

ALMA MATER STUDIORUM – UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

CAMPUS DI CESENA

SCUOLA DI SCIENZE

CORSO DI LAUREA IN SCIENZE E TECNOLOGIE INFORMATICHE

Serious game per il crowdsourcing di dati sull'accessibilità urbana

Relazione finale in:

Sistemi Multimediali

Relatore:

Prof.ssa Paola Salomoni

Correlatore:

Dott.ssa Catia Prandi

Presentata da:

Jun Hao Xia

Sessione III

Anno Accademico 2013/2014

Indice

Introduzione.....	1
1 Panoramica introduttiva.....	5
1.1 Introduzione.....	5
1.2 Smart city.....	5
1.2.1 Digital city.....	7
1.2.2 Future internet.....	8
1.2.2.1 Internet of Things.....	9
1.2.2.2 Internet of Everything.....	11
1.2.2.3 Internet of Services.....	13
1.2.2.4 Internet of People.....	14
1.3 Pervasive computing.....	14
1.3.1 Gli usi.....	15
1.3.2 Controversie.....	16
1.4 Tecniche per raccogliere grandi quantità di dati.....	17
1.4.1 Crowd-sourcing.....	17
1.4.1.1 I casi di successo.....	17
1.4.1.2 Il futuro.....	18
1.4.2 Crowd-sensing.....	18
1.4.2.1 Un progetto di ricerca tutta italiana: Swarm Mobile.....	19
1.4.2.2 Participatory Sensing.....	20
1.4.2.3 Citizen Sensing.....	20
1.4.3 Big Data.....	20
1.4.3.1 Il paradigma delle 4V.....	21
1.4.3.2 Privacy.....	22
1.4.4 Smart Data.....	22
1.5 Il gioco per aumentare il coinvolgimento degli utenti.....	23
1.5.1 Gaming.....	23
1.5.2 Gamification.....	24
1.5.2.1 Differenze tra i due approcci.....	26
1.5.3 Serious game.....	27
1.5.4 Pervasive game.....	28
1.5.5 Location-based game.....	28
2 Tecnologie utilizzate.....	31

2.1 Android.....	31
2.1.1 Applicazioni.....	32
2.1.2 Sicurezza e protezione dei dati.....	32
2.1.3 Hardware.....	33
2.1.4 Open Source e licenze.....	34
2.2 PhoneGap.....	34
2.3 Google Maps.....	35
2.3.1 Caratteristiche.....	35
2.4 Google APIs Client Library for PHP.....	36
2.5 Google Fusion Tables.....	36
2.5.1 Architettura.....	37
2.5.2 Visualizzazione online dei dati.....	38
2.5.3 Condivisione dei dati e collaborazione.....	38
2.6 Tecnologie intermedie.....	39
2.6.1 HTML5.....	39
2.6.2 CSS3.....	40
2.6.3 JavaScript.....	41
2.6.4 jQuery.....	42
2.6.5 JSON.....	43
2.6.6 AJAX.....	46
2.6.7 PHP.....	46
3 Implementazione.....	49
3.1 Struttura database.....	49
3.1.1 Accounts.....	49
3.1.2 Geo Zombie.....	50
3.2 Integrazione delle Fusion Table.....	50
3.2.1 Accesso API.....	51
3.2.1.1 Inclusione della libreria.....	51
3.2.1.2 Autenticazione.....	52
3.2.2 Creazione, login ed aggiornamento account.....	53
3.2.3 Segnalazione punto di accessibilità urbana.....	55
3.2.4 CORS.....	55
3.3 Interfaccia utente.....	56
3.3.1 Schermata di login.....	56
3.3.2 Schermata di gioco.....	57
3.3.2.1 Situazione “tranquilla”.....	58
3.3.2.2 Situazione di pericolo.....	58
3.3.2.3 Status.....	59
3.3.2.4 Acquisto potenziamenti.....	59
3.3.2.5 Segnalazione punto di accessibilità urbana.....	60
3.3.2.6 Schermata di morte.....	60
3.4 Logica di gioco.....	61
3.4.1 Login.....	61
3.4.2 Inizializzazione piattaforma.....	63
3.4.3 Inizializzazione Google Maps.....	65
3.4.4 Recupero coordinate GPS.....	66
3.4.5 Salvataggio dei dati del giocatore.....	69

3.4.6 Segnalazione.....	69
3.4.7 Transizione schermata.....	70
Conclusioni.....	73
Bibliografia.....	75

Introduzione

Le città odierne devono affrontare ogni giorno molte sfide dovute alla eterogeneità del sistema urbanistico, tra cui il problema dell'accessibilità urbana.

Le barriere architettoniche sono ancora un ostacolo, che impatta negativamente sulla vita quotidiana dei cittadini. Questo perché nonostante le normative italiane che regolano la costruzione di nuovi edifici ed elementi urbanistici impediscano la nascita di nuove barriere architettoniche obbligando a tenere in considerazione l'accessibilità, la visitabilità e l'adattabilità, è necessario prendere atto delle numerose barriere architettoniche già esistenti.

Per poter intervenire, è però necessaria la conoscenza della presenza di queste barriere e la loro posizione, siccome alcune barriere potrebbero essere facilmente rilevate mentre altre no. Da questa idea ha inizio il progetto di tesi che è consistito nello sviluppo di una applicazione mobile dedicata al supporto dell'accessibilità urbana. Sviluppando e applicando le nuove tecnologie nel contesto urbano per migliorare la qualità di vita dei cittadini, è infatti possibile avvicinarsi sempre di più al concetto di Smart City, un pensiero idealistico che mira allo sviluppo di città sfruttando al meglio le sue possibilità tecnologiche ed economiche e coinvolgendo attivamente i cittadini. Esistono già diversi esempi di successo di questa ideologia nella società odierna, sia all'estero che in Italia.

L'applicazione è stata ideata per dispositivi mobili che possiedono la funzione di geolocalizzazione, indifferentemente che essi siano smartphone o tablet. Nel caso pratico, prenderemo in considerazione queste ultime due classi di dispositivi. Questo

perché la loro continua evoluzione ha permesso a questi oggetti di avere sempre più funzioni ad un prezzo abbordabile, consentendo quindi una diffusione capillare di dispositivi capaci di computazione e rendendoli uno potenziale strumento per ogni situazione.

Vengono infatti sviluppati costantemente software per ogni possibile ed immaginabile scopo, e di questi una categoria è atta a facilitare ogni aspetto della vita. La filosofia seguita nello sviluppo del progetto è quella di utilizzare il più possibile gli standard e le librerie, permettendo all'applicazione di essere utilizzabile sul più vasto possibile assortimento di dispositivi senza la necessità di modificare il codice sorgente. Android è stato preso come piattaforma di riferimento, in quanto la sua natura Open Source ed i bassi costi di produzione che caratterizzano buona parte dei dispositivi che lo utilizzano, lo rendono un candidato ottimo per la sua diffusione.

L'obiettivo di questo progetto è di avere uno strumento per la raccolta delle segnalazioni di barriere architettoniche che possa coinvolgere il maggior possibile numero di utenti, implementando meccaniche di gioco che incitino il suo utilizzo e che al tempo stesso sia divertente, anche grazie a contenuti tematici quali gli zombie, il tutto attraverso una interfaccia semplice e funzionale. Le segnalazioni sono disponibili pubblicamente attraverso Fusion Tables dove esse sono memorizzate, permettendoci inoltre di avere una visione globale delle criticità grazie alla visualizzazione heatmap su Google Maps.

Il documento di tesi è organizzato in tre capitoli dove vengono affrontate le tematiche a livelli sempre più approfonditi partendo dalla teoria fino ad arrivare all'implementazione vera e propria.

Nel primo capitolo viene data la definizione di Smart City, come essa si differenzia da una città digitale e saranno vagliate le diverse possibili evoluzioni di Internet come infrastruttura in supporto alla città intelligente. In seguito è messa in discussione l'evoluzione della tecnologia e di come essa penetri in tutto ciò che ci circonda, con i suoi risvolti e le controversie che gli scettici ipotizzano. Saranno introdotte le tecniche per raccogliere grandi quantità di dati quali il crowd-sourcing ed il crowd-sensing, differenziando i dati tra Big Data e Smart Data. Infine vengono

analizzate tutte le forme di gioco come strumento per raggiungere un obiettivo quale l'educazione o la raccolta dati stessa.

Nel secondo capitolo saranno descritte le tecnologie ed i servizi utilizzati per l'implementazione dell'applicazione. Verrà analizzata la piattaforma Android, sistema operativo per dispositivi mobile di Google. Sempre di Google, sono i servizi Google Maps, Google StreetView per la visualizzazione di carte geografiche, calcolo di itinerari e visualizzazione di immagini panoramiche; Google Fusion Tables è utilizzato invece come servizio di memorizzazione dei dati raccolti alla pari di una base di dati, con l'aggiunta della facilitazione di avere un client web semplice e con strumenti per la pubblicazione dei dati. Verranno infine introdotte diverse tecnologie Open Source e standard nati per il web quali HTML5, CSS3, JavaScript, la cui combinazione consente di ottenere delle applicazioni web multi piattaforma, con PhoneGap come contenitore per trasportare queste applicazioni ibride a diverse piattaforme mobili.

Nel terzo capitolo viene mostrata l'implementazione dettagliata delle parti del progetto. Si inizia con la struttura delle tabelle e successivamente saranno introdotti gli script in PHP, i quali fungeranno da servizio intermediario per la comunicazione con il servizio Fusion Tables di Google. Saranno spiegati alcuni accorgimenti atti a scavalcare delle problematiche intrinseche nelle tecnologie stesse. In seguito saranno presentate le diverse schermate dell'applicazione, implementate sfruttando le tecnologie web descritte nel capitolo precedente. Per ultimo, verrà mostrato come le tecnologie interagiscono tra di loro, con brevi cenni sul funzionamento delle parti di maggior interesse e con l'inclusione di frammenti di codici per completare l'analisi.

1 Panoramica introduttiva

1.1 Introduzione

In questo capitolo sarà inizialmente introdotto il tema delle Smart City analizzando, in particolare, diverse concezioni di città intelligente, i problemi che intende risolvere, come utilizza le nuove tecnologie per migliorare la qualità della vita dei cittadini e di come il concetto di Internet evolvi insieme ad esse. Verranno introdotti e definiti i concetti di computazione pervasiva (pervasive computing), definiti i concetti di crowdsourcing e di crowdsensing, tecniche che permettono di sfruttare i dispositivi mobile e le tecnologie fornite dalle Smart City per raccogliere ed analizzare grandi quantità di dati. Infine, si parlerà della qualità (Smart Data) e alla quantità (Big Data), delle informazioni raccolte e di come un settore come quello videoludico può essere utilizzato per incrementare la qualità e la quantità dei dati raccolti, con particolare focus ai dati relativi all'accessibilità dei punti di interessi in ambiente urbani.

1.2 Smart city

La città intelligente (dall'inglese Smart City [COR14]) è una città in cui c'è un elevato livello di qualità della vita, dove gli spazi urbani ci aiutano a realizzare i nostri progetti e a muoverci in maniera più agevole, risparmiando tempo. Il tutto facendo del bene all'ambiente. L'intelligenza a cui fa riferimento la Smart City è un'intelligenza distribuita, condivisa, orizzontale, sociale, che favorisce la partecipazione dei cittadini e l'organizzazione della città in un'ottica di ottimizzazione delle risorse e dei risultati, ottimizzazione che riguarda le risorse energetiche, la dotazione economica degli enti,

ma anche il tempo delle persone [FUB15][DEM12].

Le Smart City possono essere identificate (e classificate) secondo sei assi o dimensioni principali [GIF07]:

- economia intelligente;
- mobilità intelligente;
- ambiente intelligente;
- persone intelligenti;
- vita intelligente;
- governance intelligente;

Questi sei assi fanno riferimento all'utilizzo intelligente ed integrato di teorie sulla competitività, trasporti, risorse naturali, capitale sociale ed umano, sulla stessa partecipazione democratica. L'intelligenza di tali città sta nel risolvere i problemi attraverso soluzioni tecnologiche che facilitino l'informazione e la comunicazione, in un sistema locale di cooperazione. L'aspetto smart, poi, viene progressivamente collegato non più solo alla presenza di infrastrutture digitali, ma anche e soprattutto al ruolo del capitale umano, sociale e relazionale come combinazione di crescita sostenibile nel tessuto urbano. Si insiste sul fatto che le Smart City sono definite dal loro livello di innovazione e dalla loro capacità di risolvere problemi e l'uso delle ICT migliora queste caratteristiche. È la flessibilità a renderle "smart", in altre parole intelligenti e dinamiche. L'European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities (EIP-SCC) definisce con il termine "smart", in particolare, a quelle città capaci di incidere positivamente sulla qualità urbana secondo una valutazione basata sui parametri economico, sociale, culturale, ambientale, abitativo e gestionale. In questo senso, l'intelligenza è una qualità intrinseca di ogni territorio, in ogni luogo, città o regione in cui i processi di innovazione sono facilitati dalle tecnologie dell'informazione e della comunicazione. Ciò che varia è il grado di intelligenza, che dipende delle persone, del sistema di cooperazione, delle infrastrutture digitali e degli strumenti che una comunità è in grado di offrire ai suoi abitanti [EUR15].

L'evidenza di come le città intelligenti siano il futuro è dimostrata dall'Europa che ha previsto circa 11 miliardi di investimenti nell'arco del decennio tra il 2010 e il 2020 per il progetto comunitario che incentiva la creazione di Smart City [COM12]. Gli investimenti in conto sono volti a finanziare (o quantomeno stimolare) i progetti delle città europee che ambiscono a divenire "Smart". Tali progetti sono rivolti all'ecosostenibilità nello sviluppo urbano, alla diminuzione di sprechi energetici ed alla riduzione drastica dell'inquinamento grazie anche ad un miglioramento della pianificazione urbanistica e dei trasporti. Anche in Italia nel corso degli ultimi anni sono stati proposti diversi bandi per sostenere finanziamenti cospicui a favore delle città e dei giovani per sostenere progetti relativi all'innovazione sociale in ambito Smart City.

Per concludere, la sfida delle città intelligente, sta proprio nell'equilibrio ed integrazione che si vorrebbe creare tra risorse, informazione, consumi e partecipazione, sfruttando anche i mezzi che una città digitale fornisce [FOC15].

1.2.1 Digital city

Per capire meglio il concetto di città intelligenti è importante descrivere le differenze che esistono tra Smart City e le altre forme di spazi digitali, vale a dire le città "digitali" ed ambienti intelligenti.

Il termine Digital City o Città digitale si riferisce ad una comunità connessa che combina le infrastrutture di comunicazione a banda larga ad una infrastruttura informatica orientata ai servizi basata su standard aperti e ad servizi innovativi per soddisfare le esigenze di governi, cittadini e imprese. La dimensione geografica (spazio) delle comunità digitali variano: possono essere estesi da un quartiere della città fino a molte metropoli.

Tutte le città intelligenti sono città digitali, ma non tutte le città digitali sono città intelligenti; [KOM02] la differenza è nella capacità di problem solving tipica delle città intelligenti. Diverso è nelle città digitali dove vengono forniti servizi attraverso la comunicazione digitale. Prendiamo i seguenti esempi. (1) L'amministrazione di una città o una comunità locale offre online (tramite il suo portale web) servizi che già forniva offline. Questo è un caso tipico di città digitale che offre servizi on-line per il cittadino.

(2) Un gruppo di persone/organizzazioni creano nuovi prodotti/servizi utilizzando spazi digitali di consultazione e di collaborazione tra i cittadini. Si tratta di un tipico caso di servizi urbani intelligenti creati con il coinvolgimento dei cittadini (dai cittadini). Nel secondo caso, lo spazio digitale diventa uno strumento che contribuisce alla capacità della comunità di sfruttare l'intelligenza collettiva e di progettare nuove soluzioni alle esigenze delle persone.

Come regola generale, possiamo dire che nella offerta di servizi delle amministrazioni locali, le città digitali sono poste a valle tra l'autorità pubblica e il cittadino visto come destinatario di servizi (mercati digitali); mentre le città intelligenti sono poste a monte tra i cittadini e l'autorità pubblica e permettono la co-creazione e il co-design dei servizi. Questo punto di vista spiega perché i principali elementi costitutivi delle città intelligenti sono legati a processi di innovazione e di problem solving, come competitive intelligence, integrazione delle tecnologie, lo sviluppo collaborativo dei prodotti, e la promozione di nuovi prodotti.

