da un lato le nuove tecnologie di telecomunicazione offrano servizi vitali per la società, dall’altro esiste una fetta di opinione pubblica che, pur consapevole di ciò, teme la diffusione capillare di tali tecnologie, rifiutandone i vantaggi. Per questo motivo, si è deciso di approfondire in maniera oggettiva il delicato rapporto tra telecomunicazioni e società, mettendone in luce gli svantaggi e sottolineando i limiti dei danni da essi effettivamente causati, dimostrando come, spesso, alcuni timori siano, in realtà, infondati.

A dimostrazione della quasi totale erroneità di tale diffidenza sono stati analizzati quattro scenari differenti per tecnologie ed obiettivi. Si è iniziato con una prospettiva familiare, ovvero con la possibilità del totale controllo degli ambienti della propria casa, tramite la domotica, per poi proseguire con l’intrattenimento videoludico, il quale, grazie alla realtà virtuale, permette un’esperienza in prima persona con una totale immersione negli ambienti e nelle storie. Si è, infine, approfondita l’industria 4.0 e i suoi vantaggi in termini economici, di sicurezza e di produzione, procedendo, infine, con l’analisi dell’impatto positivo che il 5G potrebbe avere sul sistema sanitario, dal monitoraggio della salute dei pazienti alla possibilità di intervenire in remoto tramite tecnologie IoT.

A conclusione di tali argomentazioni, sarà presentata nel dettaglio la realizzazione delle funzioni di raccolta e condivisione in remoto dei dati di un sistema di sensori di temperatura e umidità ed alla loro acquisizione da parte di un’applicazione mobile di monitoraggio, la quale permetta agli operatori di pubblica sicurezza tanto di controllare in remoto, grazie ad un sistema di IP camere, l’ambiente preso in esame, ovvero il Parco Nazionale del Vesuvio, quanto di intervenire sul posto nel caso in cui l’analisi dei dati ricevuti, generasse un allarme.