Gli ambienti intelligenti sono spazi digitali in cui l'interazione digitale è qualcosa che va oltre l'uso di un computer e diventa incorporato in edifici e infrastrutture della città; gli ambienti intelligenti possono essere incorporati sia nelle città digitali, automatizzando la fornitura di servizi, e sia per le città intelligenti, automatizzando la raccolta e l'elaborazione delle informazioni insieme allo sviluppo di nuovi prodotti/servizi.

Un ruolo importante in molte sperimentazioni è giocato dalla messa in rete di opinioni, cioè dalla condivisione d'informazioni fra più soggetti. Questa è l'idea su cui si basano molti progetti, tutti nati con l'esigenza di rendere una digital city più accessibile. Le informazioni geolocalizzate raccolte dagli utenti, sono raccolte principalmente tramite dispositivi mobili e trasmesse attraverso la rete Internet, il cui avanzamento porterà a diverse strategie di utilizzo.

1.2.2 Future internet

Future Internet è un termine generico utilizzato nelle attività di ricerca su nuove architetture per Internet. Esso vedrà un'aumento complessivo del traffico dati su

indirizzi IP; le ultime stime CISCO System (2013) prevedono che nel 2017 saranno processati a livello globale quasi diecimila petabytes di informazioni al mese [CIS12].

La moltiplicazione esponenziale dei processi comunicativi, in ciascuna delle dimensioni che li caratterizzano, rappresenta la macro-tendenza dominante del Future Internet. Le tecnologie abilitanti che sono destinate a segnare il futuro prossimo delle comunicazioni digitali (che siano architetture di rete, piattaforme o servizi), infatti, agiranno tutte, in maniera sinergica, come moltiplicatori di connettività. Si moltiplicheranno, come visto, gli strumenti, i dispositivi e gli agenti abilitati alla connessione: due processi in particolare, la diffusione del così detto Internet of Things e la crescita delle interazioni comunicative online tra macchine (Machine-To-Machine), faranno crescere a dismisura il numero dei dispositivi connessi in rete, generando, in parallelo, una vorticoso crescita del traffico dati che le reti di nuova generazione dovranno essere in grado di processare e instradare.

A questo incremento quantitativo delle connessioni si accompagnerà un altrettanto significativo incremento qualitativo: si moltiplicano infatti anche l'intelligenza e la performatività dei dispositivi e degli strumenti di connessione, sia fissi che in mobilità, che saranno caratterizzati da funzioni tecnologicamente sempre più innovative e all'avanguardia a cui dovrà per forza di cosa corrispondere uno standard altrettanto elevato di performatività e innovazione a livello di reti e infrastrutture di comunicazione . Di seguito vengono elencati alcuni dei futuri sviluppi.

1.2.2.1 Internet of Things

Internet delle cose, detto propriamente Internet degli oggetti (IoT, acronimo di Internet of Things), si riferisce a una rete senza fili tra gli oggetti [RED14], ovvero esprime il concetto che Internet non è più solo una rete globale per persone che comunicano tra di loro usando computer, ma è anche una piattaforma per dispositivi che comunicano elettronicamente con il mondo attorno a loro. L'Internet delle cose è vista come una possibile evoluzione dell'uso della Rete. Gli oggetti si rendono riconoscibili e acquisiscono intelligenza grazie al fatto di poter comunicare dati su se stessi e accedere ad informazioni aggregate da parte di altri. L'obiettivo dell'internet delle cose è di far sì che il mondo elettronico tracci una mappa di quello reale, dando un'identità elettronica

alle cose e ai luoghi dell'ambiente fisico.

Basandoci sui domini applicativi, i prodotti IoT possono essere classificati in cinque diverse categorie: smart wearable, smart home, smart, city, smart environment, e smart enterprise [PER15].

L'executive chairman di Google, Eric Schmidt, ha dichiarato al World Economic Forum che la rete smetterà di essere protagonista del nostro tempo perché verrà completamente assorbita da tutto ciò che ci circonda [BAR15]. La rete verrà metabolizzata dalla nostra società, diventandone parte in modo definitivo: smart city, smart home, wearable technologies, ogni cosa che indosseremo e con cui interagiremo sarà “connessa”.

Quando nacque il World Wide Web (WWW), esisteva già un protocollo per poter indirizzare i pacchetti dati tra i computer connessi alla rete, chiamato Internet Protocol (IP). Sottoposto a diverse revisioni, nel 1978 giunse alla attuale consolidata versione 4 [POS78] che venne standardizzata nel 1980 [RFC80] e fu chiamata IPv4.

L'indirizzo IPv4 è formato da 32 bit, esso è univoco sulla rete di cui fa parte, ne consegue quindi che il numero di indirizzi univoci disponibili è 2^{32} , ma bisogna tener presente che non vengono usati tutti, perché alcuni sono riservati a un particolare utilizzo (ad esempio gli indirizzi 0.0.0.0, 127.0.0.1, 255.255.255.255, 192.0.34.156 e la classe 192.168.0.1/16) e perché certe classi (che sono un modo per caratterizzare lo spazio di indirizzamento IPv4) non vengono sfruttate interamente per via della suddivisione interna in classi più piccole. L'indirizzamento a classi, proprio per questo, presenta diversi limiti dovuti soprattutto al numero di host gestibili dalle diverse classi. Se si esauriscono gli indirizzi univoci resi disponibili da una classe, ad esempio la C connettendo più di 255 host, occorre fare ricorso ad un indirizzo di classe superiore. Il cambiamento di indirizzo non è indolore con questa tecnica perché il software di rete va aggiornato con i nuovi indirizzi e non consente una transizione graduale. In pratica l'indicatore di rete univoco non poteva adempiere alle esigenze della crescita che negli anni ottanta ebbero le reti LAN. Di conseguenza, per risparmiare i prefissi di rete si dovettero escogitare altre tecniche come quella del mascheramento (vedi NAT) per continuare a fare in modo che IPv4 potesse adempiere al suo ruolo prima dell'entrata di

IPv6.

IPv6 è l'evoluzione diretta di IPv4, il cui maggior cambiamento riguarda proprio la dimensione del campo indirizzo che passa da 2^{32} a 2^{128} bit ovvero circa $3,4 \times 10^{38}$ indirizzi. Il perché Internet abbia bisogno di tutti questi indirizzi, è proprio per poter creare abbastanza spazio per l'Internet delle cose. Ad esempio in Giappone, le mucche che pascolano nelle praterie di Hida Takayama hanno i loro indirizzi IPv6 integrati in chip wireless RFID; gli allevatori possono così tracciare il loro bestiame nella crescita e nel processo di distribuzione [DOD08].

Secondo le previsioni, l'Internet of Things avrà un ruolo fondamentale nell'aumento esponenziale nel traffico dati del futuro, richiedendo dunque soluzioni del tutto nuove sia per la regolazione del traffico stesso, che per la protezione dei dati. Non per nulla si calcola che nel 2013 oltre il 60% del traffico web sia stato prodotto da dispositivi non direttamente controllati da esseri umani, e secondo le stime Cisco il numero totale di dispositivi connessi sarà quattro volte quello degli abitanti della terra entro il 2015.

1.2.2.2 Internet of Everything

Grazie al web e alle tecnologie l'accesso ai servizi è più semplice, ed è anche possibile organizzare gli spazi urbani per favorire la mobilità, risparmiando tempo e rendendo le nostre città veramente smart.

L'Internet delle cose permette agli oggetti di diventare intelligenti e riconoscibile, comunicando dati e consentendo l'accesso a informazioni aggregate. Grazie a questa evoluzione dell'utilizzo della Rete, tutti gli oggetti che si trovano in città (arredi urbani, edifici pubblici, monumenti ecc) possono acquisire un ruolo attivo e diventare collettori e distributori di informazioni sulla mobilità, il consumo energetico, i servizi e l'assistenza al cittadino, l'offerta culturale e turistica e molto altro ancora.

Internet of Everything (IoE) da parte sua è un concetto elaborato da Cisco, per approfondire maggiormente il paradigma di Internet of Things e che descrive l'unione di persone, processi, dati ed oggetti perché le interconnessioni siano più rilevanti e di maggior valore rispetto a quanto è stato fino ad ora, trasformando l'informazione in

azioni che creino nuove possibilità, esperienze più ricche e variegata e nuove opportunità economiche per aziende, individui e paesi [EVA12].

I ruoli definiti in questo scenario sono i seguenti:

- **Persone.** In IoE, la gente sarà in grado di connettersi a Internet in innumerevoli modi. Oggi, la maggior parte delle persone si connettono a Internet attraverso l'uso di dispositivi (come PC, tablet, televisori e smartphone) e social network (come ad esempio Facebook, Twitter, LinkedIn, e Pinterest). Mentre Internet si evolve verso IoE, saremo collegati in modi più rilevanti e di valore. Ad esempio, nel futuro, forse si sarà in grado di creare una pillola che, una volta ingerita, potrà rilevare e segnalare la salute dell'apparato digerente a un medico tramite una connessione Internet sicura [EVA13]. In aggiunta, sensori posti sulla pelle o cuciti in vestiti forniranno informazioni su segni vitali di una persona. Secondo Gartner, le persone diventeranno nodi su Internet, che costantemente produrranno dati su qualsiasi attività [EVA13b].
- **Dati.** Con IoT, i dispositivi tipicamente raccolgono dati e li inviano su Internet a una fonte centralizzata, dove vengono analizzati ed elaborati. Con l'aumentare delle capacità degli oggetti connessi a Internet, essi diventeranno più intelligente combinando i dati in informazioni più utili. Piuttosto che riportare i dati grezzi, gli oggetti connessi presto invieranno informazioni di livello superiore alle macchine, computer e persone per un'ulteriore valutazione e decisione. Questa trasformazione da dati a informazioni in IoE è importante perché è ciò che ci permetterà di prendere decisioni più rapide ed intelligenti, e di controllare l'ambiente che ci circonda più efficacemente.
- **Oggetti.** Questo gruppo è composto da elementi fisici quali sensori, dispositivi per il consumatore e beni aziendali che sono collegati sia a Internet e sia l'un l'altro. In IoE, questi oggetti capteranno più dati, saranno consapevoli dei contesti, e forniranno maggiori informazioni esperienziali per aiutare le persone e le macchine a fare decisioni più rilevanti e di valore. Esempio di "oggetti" in IoE includono sensori intelligenti incorporati in strutture, come ponti, e sensori monouso che saranno posti su oggetti di uso quotidiano, come cartoni del latte.

- **Processi.** I processi giocano un ruolo importante in quanto ciascuna di queste entità - persone, dati, e oggetti – operano l'uno con gli altri per fornire valore nel collegato mondo di IoE. Con il processo corretto, le connessioni diventano rilevanti e aggiungono valore perché l'informazione giusta è consegnata alla persona giusta al momento giusto nel modo più appropriato.

Applicato alle città intelligenti, l'IoE richiede una perfetta integrazione dei sensori in un ambiente di comunicazione condiviso. Tradizionalmente, una rete dedicata viene progettata intorno a una data applicazione, come la gestione delle luci stradali, la videosorveglianza, o il monitoraggio ambientale; queste reti separate forniscono una separazione naturale dei domini e non ottimizzata (in termini di costi, sicurezza, disponibilità), determinando sistemi incapaci di operare tra di loro. Il che implica che, l'interazione tra il sensore e i dispositivi in ciascuna rete richiede una specifica integrazione.

Le città stanno esplorando l'implementazione di infrastrutture multiservizio orizzontali che ospiteranno tutti i sistemi della città. Tali approcci sono concepiti per facilitare, integrazione di nuove applicazioni che in genere richiedono l'installazione di dispositivi finali e relativi software attorno. Gli obiettivi sono di garantire che i futuri servizi possano essere aggiunti ad un costo minimo e minime interruzioni all'architettura della rete esistente [MIT13].

1.2.2.3 Internet of Services

Nell'ultima decade, il settore dei servizi è diventato il business più grande e in più rapida crescita al mondo. Per la prima volta in assoluto, ora fornisce impiego alla maggior parte delle persone in tutto il mondo [KEN14]. Affinché questa crescita continui, i servizi dovrebbero diventare più ampiamente e facilmente disponibili e devono essere seguiti da un aumento della produttività. L'uso intelligente della tecnologia dell'informazione può contribuire in modo significativo al raggiungimento di questi obiettivi.

In Internet of Services, gli sviluppi tecnologici innovativi guidano la creazione di nuovi canali di distribuzione per i servizi ed interi nuovi modelli di business. La

creazione di questi servizi è facilitata da una piattaforma e un'interfaccia di architettura aperta, come previsto dall'Enterprise Service-Oriented Architecture (enterprise SOA). Internet of Services porta l'approccio enterprise SOA al livello successivo, rendendo i servizi facili da implementare, consumare e scambiare. In combinazione con le tecnologie web 2.0, Internet of Services dovrebbe migliorare l'innovazione dei servizi. Inoltre, portando gli eventi dal mondo reale al mondo dei servizi (rendendo Internet of Services “real world aware”), l'Internet of Services diventerà una pietra miliare per l'Internet della prossima generazione - il Web 3.0.

1.2.2.4 Internet of People

Un altro esempio di Internet, è quello di una rete formata dalle persone. In questo contesto, i servizi e le offerte saranno diventate talmente vaste e variegate che non basterà più soddisfare una necessità, ma è il servizio stesso che deve essere utente-centrico, colui che farà la scelta finale. Si parla quindi di Internet of People (IoP) per intendere impegno alla progettazione, sperimentazione e applicazione di metodologie innovative e strategie che guidano le organizzazioni nel nuovo paradigma. Le organizzazioni devono mettere le persone al centro delle proprie strategie di innovazione ed essere in grado di liberare il potere dell'intelligenza collettiva.

Più che nelle semplici applicazioni intelligenti e Smart City, il vero valore della IoP risiede nelle smart people. Sfruttando le potenzialità dell'intelligenza collettiva, l'integrazione tra utenti e tecnologia e scatenando il talento di cittadini ed imprenditori, IoP può cambiare positivamente l'economia e la società così come oggi la conosciamo.

1.3 Pervasive computing

"Pervasive Computing" chiamato anche “Ubiquitous Computing”, consiste nell'aver comodo accesso, attraverso una nuova classe di applicazioni, ad informazioni rilevanti con la possibilità di intervenire facilmente su di esse, quando e dove è necessario. Si riferisce ai nuovi modi di applicazione dell'informazione e delle tecnologie della comunicazione alla nostra vita quotidiana [ARU15].

Il PC propone di rendere la vita più semplice attraverso l'utilizzo di strumenti

che ci permettono di gestire facilmente le informazioni. Quindi concettualmente, ogni cosa (navi, aerei, automobili, ponti, tunnel, macchine, frigoriferi, le maniglie delle porte, apparecchi di illuminazione, scarpe, e anche cose come le nostre tazze di caffè e persino il corpo umano, ecc..) sarà integrato con i chip e connesso in rete; ciò permette di avere una connettività universale sempre e ovunque, ospitare eterogeneità di reti e comunicatori, avere un'intelligenza ambientale onnipresente attraverso la presenza di computer ovunque, avere facile interazione dell'utente, avere accesso ai servizi indipendente dal contesto più l'informazione dipendente dal contesto.

Il pervasive computing incorpora al proprio interno ricerche in quattro principali settori [SAT01].

- Uso effettivo degli spazi intelligenti, ovvero permettere una integrazione tra due realtà che sono stati finora irrelati.
- Invisibilità, cioè la tecnologia deve rendere minima la sua distrazione verso l'utente.
- Scalabilità locale, il sistema deve essere in grado di gestire un aumento di complessità come ad esempio l'aumento del numero di utenti in uno spazio.
- Mascheramento delle situazioni irregolari, ovvero rendere fluida la transizione tra spazi con complessità diverse.

1.3.1 Gli usi

Accesso a internet mobile, comunicazione wireless di terza generazione, dispositivi portatili e bluetooth hanno reso il pervasive computing una realtà. In futuro le tecnologie pervasive in generale saranno valorizzate attraverso un ambiente digitale, cioè molti chip ci circondaeranno e ci permetteranno così di percepire l'ambiente in modo semplice ed efficace.

I computer futuri potranno monitorare le nostre statistiche sulla salute e individueranno gli eventuali problemi ed eseguiranno provvedimenti opportuni per il soccorso.

L'obiettivo è dunque creare un'intelligenza ambientale futura dove:

- le luci, l'aria condizionata, il televisore si accenderanno e si spegneranno automaticamente quando si entrerà o si lascerà le stanze;
- ci si potrà sedere sulla propria poltrona e il televisore si accenderà al programma che si è soliti guardare in quel determinato momento della giornata;
- si potrà utilizzare lo smartphone/PDA per telefonare, per il controllo remoto, per i pagamenti, come passaporto, per conservare le cartelle cliniche;
- si potrà inviare i comandi input da una tastiera 'virtuale' al più vicino display idoneo.

1.3.2 Controversie

Nonostante i vantaggi appena descritti vi sono delle critiche e degli svantaggi che bloccano l'utilizzo del pervasive computing allo stato attuale [PAT11]:

- a livello di privacy sono portate critiche in quanto con l'aumentare del volume di dati sensibili memorizzati, le possibilità di intercettazione, furto e sorveglianza ubiqua (ufficiale e non) aumentano. Inoltre potrebbero venire installati dispositivi in luoghi considerati privati e molti aspetti della vita privata venire quindi registrati e memorizzati, con il rischio che tali dati possano essere trapelati;
- il Pervasive Computing non è completamente sicuro, in quanto è possibile che ci siano potenziale rischi in caso di violazione dei software, per esempio nel caso di manomissione del sistema di frenata di emergenza nei veicoli dotati di tale funzionalità;
- le connessioni possono interrompersi, causando in contesti critici rischi all'incolumità delle persone;
- le connessioni sono lente;
- i costi di gestione sono molto onerosi, tra cui quello della raccolta dei dati che spiegheremo nel paragrafo seguente.

"Le tecnologie più importanti sono quelle che scompaiono. Entrano a far parte della vita quotidiana fino a quando sono indistinguibili da essa" – Mark Weiser, citazione [WEI91].

1.4 Tecniche per raccogliere grandi quantità di dati

1.4.1 Crowd-sourcing

Un report del 2011 di McKinsey [MCK11], suggerisce tra le tecnologie per l'analisi dei Big Data quella del crowdsourcing, il crowdsourcing può essere considerato come un modello di produzione e risoluzione dei problemi, nel quale, solitamente, un'azienda affida la realizzazione di un progetto ad un gruppo di persone. Questo processo viene favorito dagli strumenti che mette a disposizione il web. Per la risoluzione dei problemi richiesti, vi partecipano anche utenti denominati "folla" che solitamente si riuniscono in comunità online, le quali forniscono una serie di soluzioni, che vengono poi analizzate dal gruppo stesso alla ricerca delle soluzioni più adatte. Grazie al crowdsourcing, le soluzioni possono provenire da utenti non professionisti o volontari che lavorano al problema nel loro tempo libero, o da esperti e piccole imprese.

1.4.1.1 I casi di successo

Nonostante il termine sia stato coniato nel 2005 da due editori del magazine Wired, Jeff Howe e Mark Robinson [SAF09][HOW06], i concetti del crowdsourcing sono stati applicati fin da prima della sua definizione, e un caso noto è l'enciclopedia online Wikipedia (<http://www.wikipedia.org/>), dove sin dalle origini nel 2001 le pagine e tematiche sono scritte dagli utenti stessi che cooperano per inserire e moderare le informazioni. Un altro esempio che possiamo citare, più recente è Waze (<https://www.waze.com/>), una applicazione mobile che funge come navigatore GPS con funzionalità passo dopo passo, dove utilizza il crowdsourcing per calcolare i percorsi migliori e fornire aggiornamenti del traffico in tempo reale.

Il crowdsourcing sta interessando anche il campo della politica. Sono un esempio gli esperimenti di Government 2.0 dell'amministrazione Obama e le sfide pubblicate su <http://www.challenge.gov> dove i migliori progetti vengono premiati). Nel

Regno Unito, il partito Tory ha indetto un premio da un milione di sterline per lo sviluppo di un sito di crowdsourcing per la partecipazione attiva dei cittadini nelle iniziative pubbliche e per la valutazione della politica. Anche in Italia la pubblica amministrazione si sta aprendo ad iniziative di questo tipo.

1.4.1.2 Il futuro

Il crowdsourcing è quindi un fenomeno che si sta sviluppando con successo e si sta diffondendo ormai anche ai settori più tradizionali. Probabilmente sarà destinato a cambiare il mondo del lavoro e in parte lo sta già facendo (lo si potrebbe vedere come l'evoluzione del telelavoro attraverso l'utilizzo della tecnologia 2.0). Inoltre, con i dispositivi che hanno sempre più funzionalità e potenza di calcolo, molte operazioni diventeranno semplici e integrate, facilitando ancora di più il tutto. Insomma qualunque sarà la sua evoluzione rappresenta indubbiamente un mezzo che faciliterà la libera iniziativa del singolo e metterà tutti in una condizione di pari opportunità dove vince chi è in grado di produrre il progetto migliore.

1.4.2 Crowd-sensing

La tecnologia e lo sviluppo del consumo a scala globale, ci ha fornito dei beni di uso quotidiano molto potenti ed intelligenti quali smartphone, tablet, smartwatch; dispositivi evoluti che possiedono sensori e che hanno aperto a una nuova frontiera del crowdsourcing. Combinandoli, otteniamo il Crowd sensing, che è un processo di acquisizione, integrazione e analisi di dati grandi e eterogenei generati da una varietà di fonti, come sensori, dispositivi, veicoli, edifici, in spazi urbani. Con l'aiuto del cloud computing, Internet of Things, e Big Data, il Crowd sensing collega le tecnologie di rilevamento, la gestione avanzata dei dati e di modelli di analisi e metodi di visualizzazione innovativi, per creare soluzioni che migliorano l'ambiente urbano (Smart City) e la qualità della vita umana. Recenti ricerche del Crowd sensing si focalizzano nel risolvere i seguenti problemi: Crowd sensing come nuova metodologia di ricerca user-centered; sviluppo di nuovi servizi e applicazioni basate su Human Sensing, calcolo e risoluzione di problemi; progettazione di migliori piattaforme di crowd sensing compresi i meccanismi di controllo della qualità; utilizzo del crowd

sensing per il lavoro professionale e schemi/modelli per la valutazione.

Questo apre un ampio spazio di opportunità per estendere le attuali reti, comunicazioni e applicazioni informatiche ad applicazioni sempre più pervasive e mobili.

1.4.2.1 Un progetto di ricerca tutta italiana: Swarm Mobile

JointOpenLab (JOL) SWARM nasce a febbraio 2014 presso la sede di Telecom Italia all'interno del Politecnico di Torino. L'obiettivo di questo laboratorio è quello di creare innovazione, mediante sinergie con il territorio e una stretta collaborazione con l'ecosistema tecnologico della provincia di Torino. L'obbiettivo è quello di creare sinergie tra la ricerca accademica e l'innovazione industriale nel campo dei sistemi distribuiti di quella che viene definita come Internet of Everything.

Il laboratorio è coinvolto in diversi progetti di ricerca in ambito ICT che studiano come applicare tecnologie distribuite e pervasive attraverso i paradigmi di collaborazione e cooperazione, dove gli oggetti o le persone mediante dispositivi interagiscono tra di loro in sistemi complessi che possono far “emergere” comportamenti collettivi, proprio come avviene per gli sciame o gli stormi. Uno dei progetti di ricerca in cantiere, include proprio il crowdsensing: Swarm Mobile.

Tra i dispositivi connessi della Internet of Everything i terminali mobili ricoprono un ruolo speciale. Essi infatti oltre ad essere dispositivi con sensori, memoria e capacità computazionale hanno una caratteristica peculiare: fanno oramai parte della vita di tutti i giorni delle persone, si muovono e interagiscono con noi durante tutto l'arco della giornata. Sono quindi un elemento fondamentale che permettono il collegamento tra le cose e le persone (Things and People) nel nascente paradigma dell'Internet del Tutto (Internet of Everything). Le attività SWARM MOBILE sono variegata ma tutte enfatizzano il ruolo di cooperazione tra le persone e i terminali mobili che formano uno sciame in continuo movimento con le persone. Si tratta infatti di sistemi complessi composti da utenti che, mediante smartphone, interagiscono tra di loro e con l'ambiente come “sciame”. Se tutti noi permettessimo al nostro telefono di raccogliere alcune informazioni e dividerle, in modo del tutto sicuro e anonimo,

potremmo formare una mappa dinamica delle città.

Quali parametri si possono misurare? Ad esempio la densità di reti WiFi, per capire quanto il territorio cittadino è potenzialmente “connesso”, il livello di inquinamento acustico, tramite l’analisi del rumore percepito dal microfono del telefono quando non si sta telefonando e persino la qualità del manto stradale, analizzando i dati dell’accelerometro quando si sta guidando [TEL14].

1.4.2.2 Participatory Sensing

Se da un lato abbiamo i dati che vengono raccolti come statistiche dai dispositivi mobile in modo più o meno continuativo e tacito, dall'altro è possibile ottenere informazioni attraverso la volontà espressa dell'individuo, da solo o in gruppo. Infatti in una struttura di tipo Participatory Sensing, sono gli utenti che forniscono volontariamente le informazioni necessarie ad un progetto. Questo permette di interrogare le informazioni raccolte, e di **raccogliere informazioni utilizzando anche i dati del gestore di rete.**

1.4.2.3 Citizen Sensing

Ciò che non offre il Participatory Sensing, è un feedback diretto dell'utente. Sfruttando un dispositivo che permette di comunicare come uno smartphone od altro, è possibile osservare come le cose sono elaborate nella nostra mente e poi sono comunicate ad altre persone. Questo ci permette non solo di avere un primo livello di filtraggio dei dati dall'utente, ma anche di capire le informazioni ottenute utilizzando tecnologie semantiche avvicinando sempre di più uomo e macchina.

1.4.3 Big Data

L'avvento di internet e il progresso tecnologico ha permesso nell'ultimo decennio l'accesso a una mole gigantesca di informazioni al pubblico. Tutti questi dati hanno portato alle aziende a scontrarsi contro il problema dei Big Data, ovvero la necessità di processare l'enorme ammontare di dati entro un tempo ragionevole.

I Big Data sono la grande, enorme massa di dati di cui dispongono oggi le

aziende, che costituiscono un problema se non utilizzati o usati poco o male, ma che possono trasformarsi in una formidabile opportunità quando vengono sfruttati nel modo corretto.

Sempre secondo il report di McKinsey del 2011 [MCK11], in 15 settori su 17, le imprese con oltre 1.000 dipendenti hanno in archivio più informazioni dell'intera, colossale Library of Congress degli Stati Uniti. Ma questo accade ovunque, e certamente anche in Italia. È dunque di interesse, per le aziende che non lo hanno ancora fatto, trasformare quello che può essere un peso inutile in una grande opportunità.

Il termine Big Data si riferisce ai set di dati la cui dimensione è oltre la capacità dei tipici database di catturarli, memorizzarli, gestirli e analizzarli. Questa definizione è intenzionalmente soggettiva e incorpora una definizione non delimitata di quanto un set di dati deve essere grande per essere considerato big data, cioè non viene definito un numero di terabytes (migliaia di gigabytes) oltre il quale si potrebbe parlare di big data. Partiamo dal presupposto che, come la tecnologia avanza nel tempo, la dimensione dei set di dati che si qualifica come big data crescerà anche essa. Si noti inoltre che la definizione può variare per settore, a seconda di quali tipi di strumenti software sono comunemente disponibili e quali dimensioni di un set di dati sono comuni in un settore particolare. Con queste premesse, i big data in molti settori oggi vanno da poche decine di terabyte a diversi petabytes (migliaia di terabytes).

1.4.3.1 Il paradigma delle 4V

L'aumento del volume, velocità e varietà dei dati spesso supera la reale capacità delle aziende di gestirli ed elaborarli con efficacia nei tempi utili. Una complessità che rende difficile far fronte alle sempre più urgenti e crescenti esigenze del business.

Il paradigma delle 4V riassume l'impatto dei big data sulle aziende [MAR14].

- Volume: la mole di dati, spesso destrutturati, aumenta in maniera esponenziale. Diventa sempre più difficile individuare per tempo quelli a maggior valore per il business.
- Varietà: la tipologia di dati non è più uniforme e legata solo ai sistemi legacy. Ci

troviamo di fronte a dati in formato testuale, audio, video, in streaming, provenienti da blog, web e social network.

- Velocità: i dati vengono prodotti con una velocità e frequenza sempre maggiore. Il "time to decision" richiesto all'IT si sta riducendo sempre di più. La sfida è quella di riuscire a gestire ed elaborare informazioni in tempi sempre più rapidi.
- Valore: i modelli analitici sono sempre più complessi e impongono capacità elaborative fino a poco tempo fa impensabili. Diventa determinante sapere individuare i dati a valore rispetto agli altri.

1.4.3.2 Privacy

Spesso l'uso dei Big Data non viene pubblicizzato per non risvegliare timori sulla privacy, in quanto esso è un tema molto dibattuto soprattutto nell'ambito dei social network quale Facebook, dove la questione privacy è stata spesso portata in tribunale in seguito a denunce o cause collettive [LON14]. Di conseguenza, le aziende hanno adottato diverse misure per adempiere alle leggi e proteggere la privacy dei loro utenti, misure che comprendono: cifratura dei dati contro l'eventualità di un furto o accesso non autorizzato dei dati; avviso agli utenti sul raccoglimento dei dati e rispettivo consenso da parte dell'utente pena l'inaccessibilità al servizio; anonimizzazione o deidentificazione dei dati personali, eliminazione e non ritenzione dei dati una volta che essi non siano più necessari [PCA14].

1.4.4 Smart Data

Avere molti dati non è sufficiente, occorre porsi delle domande: i dati sono uniformi e regolari? Possono essere facilmente estratti ed analizzati? C'è una variazione significativa? È incorporata insieme ad una massa di altri dati irrilevanti?

Lo scopo dello Smart Data è quello di filtrare il “rumore” che circonda i dati valorizzabili, che possono essere effettivamente utilizzati dalle imprese per risolvere i problemi aziendali. I dati devono essere capiti e interpretati nello specifico contesto perché non ci sono formule generali. Analizzando i dati qualitativamente permette non solo di divenire data-driven ma crea anche opportunità di diventare creatively-driven. È

l'attuazione di questi paradigmi che fa diventare i Big Data Smart Data.

1.5 Il gioco per aumentare il coinvolgimento degli utenti

Vedremo nelle sezioni che seguono come sia possibile implementare la componente di gioco in applicazioni che utilizzano i concetti e le tecnologie precedentemente illustrate per aumentare il coinvolgimento dei cittadini nello svolgere attività in ambito Smart City.

1.5.1 Gaming

Il gaming o game based-learning è l'uso dei giochi per l'insegnamento di un argomento. Gli ambienti multimediali interattivi nel campo dell'istruzione sono stati elogiati e criticati da educatori, studenti e sviluppatori, ma recentemente si stanno riconsiderando i ruoli di alfabetizzazione, tecnologia e divertimento nel contesto educativo.

Molteplici e recenti studi hanno dimostrato che il gioco comporta dei benefici a livello cognitivo, in quanto è legato al maggiore benessere emotivo che si ha durante l'invecchiamento; giocare rende cognitivamente più giovani. Inoltre i videogiochi potrebbero migliorare le capacità di lettura nei bambini affetti da dislessia e, secondo il *Journal of attention, perception e psychophysics* si può affermare anche che i videogiochi aiutano ad avere una maggiore attenzione nell'osservare cose ed il mondo che ci circonda [APP13]. Inoltre costituiscono una misura decisiva contro il suicidio giovanile, o la chiave della realtà virtuale riguardo il trattamento dell'obesità e disturbi alimentari. Non spingono gli adolescenti più emotivi a gesti personali violenti e inducono a un comportamento sano [SCR13].

Si può quindi dedurre che i giochi costituiscono un elemento fondamentale anche nel campo dell'educazione. I giochi per computer incoraggiano l'alfabetizzazione attraverso l'interazione e la comprensione dei segni, immagini e testi anche conosciuto come semiosi.

I processi semiotici sono un atto fondamentale della cognizione umana e sono il

modo in cui siamo abituati a dare un senso al mondo. Nei giochi, questi processi semiotici diventano un racconto per il giocatore, e si è appunto notato che nel ventunesimo secolo le abilità di alfabetizzazione sono come quelle del passato e cioè non ci sono stati riscontri negativi.

Questi giochi per computer rappresentano una nuova metodologia che crea un ambiente di apprendimento potenziale che condivide poco con la scuola tradizionale, ma molto come apprendimento, pensiero e lavori di comprensione.

Secondo alcuni studi si afferma che i giochi insegnano agli utenti di risolvere problemi e riflettere sulle complessità di progettazione di mondi immaginari e progettazione di relazioni sociali reali e immaginari e identità nel mondo moderno [EDW09].

1.5.2 Gamification

Il mercato videoludico negli ultimi anni ha dimostrato come la componente social, se applicata intelligentemente, rappresenta un poderoso valore aggiunto. Sostanzialmente, i giochi con una forte componente social sono statisticamente più coinvolgenti, generano cioè un engagement (coinvolgimento) più profondo.

Dunque è importante introdurre il significato di gamification, col quale si intende l'utilizzo di elementi derivati dai giochi e dalle tecniche di game design in contesti esterni ai giochi. Attraverso la gamification si cerca dunque di coinvolgere le persone nella vita quotidiana a provare più coinvolgimento e divertimento nelle attività quotidiane attraverso, appunto, il gioco. Gli obiettivi della gamification sono molteplici e vanno a modificare le abitudini degli utenti. In particolare si possono elencare tre obiettivi [WIK15]:

- fedeltà;
- creare reclutamento;
- risolvere problemi.

Il principio che si pone alla base della Gamification è quello di utilizzare le dinamiche e meccaniche del gioco per incitare alcuni comportamenti quali, la

competizione, lo status sociale, i compensi e il successo attraverso l'utilizzo di:

- punti;
- livelli;
- ricompense;
- distintivi;
- doni.

È infatti stato dimostrato che l'utilizzo di queste metodologie ludiche stimola un comportamento attivo e che l'influenza del gioco e della gamification sulla società può agevolare la comprensione del mondo attuale e incitare comportamenti sociali virtuosi. I giochi possono inoltre aiutare a migliorare l'esperienza relativa ad attività che normalmente non includono alcuna gratificazione per la persona, dando un significato più epico alle azioni compiute.

La Gamification può essere applicata in diversi campi, infatti non si limita solamente a contesti come social-business o web-engagement ma può essere applicata in tutte quelle occasioni dove l'obiettivo finale è comunicare e diffondere un messaggio.

Un prodotto che utilizza metodologie e tecniche tipiche dei giochi, fornisce obiettivi da raggiungere, livelli da superare e permette di competere con gli altri utenti e di condividere i propri successi e guadagnare ricompense.

Con l'avvento delle applicazioni per cellulare e l'uso di Facebook l'uso della gamification ha avuto decisamente un incremento di utilizzo e di potenzialità. Questo incremento è dovuto principalmente alla nascita di piattaforme non create appositamente per giocare (smartphone, social network) che mettono a disposizione mini-giochi di facile accesso e intuizione alla portata di tutti.

Risulta quindi chiaro che la componente fondamentale per un prodotto di successo "gamificato" è quello della comunità. Le persone amano condividere con gli altri i propri successi, sentimenti e competizioni. Tuttavia, scegliere l'approccio social più idoneo non è una cosa scontata e rappresenta un passaggio fondamentale della progettazione.

1.5.2.1 Differenze tra i due approcci

Anche se i termini Gamification e Gaming sono stati usati in modo intercambiabile, si tratta di due approcci diversi per trasformare una situazione sociale con esperienze di gioco simili.

Entro il 2015, oltre il 70% delle organizzazioni avrà almeno un'applicazione che implementa tecniche di gioco, poiché l'attuale successo della gamification è in gran parte determinata dalle novità e l'hype; la gamification è posizionata per diventare una tendenza significativa nei prossimi cinque anni, secondo quanto afferma l'analista Gartner [JON13].

La gamification comporta dei benefici, come ad esempio rendere le classi più divertenti e avvincenti, motivare gli studenti a terminare le attività, aiutare la loro concentrazione e aiutarli ad essere più attenti verso ciò che imparano, permettere loro di impegnarsi in competizioni amichevoli con i coetanei. Dall'altro lato della medaglia però, comporta anche dei problemi, alcuni giochi possono diventare prevedibili e noiosi, attività mal progettate possono sembrare senza senso se gli obiettivi di apprendimento non sono ben definiti o soddisfatti.

Anche il gaming implica dei vantaggi, così come anche problemi. Nel primo caso ad esempio vediamo come il gaming può trasformare gli studenti in risolutori di problemi e in allievi autogestiti, permettendo loro di impegnarsi in competizioni amichevoli con i coetanei e aiutandoli ad imparare ad analizzare le multimodalità. Per quando riguarda gli svantaggi invece riguardano l'istruttore; esso deve avere abbastanza familiarità con i giochi assegnati per insegnare attraverso il loro utilizzo, altrimenti assegnando i giochi senza definire obiettivi di apprendimento chiari, si riduce l'ora di lezione ad un'ora di banale gioco.

Secondo una citazione fatta da Frank Catalano un analista in tecnologie digitali ed educazione **“non tutte le attività divertenti sono giochi”**. Inoltre afferma che forse il modo migliore per pensare ai giochi nel campo dell'istruzione è non chiamare automaticamente tutto ciò che sembra divertente un “gioco di apprendimento” [CAT12].

Dunque la gamification trasforma il mondo in un gioco riproducibile e significativo per realizzare determinati task. Il Game based learning invece applica

concetti per interpretare il significato dell'esistenza di mondi virtuali, oppure riformulare i mondi virtuali come un parco giochi per la sperimentazione e l'analisi dei concetti.

1.5.3 Serious game

Esistono giochi digitali quali i "serious games" che letteralmente significano "giochi seri" (e che prendono diverse denominazioni, quali "alternative reality games (ARG) o "advergames") che nascono con l'obiettivo di educare e promuovere, ma a differenza della gamification sono giochi completi con una trama, obiettivi e percorsi e non hanno principalmente uno scopo di intrattenimento.

Al centro dell'attenzione c'è la volontà di creare un'esperienza formativa efficace e piacevole, mentre il genere, la tecnologia, il supporto e il pubblico varia. È difficile comunque trovare una netta distinzione dai giochi di intrattenimento, perché è spesso l'uso del giocatore stesso che ne determina l'aspetto formativo. Diversamente dalla Gamification, che contiene solo alcuni elementi mutuati dai giochi, quali l'assegnazione di punti o il raggiungimento di livelli, il Serious Game è gioco a tutti gli effetti [WIK15b].

Per essere considerato tale un serious game non deve soltanto coinvolgere chi lo usa dal punto di vista del gioco, ma deve anche essere in grado di valutare come il giocatore ha condotto la sua sfida virtuale e fornire feedback di miglioramento rispetto alle competenze che si stanno esercitando. Attraverso tale analisi non solo è possibile descrivere oggettivamente la performance del giocatore ma anche rivedere ed analizzare 'a posteriori' ogni momento della partita.

I Serious Games ripropongono situazioni reali, diversamente difficilmente riproducibili, permettendo così all'utente (o giocatore) di agire all'interno di un ambiente, molto simile a quello che si trova a vivere normalmente, o di uno scenario fittizio che serve da "palestra" per l'apprendimento, volutamente decontestualizzato. Da interventi chirurgici di emergenza fino ad arrivare a calamità naturali, ma anche situazioni legate alle necessità quotidiane di persone affette da varie tipologie di disabilità, come anche situazioni lavorative o rapporti interpersonali, sono tanti gli esempi di scenario riprodotti dai Serious Games. Le informazioni e le sensazioni vissute

dall'utente, rimanendo fortemente impresse, gli permettono di affinare percezione, attenzione e memoria favorendo la comprensione del contesto e modifiche comportamentali attraverso il cosiddetto *learning by doing* [AMO12].

1.5.4 Pervasive game

Vi sono inoltre giochi che coinvolgono letteralmente i giocatori, si tratta dei pervasive games, che sono giochi che estendono l'esperienza di gioco al mondo reale contemporaneamente alle normali attività che una persona svolge nella sua vita quotidiana [BEN05].

Questi giochi sono classificati in base a tre dimensioni: tempo, spazio e presenza. Operando sulla leva del tempo, i pervasive games possono essere attivi e attivati in qualsiasi momento e quindi mescolarsi con le attività quotidiane dei giocatori; si verifica inoltre un'espansione del tipico spazio virtuale del gioco che arriva a comprendere anche quello reale e fisico: l'attività ludica può essere svolta in luoghi inattesi al giocatore, che vanno dal sito web o dall'app (spazio virtuale) a un luogo concreto, come una piazza o un edificio; la terza dimensione è quella della presenza e riguarda un'espansione di tipo sociale. In questo caso, il giocatore può entrare in contatto con persone sconosciute o anche con non-giocatori che, però, influenzano l'andamento del gioco [MON15].

In sintesi, i giochi pervasivi sono una forma ludica di intrattenimento in realtà ibrida, con obiettivi, regole, competizione e attacchi, basati sull'utilizzo delle tecnologie di Mobile Computing e / o Pervasive Computing [HIN15].

1.5.5 Location-based game

Il gioco basato sulla posizione (location-based game o location-enabled game) è un tipo di gioco pervasivo dove il gameplay evolve e progredisce attraverso la posizione dell'utente. Quindi, i giochi basati sulla posizione devono fornire un meccanismo per permettere al giocatore di dichiarare la loro posizione, questo spesso attraverso qualche tipo di tecnologia di localizzazione, come il posizionamento satellitare attraverso il GPS. Gli "urban game" o "street game" sono tipicamente giochi multigiocatore basati

sulla posizione giocati nelle strade cittadine e sviluppate sull'ambiente urbano. Quando i dispositivi portatili vengono utilizzati per giocare ai giochi basati sulla posizione; questi vengono denominati “location-based mobile games”, unendo giochi basati sulla posizione e giochi mobile.

2 Tecnologie utilizzate

In questo capitolo verranno descritti i servizi e le tecnologie principali utilizzate durante la realizzazione del progetto. Inizialmente si forniranno diverse informazioni su Android, sistema operativo su cui si è scelto di sviluppare l'applicazione mobile. In seguito verrà brevemente spiegato il framework PhoneGap, che permette di avere una applicazione multi piattaforma riutilizzando lo stesso codice, inoltre verrà spiegato l'utilizzo delle API (Application Programming Interface) JavaScript di Google Maps e come memorizzare i dati su tabelle tramite Google Fusion Table. Successivamente, si definiranno le tecnologie intermedie sfruttate per far comunicare fra loro questi servizi.

2.1 Android

Android è un sistema operativo per dispositivi mobili basato sul kernel Linux e quasi interamente Open Source (ad esclusione dei driver proprietari inclusi dai produttori dei dispositivi). Sviluppato segretamente all'interno dell'omonima azienda, Android Inc., fondata nel 2003 da A. Rubin, R. Miner, N. Sears e C. White, venne definito da Rubin stesso come progetto per “dispositivi cellulari più consapevoli della posizione e delle preferenze del loro proprietario”. Nel 2005 la società fu acquisita da Google, con lo scopo di utilizzarne la tecnologia per entrare nel mercato della telefonia mobile. Venne presentato ufficialmente il 5 novembre del 2007 dalla Open Handset Alliance (OHA), un consorzio di aziende che include diversi produttori e la stessa Google. Il primo smartphone ad utilizzarlo è stato il HTC Dream, uscito nel 2008.

Successivamente nel 2012 Android è diventato il sistema operativo mobile più

diffuso al mondo seguito da iOS, avendo la maggior penetrazione di mercato del settore.

2.1.1 Applicazioni

Le applicazioni Android possono essere acquisite direttamente dallo sviluppatore stesso, anche se il metodo più utilizzato si basa su dei negozi virtuali quali Play Store o Amazon Appstore, che dispongono di una quantità in continua crescita di applicazioni inserite dagli sviluppatori stessi. I negozi virtuali permettono e semplificano la distribuzione per gli sviluppatori, permettendo ai consumatori di sfogliare, scaricare e aggiornare le applicazioni in modo semplice e intuitivo anche per gli utenti più digiuno di tecnologia, filtrando i risultati anche in base alla compatibilità delle applicazioni con il dispositivo in uso.

Google mette a disposizione agli sviluppatori diversi kit di sviluppo, tra cui il SDK (acronimo inglese di Software Development Kit) per lo sviluppo in Java, Android NDK (Native Development Kit) per lo sviluppo in C/C++ e ADK (Accessory Development Kit). Il software che viene sviluppato per i dispositivi Android utilizzano principalmente l'Android SDK. Il pacchetto da accesso a numerosi strumenti utili per lo sviluppatore, come documentazione, librerie per Java, esempi di codice, un emulatore per provare le applicazioni in assenza di un dispositivo fisico e, non meno importante, anche di un debugger. Viene anche fornito un pacchetto contenente un ambiente di sviluppo integrato (IDE, Integrated Development Kit) già preimpostato chiamato Android Studio e basato sull'IDE IntelliJ IDEA, che va a sostituire il precedente IDE Eclipse abbinato al plugin ADT (Android Development Tools). Su di questi, sono inoltre stati sviluppati altri framework, che permettono lo sviluppo cross-platform utilizzando linguaggi intermedi.

2.1.2 Sicurezza e protezione dei dati

Le applicazioni in Android vengono eseguite in un'area isolata dal resto del sistema detta sandbox (scatola di sabbia), da cui non possono “uscire” a meno che non venga concesso esplicitamente il permesso da parte dell'utente durante l'installazione del software. Limitando l'accesso alle risorse, è più semplice controllare e gestire il

comportamento delle applicazioni, mettendo alla luce dell'utente eventuali comportamenti anomali o malevoli; ciò nonostante, molti sviluppatori per comodità richiedono spesso più privilegi di quanto necessari per l'applicazione, causando un non poco disappunto da parte degli utilizzatori.

Sfogliando il catalogo delle applicazioni, è possibile trovare diverse applicazioni antivirus di aziende note sull'ambiente desktop come McAfee e AVG Technologies i quali sfruttando il loro marchio hanno rilasciato delle versioni ridotte del proprio software su Android. Queste applicazioni però per via della limitazione stessa della sandbox non sono molto efficaci, in quanto non possono controllare tutto il sistema da eventuali minacce; infatti se fossero state concesse delle vie per sorpassare le limitazioni, nulla vieterebbe ai malintenzionati di sfruttare tali porte.

Per questi motivi, Google utilizza all'interno del proprio Play Store un sistema da loro sviluppato chiamato Google Bouncer per controllare la presenza di malware nelle applicazioni che vengono caricate, con lo scopo di verificare comportamenti sospetti e quindi di avvertire gli utenti di potenziali pericoli prima del download. Dalla versione 4.2 di Android soprannominata Jelly Bean, sono state implementate ulteriori accorgimenti per la sicurezza, tra cui un malware scanner per controllare le applicazioni che vengono installate provenienti da fonti diverse dallo Store ufficiale e un sistema di allarme che avvisa l'utente se l'applicazione tenta di inviare SMS senza il consenso dell'utente.

2.1.3 Hardware

La piattaforma hardware più diffusa nei dispositivi mobile si basa sull'architettura ARM che è una architettura RISC (Reduced Instruction Set Computer). Da questo si può dedurre che Android è stato sviluppato puntando all'ottimizzazione su tale architettura, anche se è già disponibile il supporto per architetture Intel x86 e x64. La flessibilità del sistema operativo e il fatto di essere Open Source, consente ai produttori di aggiungere i più svariati componenti hardware, come fotocamere, accelerometri, giroscopi, lettori di impronte, sensori di prossimità ecc.. Tutti questi componenti non sono necessari al funzionamento base di un cellulare, ma la

globalizzazione li ha resi uno standard de-facto per alcune classi di dispositivi come gli smartphone. Un progetto sviluppato da Google chiamato Project Ara ed ispirato da Phonebloks [ERE13], porta all'estremo la modularità di Android; lo smartphone del futuro visto da Google sarà un telaio vuoto, su cui sarà possibile aggiungere i componenti hardware acquistati anche da diversi produttori, offrendo quindi la possibilità di avere un dispositivo personalizzato per le proprie esigenze [GOO15].

2.1.4 Open Source e licenze

Il codice sorgente di Android viene distribuito gratuitamente agli interessati con le clausole della licenza Apache versione 2.0 [APA04], una licenza definita libera, mentre le modifiche del kernel di Linux vengono pubblicate sotto la licenza GNU (General Purpose License) [FRE07].

Lo sviluppo del codice avviene internamente, tenendo conto anche delle richieste e dei suggerimenti di utenti e produttori.

2.2 PhoneGap

PhoneGap è uno strumento di sviluppo open source, creato dall'azienda Nitobi Software durante l'iPhoneDevCamp di San Francisco nel 2008 e in seguito acquisito da Adobe Systems nel 2011, per fare da ponte tra le applicazioni Web e i dispositivi mobili. Offre compatibilità con diverse piattaforme quali iOS, Android, Windows Phone, BlackBerry, Bada, Symbian, webOS, Tizen, Ubuntu Touch e Firefox OS; con PhoneGap possiamo scrivere un'applicazione mobile sfruttando HTML, Javascript e CSS, ma anche utilizzare le principali risorse del dispositivo, quali file system, fotocamera, accelerometro, gps o multitouch. Ciò è possibile in quanto il motore alla base di PhoneGap, Apache Cordova, estende questi linguaggi con proprie integrazioni quando esse non sono disponibili direttamente dallo standard. Non essendo legati al framework nativo del dispositivo, possiamo scrivere delle applicazioni cross-platform dette applicazioni "ibride" in quanto non sono né applicazioni native mobili (in quanto l'interfaccia viene renderizzata utilizzando delle webview) né puramente basate sul web (in quanto non sono solo web apps, ma sono anche impacchettate come app per la

distribuzione e hanno accesso alle API native del dispositivo). In altre parole, PhoneGap consente di "tradurre" le web application in mobile application.

2.3 Google Maps

Google Maps (precedentemente noto come Google Local) è un servizio di Google che consente la ricerca e la visualizzazione di carte geografiche online, che possono anche essere inserite all'interno della propria pagina web.

Oltre a questo è possibile ricercare servizi di proprio interesse in particolari luoghi, tra cui ristoranti, monumenti, negozi, oltre a fornire un sistema di indicazione stradale e permettere di visualizzare foto satellitari di molte zone con diversi gradi di dettaglio (in quanto per alcune zone ne viene negata l'autorizzazione da parte dei governi). Le foto sono statiche (non in tempo reale) e vengono aggiornate regolarmente. Oltre a queste funzioni, Google Maps offre anche una ricerca di attività commerciali sulle stesse mappe.

Per mostrare risultati più pertinenti, Google Maps combina le informazioni ottenute da diverse fonti. Le schede includono informazioni provenienti da:

- cronologia delle ricerche web;
- dati caricati direttamente dai titolari di attività commerciali locali;
- fotografie inviate dagli utenti;
- immagini *Street View*;
- terze parti (come ad esempio le Pagine Bianche).

2.3.1 Caratteristiche

Come molte altre applicazioni web di Google, Google Maps è scritto utilizzando estensivamente JavaScript. Mentre l'utente scorre la cartina, parti della mappa nella griglia visualizzata vengono scaricate dal server e inserite nella pagina. Quando vengono effettuate ricerche, i risultati vengono scaricati in background e mostrati affianco. Le posizioni vengono marcate dinamicamente disegnando una puntina (o

qualunque immagine PNG definita) sopra le relative coordinate. Viene utilizzato inoltre il formato dati JSON per motivi di prestazioni. Queste tecniche, ricadono nella metodologia AJAX di cui parleremo più tardi.

2.4 Google APIs Client Library for PHP

Oltre le mappe, Google offre agli sviluppatori una libreria API attualmente in beta ma che considera già stabile e completa, su cui è possibile sviluppare applicazioni per la produzione. La libreria consente di accedere alle varie Google API come Google+, Drive o YouTube direttamente dal nostro codice, senza dover implementare tutte le chiamate che il servizio interessato offre. La versione per PHP, è progettata per sviluppatori di applicazioni client e offre semplici, flessibili ed efficaci accessi alle API.

2.5 Google Fusion Tables

Google Fusion Tables (o semplicemente Fusion Tables), è un servizio web gratuito fornito da Google per la gestione dei dati. Lanciato nel 2009 e annunciato da Alon Halevy e Rebecca Shapley, Fusion Tables può essere utilizzato per raccogliere, visualizzare e condividere tabelle di dati.

I dati oltre ad essere caricati attraverso le API proprietarie, possono essere importati da diverse sorgenti quali fogli elettronici, file CSV o KML, o direttamente da altre tabelle proprie o di altri utenti, permettendo quindi di effettuare unioni. Questo lo rende quindi anche un semplice strumento per l'integrazione dei dati, infatti è possibile designare utenti specifici (attraverso l'indirizzo email o la condivisione del link) oppure permettere l'accesso a tutti, utenti o visitatori che potranno visualizzare ed eventualmente modificare i dati presenti.

Le Fusion Tables quindi offrono un'efficace piattaforma di collaborazione, in quanto le tabelle pubbliche possono essere ricercate tramite motore di ricerca e possono essere utilizzate da tutti e scaricate; gli utenti possono utilizzare la funzione di discussione per discutere dei dati a livello di righe, colonne o celle.

Inoltre dato l'ampio bacino di utenti a cui è mirato, è stato progettato come strumento per rendere la gestione dei dati semplice, utilizzabile anche da chi non ha

esperienze con le basi di dati e che non hanno accesso a consulenze esperte.

Altro obiettivo cardine del servizio è fornire meccanismi che incentivano la condivisione e integrazione dei dati, infatti la mancanza di incentivazione è uno dei maggiori impedimenti ad essi. Come ultimo obiettivo i progettisti hanno esplorato e implementato funzionalità che permettono agli utenti di collaborare efficacemente nella gestione dei dati sul cloud.

2.5.1 Architettura

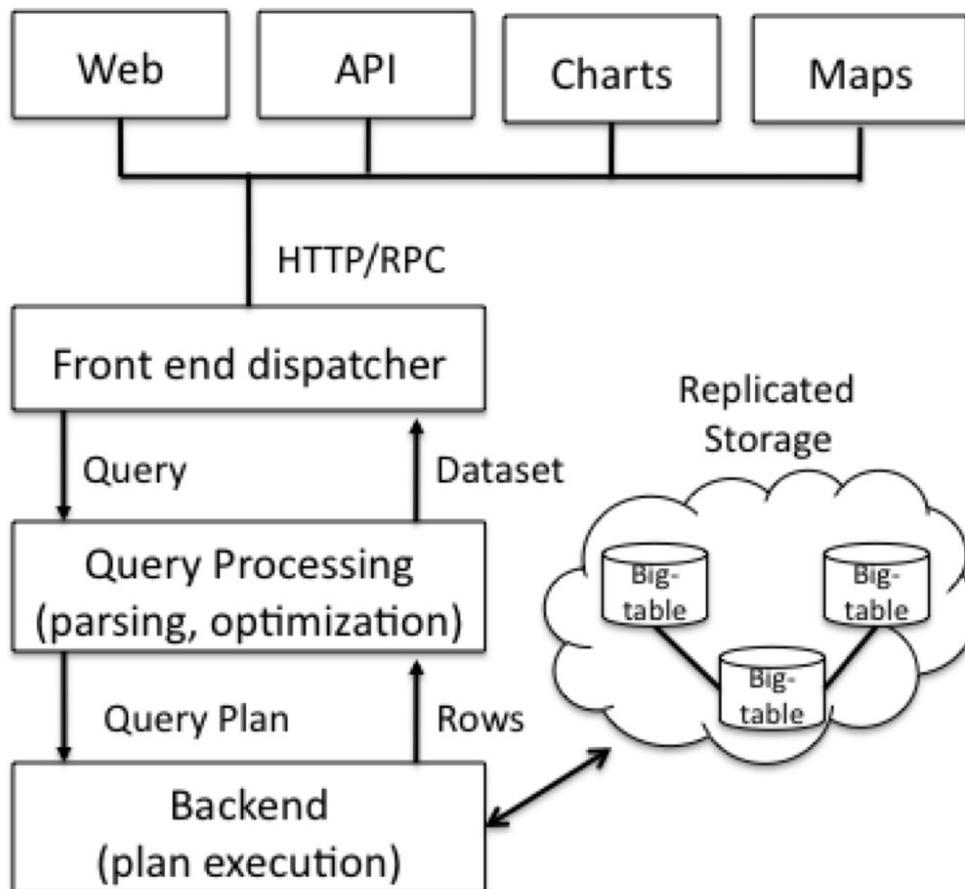


Illustrazione 1: Architettura delle Fusion Tables [GON10]

La figura 1 mostra i componenti principali del servizio Fusion Tables. Le richieste originano da diverse fonti: il sito web di Fusion Tables, applicazioni stand alone che utilizzano le API, e le viste che vengono incorporate in altre pagine web.

Le informazioni generate per le mappe sono generate in base alle query spaziali

e/o strutturate che interrogano le tabelle del sistema.

Il front end dispatcher converte le richieste in una rappresentazione comune e le passa al modulo di processazione delle query, che crea un piano della query. Il piano viene eseguito dal backend, che utilizza un set di server Bigtable replicati in modo sincrono per lo storage. La sfida principale per lo strato di memorizzazione è quello di riuscire a gestire centinaia di migliaia di tabelle con schemi, dimensioni e carichi query diversi

2.5.2 Visualizzazione online dei dati

Il client web messo a disposizione agli utenti con cui è possibile accedere tramite un qualsiasi browser, offre all'utente diverse modalità di visualizzazione delle tabelle, che possono essere modificate semplicemente con un doppio click.

Le viste di default che ci vengono presentate alla creazione di una nuova tabella vuota, sono 3: la prima è una vista a tabella, nello stile dei fogli di calcolo; la seconda utilizza un layout espanso, dove ogni riga viene rappresentata sotto forma di “carta” con tutte le informazioni, la terza è la vista mappa, dove vengono visualizzate le righe che hanno, se presenti, una colonna con i dati per la geolocalizzazione e che vengono rappresentate sulla mappa da dei marcatori i quali cliccandoci sopra è possibile vederne tutto il resto dei dati.

Con questo ultimo modo è quindi anche possibile trasformare una tabella in una mappa basato sul servizio di Google Maps, dove i dati vengono rappresentati sotto forma di punti, linee e poligoni. Oltre a questi, sono presenti la vista sommario che mostra una interpretazione sintetica della tabella e la vista grafico, che permette di visualizzare i dati sotto forma di grafici ed istogrammi.

2.5.3 Condivisione dei dati e collaborazione

Il servizio permette oltre ad avere la possibilità di esportare sul proprio dispositivo l'intera tabella in diversi formati come CSV e KML, anche di condividere l'accesso alla Fusion Table attraverso un collegamento alla tabella con altre persone. Ci sono tre permessi di condivisione: una privata, di default, dove solo il proprietario e

specifici utenti che hanno ricevuto l'invito possono accedervi; una nascosta, dove solo chi ha il collegamento può accedervi, ed una pubblica, ovvero chiunque può accedervi in quanto il link è pubblico e ricercabile attraverso il motore di ricerca.

Nel caso la condivisione sia privata, è necessario disporre di un account Google che è possibile creare gratuitamente.

2.6 Tecnologie intermedie

Di seguito sono elencate le tecnologie intermedie su cui si basa il progetto e tutte le librerie che esse utilizza.

2.6.1 HTML5

HTML5 è un linguaggio di markup per la strutturazione e la presentazione di contenuto per il World Wide Web. Da ottobre del 2014 è la versione finale e completa della quinta revisione dello standard HTML dettata dal World Wide Web Consortium (W3C). La precedente versione, HTML 4, era stata standardizzata nel 1997.

Il suo obiettivo è di migliorare il linguaggio aggiungendo il supporto alle ultime tecnologie multimediali mantenendolo comunque facilmente leggibile dagli umani e compreso in modo consistente dai computer e dispositivi (web browser, parsers, ecc.). HTML5 punta a sostituire non solo HTML 4, ma anche XHTML 1 e DOM.

Seguendo i suoi immediati predecessori HTML 4.01 e XHTML 1.1, HTML5 è una risposta al fatto che HTML e XHTML in uso nel World Wide Web sono una miscela di funzionalità introdotte da diverse specifiche, insieme a quelle introdotte da prodotti software come web browser, quelli stabiliti dalla prassi comune. E' anche un tentativo di definire un unico linguaggio di markup che può essere scritto in HTML o XHTML. Esso comprende modelli di elaborazione dettagliati per favorire più implementazioni interoperabili; estende, migliora e razionalizza il markup disponibile per i documenti e introduce markup e API per le applicazioni web complesse. Per le stesse ragioni, HTML5 è anche un potenziale candidato per le applicazioni mobili cross-platform. Molte caratteristiche di HTML5 sono stati costruite con la considerazione di essere in grado di funzionare su dispositivi a bassa potenza, come smartphone e tablet. Nel

dicembre 2011, la società di ricerca Strategy Analytics prevede che le vendite di telefoni compatibili con HTML5 avrebbe raggiunto il miliardo nel 2013.

Lo sviluppo venne avviato dal gruppo di lavoro Web Hypertext Application Technology Working Group (WHATWG) (fondato nel 2004 da sviluppatori appartenenti ad Apple, Mozilla Foundation e Opera Software) che si pose come obiettivo quello di progettare specifiche per lo sviluppo di applicazioni web, focalizzandosi su miglioramenti e aggiunte ad HTML e alle tecnologie correlate.

Inizialmente in contrasto con il World Wide Web Consortium per le lungaggini nel processo di evoluzione dello standard html e per la decisione del W3C di orientare la standardizzazione verso l'XHTML 2 che non garantiva retro compatibilità, lo stesso W3C ha poi riconosciuto valide tali motivazioni, annunciando di creare un apposito gruppo per la standardizzazione dell'HTML5 e abbandonare l'XHTML 2.0.

Dal 2007 il WHATWG ha collaborato con il W3C in tale processo di standardizzazione, per poi decidere nel 2012 di separarsi dal processo di standardizzazione del W3C[2], creando di fatto due versioni dell'HTML5: la versione del WHATWG viene definita come "HTML Living Standard" e quindi in continua evoluzione, mentre quella del W3C sarà una unica versione corrispondente ad uno "snapshot" del Living Standard.

La prima Candidate Recommendation è stata pubblicata dal W3C il 17 dicembre 2012, e la prima versione dello standard è stata pubblicata come Recommendation il 28 Ottobre 2014. Il World Wide Web Consortium ha annunciato che la successiva, l'html5.1 lo sarà per il 2016.

2.6.2 CSS3

Il CSS (Cascading Style Sheets, in italiano fogli di stile), è un linguaggio usato per definire la formattazione di documenti HTML, XHTML e XML ad esempio i siti web e relative pagine web. Le regole per comporre il CSS sono contenute in un insieme di direttive (Recommendations) emanate a partire dal 1996 dal W3C.

L'introduzione del CSS si è resa necessaria per separare i contenuti dalla

formattazione e permettere una programmazione più chiara e facile da utilizzare, sia per gli autori delle pagine HTML che per gli utenti, garantendo contemporaneamente anche il riuso di codice ed una sua più facile manutenibilità.

Le specifiche CSS3 sono costituite da sezioni separate dette "moduli". A causa di questa modularizzazione, le specifiche CSS3 hanno differenti stati di avanzamento e stabilità. A novembre 2014, cinque moduli risultano pubblicati formalmente dal W3C come raccomandazioni:

- 2011-06-07: CSS Color Module Level 3
- 2011-09-29: CSS Namespaces Module Level 3
- 2011-09-29: Selectors Level 3
- 2012-06-19: Media Queries
- 2013-11-07: CSS Style Attributes

I CSS3 dovrebbero presentare soluzioni per la correzione di alcuni bug di interpretazione di Internet Explorer, migliorie nella gestione degli sfondi e una soluzione per realizzare i bordi arrotondati la cui realizzazione affligge i webdesigner da tempo.

HTML e CSS3 costituiscono un linguaggio turing completo, condizione sufficiente per un linguaggio per essere considerato un linguaggio di programmazione.

2.6.3 JavaScript

JavaScript è un linguaggio di scripting orientato agli oggetti e agli eventi, utilizzato comunemente nella programmazione web lato client.

Sviluppato sotto nome di Mocha da Brendan Eich della Netscape Communications, fu chiamato successivamente LiveScript per poi ricevere il nome finale JavaScript quando venne formalizzato con una sintassi più simile al linguaggio Java della Sun Microsystems (acquisita nel 2010 da Oracle). Divenne standard nel 1997 quando l'ECMA (European Computer Manufacturers Association) lo standardizzò sotto nome di ECMAScript.

Nella sua implementazione da browser, permette a script lato client di interagire con l'utente, controllare il browser stesso, comunicare in modo asincrono e alterare il documento visualizzato. Viene utilizzato anche nella programmazione di reti lato server, utilizzando ambienti runtime come Node.js. Altri due utilizzi, sono la programmazione di giochi e lo sviluppo di applicativi mobile e desktop.

JavaScript è classificato come un linguaggio di scripting basato sui prototipi, con tipi di dato dinamici e funzioni di prima classe (ovvero è possibile passare le funzioni come se fossero oggetti direttamente ad altre funzioni). Questo mix lo rende un linguaggio multiparadigma, con supporto a stili di programmazione orientati agli oggetti, imperativi e/o funzionali.

Nonostante le somiglianze nella nomenclatura, sintattica e della similitudine delle librerie, JavaScript e Java non sono legati tra di loro, avendo delle semantiche molto differenti. La sintassi di JavaScript ricorda molto più quella di C, mentre le semantiche e il design sono influenzate dai linguaggi di programmazione Self e Scheme.

JavaScript è utilizzato anche in ambienti che non sono basati sul web, come nei documenti PDF, nei browser per specifici siti e nei widget per desktop. Macchine virtuali (VM) sempre più nuove e veloci e le piattaforme su esse costruite hanno inoltre aumentato la popolarità di JavaScript per applicazioni web lato server. Lato client, JavaScript è stato tradizionalmente implementato come un linguaggio interpretato, ma recentemente i browser moderni hanno iniziato a compilarli con la tecnica Just-In-Time (JIT)

2.6.4 jQuery

jQuery è una libreria di funzioni Javascript per le applicazioni web, che si propone come obiettivo quello di semplificare la manipolazione, la gestione degli eventi e l'animazione delle pagine HTML. È un software liberamente distribuibile e gratuito, come previsto dalla licenza MIT.

Publicato per la prima volta nel gennaio 2006 da John Resig, è un progetto tuttora attivo e in evoluzione, gestito da un gruppo di sviluppatori guidato da Dave

Methvin. Attualmente, anche Microsoft e Nokia forniscono di serie jQuery sulle proprie piattaforme. Microsoft lo fornisce con le più recenti versioni di Visual Studio per semplificare lo sviluppo di pagine ASP.NET AJAX e ASP.NET MVC, mentre Nokia le ha integrate nel proprio widget di runtime web.

La sintassi di jQuery è studiata per semplificare la navigazione dei documenti, la selezione degli elementi DOM, creare animazioni, gestire eventi e implementare funzionalità AJAX.

Il framework fornisce metodi e funzioni per gestire al meglio aspetti grafici e strutturali come posizione di elementi, effetto di click su immagini, manipolazione del Document Object Model e altro ancora, mantenendo la compatibilità tra browser diversi e standardizzando gli oggetti messi a disposizione dall'interprete javascript del browser.

2.6.5 JSON

JSON (JavaScript Object Notation) è un formato leggero adatto per lo scambio di dati. È un linguaggio facile da leggere e da scrivere per gli umani, ed è anche facile per le macchine interpretarlo e generarlo. E' basato su un subset dello standard JavaScript Programming Language, Standard ECMA-262 3rd Edition datato dicembre 1999.

JSON è un formato di testo completamente indipendente dal linguaggio da cui è ispirato ma utilizza convenzioni che sono familiari a programmatori di linguaggi della famiglia stile C, incluso C, C++, C#, Java, JavaScript, Perl, Python e altri ancora. Queste proprietà lo rendono un formato di scambio dati tra i linguaggi ideale.

JSON è costruito su due strutture:

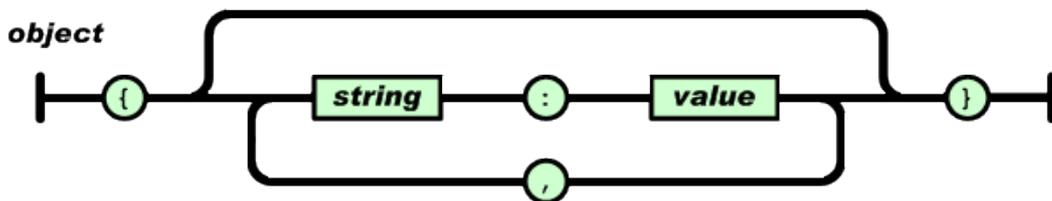
- Una collezione di coppie nome/valore. Nei vari linguaggi, esso è realizzato come un oggetto, record, struttura, dizionario, tabella hash, lista con chiavi o array associativo.
- Una lista ordinata di valori. Nella maggior parte dei linguaggi, questo è semplicemente un array, vettore, lista o sequenza.

Queste sono strutture dati universali. Virtualmente, ogni linguaggio di

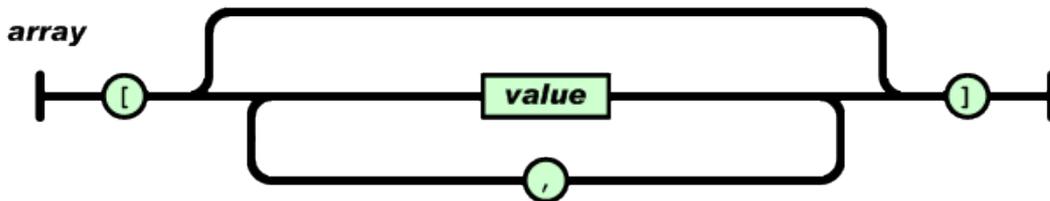
programmazione supporta queste strutture in una forma o nell'altra, quindi ha senso che il formato sia interscambiabile con linguaggi di programmazione basati su queste strutture.

In JSON, esistono i seguenti tipi di dati:

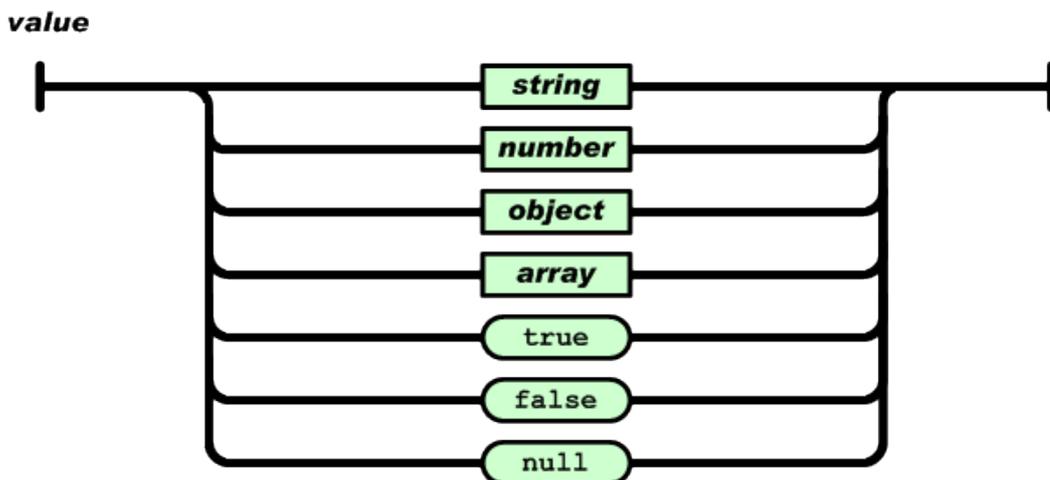
- Oggetto
un oggetto è un set non ordinato di coppie nome/valore, un oggetto è racchiuso tra parentesi graffe ed ogni nome è seguito dai due punti con le coppie separate da una virgola



- Array
un array è una collezione ordinata di valori, ogni array è racchiuso tra parentesi quadre e i valori sono separati da una virgola

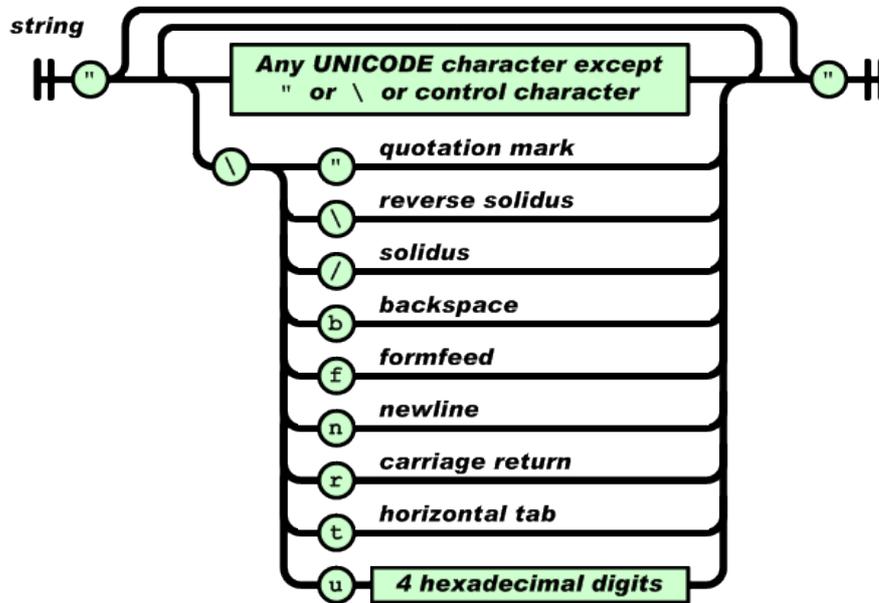


- Valore
un valore può essere una stringa tra doppi apici, un numero, vero o falso, valore nullo, un oggetto o un array. Queste strutture possono essere messe in cascata.



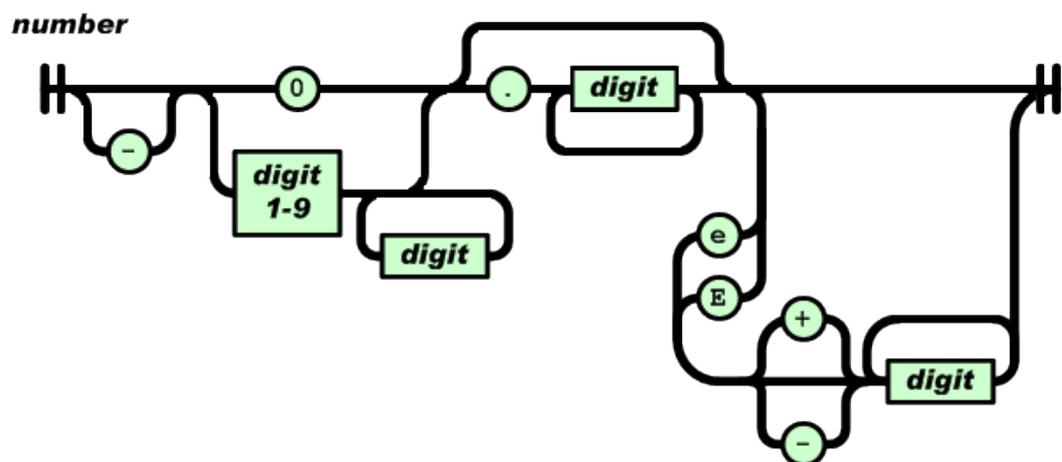
- Stringa

una stringa è una sequenza di zero o più caratteri unicode, racchiuse in doppi apici ed eventualmente con \ come carattere di escape. Un carattere è rappresentato come una stringa di un solo carattere.



- Numero

un numero è simile a come viene usato in C o Java, tranne che le base ottale e quella esadecimale no vengono utilizzate



2.6.6 AJAX

Acronimo di *Asynchronous JavaScript and XML*, esso è una tecnica di sviluppo software per la realizzazione di applicazioni web interattive (Rich Internet Application).

Utilizzato lato client per creare applicazioni web asincrone, Ajax non è una singola tecnologia, ma un gruppo di tecnologie. HTML e CSS possono essere utilizzati insieme per il mark up e lo styling delle informazioni. Il DOM è acceduto attraverso JavaScript per mostrare dinamicamente, permettendo anche l'interazione con l'utente, le informazioni presentate. JavaScript e l'oggetto XMLHttpRequest forniscono un metodo per scambiare dati in modo asincrono tra browser e server evitando di ricaricare l'intera pagina.

Con Ajax, le applicazioni web possono inviare dati e riceverli da un server in modo asincrono (in background) senza interferire con la visualizzazione e il flusso della pagina esistente. I dati possono venire recuperati utilizzando l'oggetto XMLHttpRequest che a dispetto del nome, può utilizzare anche formati diversi da XML come appunto JSON descritto nel paragrafo precedente (in questo caso è più appropriato chiamarlo AJAJ), ed inoltre la richiesta non deve essere necessariamente asincrona.

2.6.7 PHP

PHP è l'acronimo ricorsivo di “PHP: Hypertext Preprocessor” (ovvero in italiano preprocessore di ipertesti), originariamente acronimo di “Personal Home Page”, sviluppato originariamente da Rasmus Lerdorf nel 1994 e attualmente mantenuto da The PHP Group.

È un linguaggio di scripting lato server orientato allo sviluppo web ma anche utilizzato come linguaggio di programmazione general-purpose. Il codice PHP può essere mischiato al codice HTML, oppure utilizzato insieme a vari motori per template web o web frameworks. Il codice viene solitamente processato da un interprete PHP, che è implementato lato server come un modulo nativo per web server oppure come un eseguibile Common Gateway Interface (CGI). Dopo che il codice è stato interpretato ed eseguito, il server web invia il risultato al client, solitamente nella forma di una pagina web; l'output può essere infatti codice HTML, del testo, un'immagine oppure ancora

altri dati.

L'interprete canonico, basato su Zend Engine, è software gratuito rilasciato sotto licenza PHP License, una licenza open e permissiva che ha permesso di essere portato utilizzato dalla maggior parte dei web server e portato sulla quasi totalità dei sistemi operativi e piattaforme, gratuitamente. Esso si è anche evoluto includendo una interfaccia command-line (CLI), permettendone l'uso anche in applicazioni grafiche standalone.

Nonostante la sua popolarità, non esistono specifiche o standard scritti sul linguaggio al 2015, facendo quindi dell'interprete canonico uno standard de-facto. Dal 2014, sono in corso i lavori per la scrittura di una specifica PHP formale.

3 Implementazione

In questo capitolo verrà presentata nel dettaglio l'implementazione dell'applicazione mobile. Verranno mostrate le ragioni che hanno portato a determinate scelte tecnologiche nello sviluppo del progetto.

L'applicazione comunica con il servizio Fusion Tables, dove vengono mantenuti tutti i dati relativi agli account e l'elenco delle segnalazioni relative all'accessibilità urbana. La comunicazione avviene attraverso diverse tecnologie e standard web, la cui integrazione ci ha permesso di ottenere uno strumento multi piattaforma utilizzabile sia come applicazione ibrida sia come web app.

Inizialmente verranno quindi mostrate la struttura delle tabelle della base di dati e come sono implementate le funzionalità base per la comunicazione con i servizi di rete. In seguito sarà spiegato in modo dettagliato l'aspetto e il funzionamento della applicazione, sin dal primo avvio.

3.1 Struttura database

Il database consiste in due tabelle Fusion Tables, da cui opereremo attraverso un server esterno utilizzando degli script scritti in PHP e query SQL. Verrà descritte nel seguito come sono strutturate le tabelle.

3.1.1 Accounts

La tabella `Accounts` si prende carico della memorizzazione delle informazioni di ogni giocatore, dal nome utente ai punti e bonus che esso possiede, tutti memorizzati

uno per riga. I campi della tabella sono dettagliati in Tabella 3.1.

Nome Campo	Descrizione
Username	Nome utente scelto dal giocatore
Health	Punti vita del giocatore
Power	Punti forza del giocatore
Points	Punteggio attuale del giocatore

Tabella 3.1: Struttura tabella Accounts

3.1.2 Geo Zombie

La tabella `Geo Zombie` memorizza l'elenco di tutte le segnalazioni sull'accessibilità urbana inviate dagli utenti. In particolare, in Tabella 3.2 si possono vedere le informazioni dettagliate dei campi.

Nome Campo	Descrizione
Username	Nome utente che ha inviato la segnalazione
Type	Tipo di accessibilità urbana segnalata
Latitude	Latitudine delle coordinate GPS del punto segnalato
Longitude	Longitude delle coordinate GPS del punto segnalato
Time	Data e orario della segnalazione

Tabella 3.2: Struttura tabella Geo Zombie

3.2 Integrazione delle Fusion Table

Le Fusion Table vengono identificate attraverso degli id univoci collegati all'account, inoltre le tabelle dispongono al loro interno un identificatore univoco per riga chiamato ROWID, rendendo non necessario aggiungere una colonna dedicata all'identificatore.

L'interrogazione e l'aggiornamento delle tabelle vengono effettuate attraverso delle query SQL grazie a degli script esterni al servizio e all'applicazione stessa. Questo si è reso necessario per il complesso sistema di autenticazione per l'accesso alle API di Google, il quale concede i privilegi di modifica sulle tabelle solo a tre tipi di account attraverso OAuth 2.0.

- Web Application: accesso attraverso web browser da origini specificate, ovvero provenienti da domini web inclusi nell'elenco (non sono ammesse wildcard);
- Installed Application: accesso attraverso applicazione desktop o mobile nativa, richiede di inserire i dati identificativi dell'applicazione come le firme digitali di essa;
- Service account: accesso attraverso un intermediario, senza richiedere la disponibilità di un account Google agli utenti finali. Viene generato un certificato e un indirizzo email fittizio i quali dovranno essere utilizzati durante la fase di collegamento alle API di Fusion Tables. Questa è la tipologia di autenticazione scelta ed implementata.

3.2.1 Accesso API

Per semplificare l'accesso alle API di Fusion Tables, è stato scelto di utilizzare la libreria Google APIs Client Library per PHP. Verranno ora spiegati i passaggi base necessari per il suo utilizzo.

3.2.1.1 Inclusione della libreria

La libreria per essere utilizzabile, va richiamata nello script in Codice 3.1.

```
require_once realpath(dirname(__FILE__) . '/google-api-php-client/autoload.php');
```

Codice 3.1: Funzione require_once

Potrebbe presentarsi un problema nell'utilizzo su web hosting condiviso riguardante la cartella temporanea di sistema, in tal caso basta configurare la libreria in modo che utilizzi una cartella del proprio spazio come cartella temporanea (come mostrato in Codice 3.2).

```
$config = new Google_Config();  
  
$config->setClassConfig('Google_Cache_File',  
array('directory' => '../tmp'));
```

Codice 3.2: Configurazione libreria

3.2.1.2 Autenticazione

Prima di poter iniziare a fare qualsiasi operazione, è necessario creare l'oggetto `Google_Client` e collegarlo ad una istanza della classe `API` che intenderemo utilizzare, come dettagliato in Codice 3.3.

```
$client = new Google_Client($config);  
  
$client->setApplicationName("Geo Zombie");  
  
$client->setAccessType('offline');  
  
$service = new Google_Service_Fusiontables($client);
```

Codice 3.3: Inizializzazione classi API

Fatto questo, la prima cosa che dobbiamo fare è eseguire l'autenticazione, per poter autorizzare l'applicazione ad utilizzare i servizi di Google e quindi ottenere il token di accesso (in Codice 3.4).

```
$cred = new Google_Auth_AssertionCredentials(  
    $service_account_name,  
  
array('https://www.googleapis.com/auth/fusiontables'),  
    file_get_contents($key_file_location)  
);  
  
$client->setAssertionCredentials($cred);  
  
if ($client->getAuth()->isAccessTokenExpired()) {  
    $client->getAuth()-  
>refreshTokenWithAssertion($cred);  
}  
  
$_SESSION['service_token'] = $client->  
>getAccessToken();
```

Codice 3.4: Autenticazione

Da qui in poi è possibile utilizzare le API.

3.2.2 Creazione, login ed aggiornamento account

Lo script `index.php` lavora sulla tabella `Accounts` e ha il compito di gestire le richieste di login e, nel caso non esistesse, la creazione dell'account. I dati relativi all'account come salute, forza, punti vengono quindi restituiti in formato JSON all'applicazione che li ha richiesti (in Codice 3.5).

```
$query = "SELECT * FROM <tableId> WHERE
Username='" . $user . "'";

$rows = $service->query->sqlGet($query)-
>getRows();

if (count($rows) == 0) {
    // ... crea nuovo account

    $query = "INSERT INTO <tableId> (Username,
Health, Power, Points) VALUES ('" . $user . "', " .
$health . ", " . $power . ", " . $points . ")";

    $service->query->sql($query);
} else {
    // ... account esistente
}

// ... codifica i dati e restituisci
```

Codice 3.5: Gestione account

L'aggiornamento dei dati invece avviene prendendo i dati ricevuti dal dispositivo connesso ed autenticato (che ha quindi una sessione in memoria), viene cercata la ROWID dell'account e viene eseguita una query sql UPDATE sul record.

```
        $query = "SELECT ROWID FROM <tableId> WHERE
Username='" . $user . "'";

        $rows = $service->query->sqlGet($query)-
>getRows();

        if (count($rows) == 1) {

            $rowid = $rows[0][0];

            $query = "UPDATE <tableId> SET Health='" .
$health . "', Power='" . $power . "', Points='" .
$points . "' WHERE ROWID='" . $rowid . "'";

            $service->query->sql($query);

        }
```

Codice 3.6: Aggiornamento dati giocatore

In entrambi i casi, l'output viene codificato utilizzando la funzione `json_encode` e viene impostato il relativo header.

3.2.3 Segnalazione punto di accessibilità urbana

Lo script `report.php` invece ha il compito di eseguire una ricerca sulla tabella delle segnalazioni utilizzando la funzione di relazione spaziale `ST_INTERSECTS` che prese due figure geometriche, restituisce vero se le due figure si intersecano altrimenti falso.

```

    $query = "SELECT Username FROM <tableId> WHERE
ST_INTERSECTS(Latitude, CIRCLE(LATLNG(" . $lat . ", " .
$lng . "), 10))";

    $rows = $service->query->sql($query)->getRows();

    if (count($rows) == 0 || !in_array_sub($user, $rows,
0)) {

        $time = new DateTime('NOW');

        $query = "INSERT INTO <tableId> (Username, Type,
Latitude, Longitude, Time) VALUES ('" . $user . "', '" .
$type . "', " . $lat . ", " . $lng . ", '" . $time-
>format('Y-m-d h:i:s A') . "')";

        $service->query->sql($query);

        // ..assegnazione punti
    } else {

        // ..elemento già segnalato dallo stesso utente
    }

```

Codice 3.7: Controllo segnalazione

3.2.4 CORS

Un secondo problema che si è presentato durante lo sviluppo del software, è quello del dominio di origine delle richieste. PhoneGap funziona internamente come se fosse un server web il cui dominio è `localhost`; i browser moderni (e le webview) internamente hanno delle policy di sicurezza che impediscono di caricare dati

provenienti da domini diversi questo incluso le richieste AJAX. Per poter inviare le richieste a server web su dominio diverso, è quindi necessario che il server web destinatario imposti degli headers speciali che consentano tali operazioni e tale meccanismo è chiamato Cross-origin resource sharing (CORS).

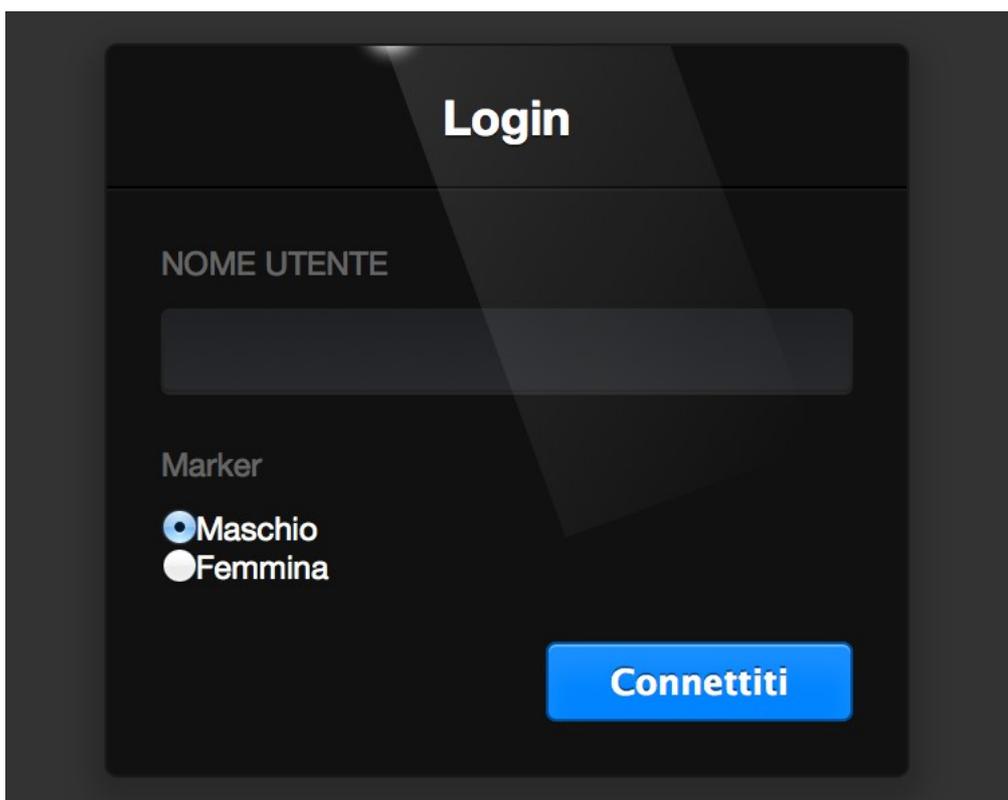
```
header("Access-Control-Allow-Origin: *");  
  
header("Access-Control-Allow-Methods: OPTIONS, GET,  
POST");
```

Codice 3.8: Headers CORS

3.3 Interfaccia utente

In questo paragrafo verranno mostrate le diverse schermate del gioco.

3.3.1 Schermata di login



The image shows a dark-themed login interface. At the top, the word "Login" is displayed in white. Below it, there is a label "NOME UTENTE" followed by a text input field. Underneath the input field, there is a "Marker" section with two radio button options: "Maschio" (selected) and "Femmina". At the bottom right of the form, there is a prominent blue button with the text "Connettiti" in white.

Quando l'utente esegue il login, il server restituisce i dati relativi al giocatore che vengono creati nel caso il giocatore non esista. Il formato della risposta è in JSON, con la seguente struttura:

```

{
    "session_id": "ri2c82dlrvcqssfaatpbeh9kk1",
    "username": "Robotex",
    "health": 100,
    "power": 25,
    "points": 45
}

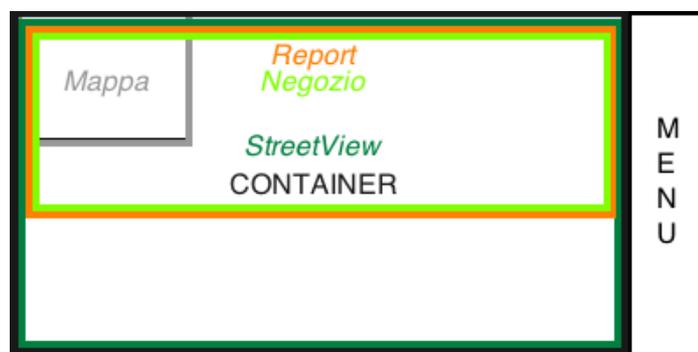
```

Codice 3.9: Esempio risposta JSON

la risposta viene memorizzata localmente ed è seguito da un redirect alla pagina contenente il codice di gioco effettivo.

3.3.2 Schermata di gioco

Le diverse schermate di gioco sostanzialmente sono tutte una unica pagina dove sono presenti dei “blocchi” che vengono visualizzati e nascosti (o ridimensionati) secondo le necessità e la schermata che si vuole ottenere. Questo è possibile grazie all'utilizzo di CSS, il quale con gli attributi di stile `display: hidden;` e `display: block;` ci permette di rimuovere e di aggiungere al flusso di visualizzazione i blocchi interessati, mentre gli attributi `width` e `height` ci consentono di impostare una dimensione riferita al contenitore padre.



Disegno 1: Disegno illustrante i diversi blocchi suddivisi per colore, il nero indica gli elementi contenitore

3.3.2.1 Situazione “tranquilla”

Questa schermata mostra la cartina stradale per tutta la schermata, ed è la situazione normale quando non sono presenti zombie entro il raggio di allerta del giocatore.

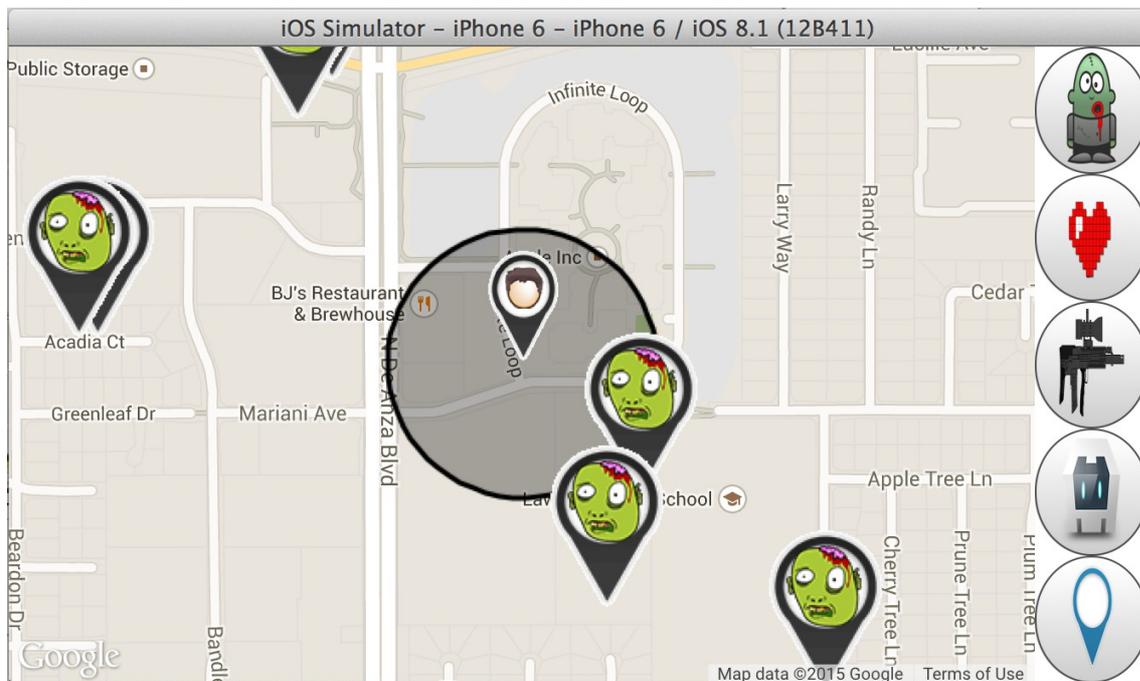


Illustrazione 2: Schermata su emulatore iOS

3.3.2.2 Situazione di pericolo

Questa schermata si attiva solamente quando sono presenti zombie all'interno del raggio di allerta e viene disattivata quando non ve ne sono più ad esempio perché uccisi o perché hanno “morso” il giocatore, saziando la loro fame.

Viene attivata inoltre la modalità di combattimento, che ci permette di attaccare gli zombie sparandogli usando il tap sullo schermo; il numero di tap necessari per uccidere uno zombie dipende dalla forza che si possiede, che è indicata dal disegno dell'arma nel menù a destra.



Illustrazione 3: Schermata su emulatore Android

3.3.2.3 Status

Premendo il primo tasto del menu, ci viene mostrato un alert box con le informazioni relative al giocatore, quali nome utente e punteggio; la seconda icona invece mostra i punti vita attuali del giocatore, con un cuore che diventerà sempre più grigio man mano che perde punti vita; la terza icona invece indica la forza ed è rappresentata da un'arma, che è una pistola per la forza base, un mitragliatore per la forza potenziata di livello 1 e un fucile da cecchino per la forza potenziata di livello 2.

3.3.2.4 Acquisto potenziamenti

Premendo il quarto tasto, è possibile visualizzare un menu dove si possono scambiare i punti acquisiti con cure oppure potenziamenti dell'arma.

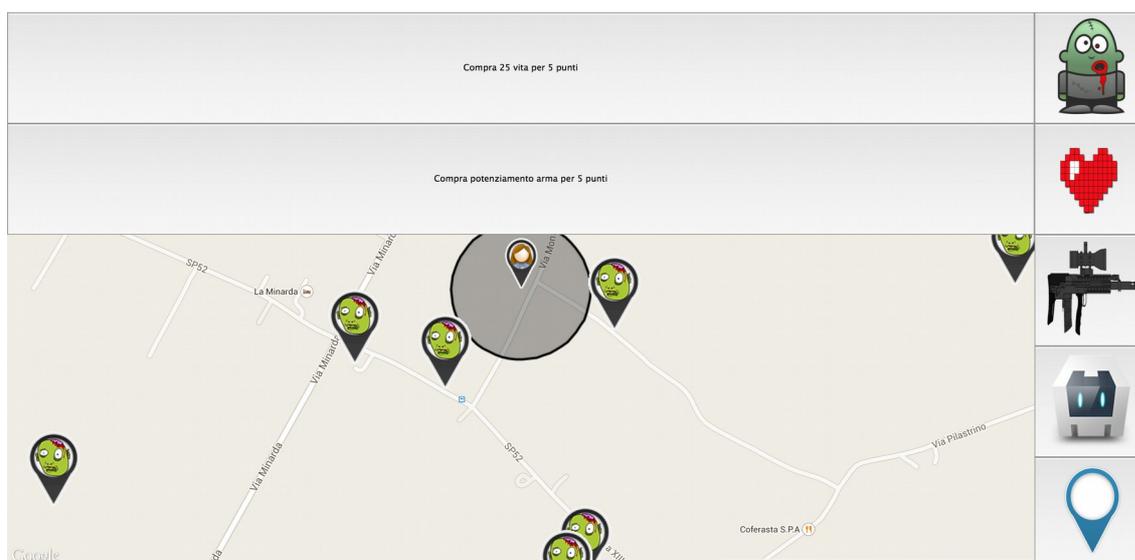
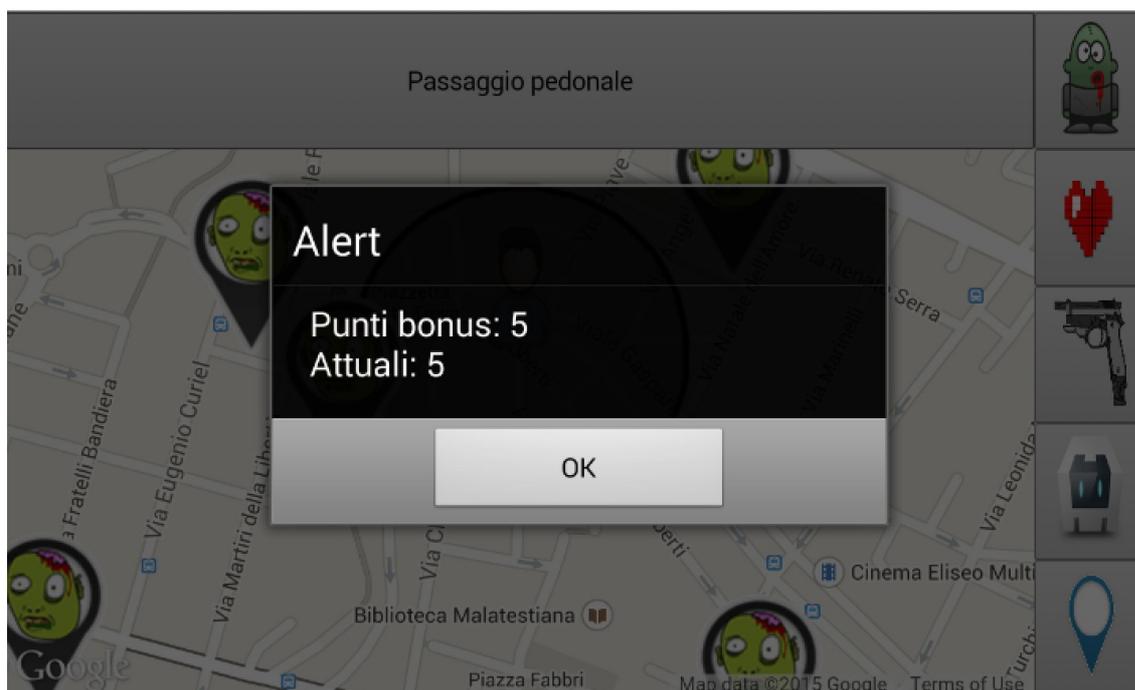


Illustrazione 4: Schermata su browser desktop Firefox

3.3.2.5 Segnalazione punto di accessibilità urbana

L'ultimo tasto è quello che ci consente di inviare la segnalazione di elemento di accessibilità urbana nella posizione attuale, consentendoci di guadagnare punti.



3.3.2.6 Schermata di morte

Infine questa è l'ultima schermata, dove il giocatore che non ha più punti vita "muore" perdendo tutti i punti e potenziamenti accumulati fino a quel istante ed è costretto a riloggarlo ripartendo da zero.



3.4 Logica di gioco

In questo paragrafo sarà spiegato il funzionamento tecnico del gioco.

3.4.1 Login

Nella schermata di login, una volta che l'utente ha digitato il nome utente ed ha premuto Connetti (tasto submit il cui comportamento di default viene bloccato da `e.preventDefault()`), viene eseguita una richiesta AJAX con flag `dataType: 'jsonp'`; questo flag dice alla funzione di interpretare la risposta ottenuta come JSON, dandoci una variabile su cui è possibile lavorare direttamente senza preoccuparci di effettuare la “mappatura” dei nomi e valori. I dati vengono memorizzati in uno storage locale, codificati in stringa poiché attualmente non è possibile memorizzare direttamente gli oggetti.


```
$(document).ready(function() {  
    $('#login-form').submit(function( e ) {  
        e.preventDefault();  
        var user = $('#username').val();  
        $.ajax({  
            url: 'http://<host>/tesi/index.php',  
            jsonp: 'callback',  
            dataType: 'jsonp',  
            data: { username : user }  
        }).done(function( data ) {  
            user = data['username'];  
            localStorage['data'] =  
JSON.stringify(data);  
            localStorage['session_id'] =  
data['session_id'];  
            alert('Benvenuto ' + user + '!');  
            window.location = 'play.html';  
        });  
    });  
});
```

Codice 3.10: Codice di richiesta login

3.4.2 Inizializzazione piattaforma

Durante il caricamento dello script, è possibile che del codice che richiede l'accesso a funzionalità native e non supportate dallo standard HTML5 venga eseguito prima che le estensioni siano state caricate. Per evitare questo, è possibile ritardare

l'esecuzione del codice a quando il dispositivo ha finito di caricare tutti i moduli, ovvero quando avviene l'evento *deviceready*.

```
document.addEventListener('deviceready',  
this.onDeviceReady, false);
```

Codice 3.11: deviceready

3.4.3 Inizializzazione Google Maps

Per poter visualizzare qualcosa, è necessario creare gli oggetti necessari al funzionamento di Google Maps. *DirectionService* è la classe che si occupa degli itinerari, utilizzata per dare una “intelligenza” agli zombie permettendo a loro di inseguire il giocatore.

```
        dirService = new
google.maps.DirectionsService();

        var panoramaOptions = { // ...flag di StreetView
};

        panorama = new
google.maps.StreetViewPanorama(document.getElementById('p
ano-canvas'), panoramaOptions);

        var mapOptions = { // ..flag di mappa
};

        map = new
google.maps.Map(document.getElementById('map-canvas'),
mapOptions);
```

Codice 3.12: Inizializzazione Google Maps

3.4.4 Recupero coordinate GPS

Senza la possibilità di recuperare le coordinate GPS del giocatore, il gioco perderebbe il suo lato divertente. HTML5 offre uno standard che consente di accedere alla posizione GPS se il dispositivo lo supporta, il tutto in modo semplice ed automatico.

`navigator.geolocation.watchPosition` è una funzione che esegue la funzione passata come argomento ogni qualvolta la posizione cambia oppure quando scade il tempo di timeout, ed accetta parametri che consentono di regolare tali intervalli oppure abilitare/disabilitare l'utilizzo di fonti alternative (meno precise) per le coordinate GPS.

```
        if(navigator.geolocation) { // .. controlla che
sia disponibile l'API

            gpsTracker =
navigator.geolocation.watchPosition(function(position) {

                // .. position contiene le coordinate
GPS

            }, function() {

                alert("Nessuna posizione rilevata.");

            }, {

                enableHighAccuracy: true,

                maximumAge      : 30000, // validita
in millisecondi delle coordinate

                timeout          : 27000

            });

        } else {

            // Il dispositivo non supporta la
geolocalizzazione

        }
```

Codice 3.13: HTML5 geolocation

3.4.5 Salvataggio dei dati del giocatore

```
function savePlayerData() {  
    $.ajax({  
        url: 'http://<host>/tesi/index.php',  
        type: 'POST',  
        data: playerData  
    });  
}
```

Codice 3.14: Salvataggio dati giocatore con richiesta AJAX

Il salvataggio dei dati avviene attraverso una funzione `savePlayerData()` chiamata ad intervalli regolari grazie alla funzione di JavaScript `setInterval(savePlayerData, 15000);`; all'interno viene eseguita una richiesta AJAX allo script `index.php` sul server con i dati `playerData` del giocatore.

3.4.6 Segnalazione

La funzione `report(pos, type)` è quella che si occupa di inviare la segnalazione di punto di accessibilità urbana, richiando lo script `report.php` con i dati riguardanti la posizione, il tipo e la sessione del giocatore.

```
function report(pos, type) {  
    $.ajax({  
        url: 'http://<host>/tesi/report.php',  
        data: { type: type, lat: pos.lat(), lng:  
pos.lng(), session_id: localStorage['session_id'] },  
        jsonp: 'callback',  
        dataType: 'jsonp',  
        }).done(function( data ) { // ..richiesta  
completata, risposta in data  
        });  
    }  
}
```

Codice 3.15: Funzione report

3.4.7 Transizione schermata

Il cambio della schermata tra situazione tranquilla e situazione di allerta avviene chiamando la funzione `toggleView()` che assegna lo stile di classe CSS `.bigmap` o `.minimap` a Google Maps/StreetView.

```
.bigmap{ //.. CSS
    width:90%;
    height:100%;
}

.minimap{
    width:30%;
    height:40%;
}
```

Codice 3.16: Stili CSS

```
function toggleView() //.. JavaScript
{
    var currCenter = map.getCenter();
    if ($("#map-canvas").hasClass('bigmap')) {
        $("#map-canvas").removeClass('bigmap');
        $("#map-canvas").addClass('minimap');
    } else {
        $("#map-canvas").removeClass('minimap');
        $("#map-canvas").addClass('bigmap');
    }
    google.maps.event.trigger(map, 'resize');
    map.setCenter(currCenter);
}
```

Codice 3.17: Funzione toggleView

Conclusioni

Il progetto ha portato alla creazione di una applicazione che dispone della funzionalità richiesta di raccolta dati sull'accessibilità urbana, implementando meccaniche di gioco base e i servizi richiesti. Esso vuole cercare di sensibilizzare il cittadino, cercando di renderlo partecipe ad una tematica quale il miglioramento dell'accessibilità urbana attraverso il crowd-sourcing, coinvolgendo gli utenti tramite l'uso di un serious game. Allo stesso tempo, si cerca di dare prova della bontà delle nuove tecnologie, dimostrando che è possibile utilizzarle per migliorare la qualità di vita delle persone.

Quando si parla di barriere architettoniche, ci si può riferire a qualsiasi elemento architettonico, che esso sia una scala, un parapetto che impedisce la visibilità ad una persona bassa o in carrozzina, un semaforo privo di segnalatore acustico: qualunque elemento architettonico che puo causare disagio alla persona si trasforma in un impedimento. È obiettivo di questa applicazione cercare di scovare tutte queste barriere, affinché si possa trovare rimedio ad esse.

L'applicazione riesce ad utilizzare un servizio esterno nato per scopi diversi quale Google Maps, servizio che permette di visualizzare cartine geografiche e calcolare percorsi, trasformato in un campo di battaglia dove il giocare deve cercare di sopravvivere; questo ne denota la estrema flessibilità delle sue API, anche negli usi non convenzionali.

Il progetto ha di fronte molte opportunità per essere ampliato. Si può scegliere di evolvere il lato videoludico, aggiungendo animazioni, effetti, suoni, rendendo il gioco

più divertente e coinvolgente; oppure si può migliorare il lato raccolta dati, integrando i dati con le informazioni dei diversi sensori disponibili sul dispositivo; altro aspetto che potrebbe essere esplorato è il lato social, implementando una modalità multi giocatore. Questo aggiungerebbe però un ulteriore livello di complessità, che porterebbe ad imbattersi nella necessità di implementare diversi meccanismi di networking e sincronizzazione.

È mio auspicio che questo progetto possa essere un incentivo alla realizzazione di nuove idee che aiutino a migliorare la vita di ognuno, implementando nuove tecniche ingegnose e incoraggiando l'esplorazione delle nuove frontiere che la tecnologia ci offre.

Bibliografia

- [COR14] COR/EESC JS, IATE, 2014, <http://iate.europa.eu/SearchByQuery.do?method=searchDetail&lilId=3533417&langId=&query=smart%20city&sourceLanguage=en&domain=0&matching=&start=0&next=1&targetLanguages=it>
- [FUB15] Fondazione Ugo Bordoni, Città intelligenti per uno sviluppo sostenibile, 2015, <http://www.fub.it/node/2218>
- [DEM12] M. De Mitri, Le Smart City: città intelligenti, digitali ed inclusive. Cosa sono veramente?, 2012, <http://www.marcodemitri.it/smart-city-citta-intelligenti/>
- [GIF07] R. Giffinger, C. Fertner, H. Kramar, R. Kalasek, N. Pichler-Milanovic, E. Meijers, Smart cities - Ranking of European medium-sized cities, 2007, http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf
- [EUR15] European Union, The European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities, 2015, <http://ec.europa.eu/eip/smartcities/>
- [COM12] E. Comelli, Smart city, un «volano» da 11 miliardi, 2012, http://www.corriere.it/ambiente/12_dicembre_11/la-sfida-smart-cities-molla-da-11-miliardi-comelli_35087e2e-3d36-11e2-ab92-9e1ea30a782c.shtml
- [FOC15] Focus Europe, Cosa sono le Smart Cities o Città Intelligenti, 2015, <http://www.focuseurope.org/sito/index.php/it/in-primopiano/725-cosa-sono-le-smart-cities-o-citta-intelligenti>
- [KOM02] N. Komninos, Intelligent Cities: Innovation, Knowledge Systems, and Digital Spaces, 2002, P195-201
- [CIS12] Cisco, Cisco Visual Networking Index: Global Mobile DataTraffic Forecast Update, 2012–2017, 2012, http://newsroom.cisco.com/documents/10157/1142732/Cisco_VNI_Mobile_Data_Traffic_Forecast_2012_2017_white_paper.pdf
- [RED14] R. Reddy, Internet of Things, 2014, <http://www.slideshare.net/rams8055/the-internet-of-things-31895956>
- [PER15] C. Perera, The Emerging Internet of Things Marketplace From an Industrial Perspective: A Survey, 2015, <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?>

- reload=true&arnumber=7004800
- [BAR15] G. Baratto, Eric Schmidt: Internet è destinata a sparire, 2015, <http://www.wired.it/internet/web/2015/01/23/eric-schmidt-internet-destinata-a-sparire/>
- [POS78] J. Postel, Internetwork protocol specification Version 4, 1978, <http://www.rfc-editor.org/ien/ien54.pdf>
- [RFC80] Internet Engineering Task Force, Internet Protocol, 1980, <http://tools.ietf.org/html/rfc760>
- [DOD08] S. Dodson, The next development of the net: the internet of things, 2008, <http://www.theguardian.com/technology/2008/oct/16/internet-of-things-ipv6>
- [EVA12] D. Evans, The Internet of Everything, 2012, <http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/innov/IoE.pdf>
- [EVA13] D. Evans, Beyond Things: The Internet of Everything Takes Connections to the Power of Four, 2013, <http://blogs.cisco.com/ioe/beyond-things-the-internet-of-everything-takes-connections-to-the-power-of-four>
- [EVA13b] D. Evans, Thanks to IoE, the Next Decade Looks Positively ‘Nutty’, 2013, <http://blogs.cisco.com/ioe/thanks-to-ioe-the-next-decade-looks-positively-nutty>
- [MIT13] S. Mitchell, N. Villa, M. Stewart-Weeks, A. Lange, The Internet of Everything for Cities, 2013, http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/ps/motm/IoE-Smart-City_PoV.pdf
- [KEN14] C. Kenny, Why Factory Jobs Are Shrinking Everywhere, 2014, <http://www.bloomberg.com/bw/articles/2014-04-28/why-factory-jobs-are-shrinking-everywhere>
- [ARU15] PL Arunachalam, Pervasive computing, 2015, http://www.authorstream.com/Presentation/pl_arun-351429-pervasive-computing-arunpl-pc-shan-tpc-science-technology-ppt-powerpoint/
- [SAT01] M. Satyanarayanan, Pervasive Computing: Vision and Challenges, 2001, <https://www.cs.cmu.edu/~aura/docdir/pcs01.pdf>
- [PAT11] L. Patra, Pervasive computing, 2011, <http://www.slideshare.net/likanpatra/seminar-on-pervasive-computing>
- [WEI91] M. Weiser, The Computer for the 21st Century, 1991, <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/SciAmDraft3.html>
- [MCK11] McKinsey, Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity, 2011, http://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/dotcom/Insights%20and%20pubs/MGI/Research/Technology%20and%20Innovation/Big%20Data/MGI_big_data_full_report.ashx
- [SAF09] W. Safire, On Language, 2009, <http://www.nytimes.com/2009/02/08/magazine/08wwln-safire-t.html>
- [HOW06] J. Howe, Crowdsourcing: A Definition, 2006, http://crowdsourcing.typepad.com/cs/2006/06/crowdsourcing_a.html
- [TEL14] Telecom Italia, Crowdsensing, 2014, <http://jol.telecomitalia.com/jolswarm/crowdsensing/>

- [MAR14] B. Marr, What is Big Data?, 2014, <http://www.slideshare.net/BernardMarr/140228-big-data-slide-share>
- [LON14] A. Longhi, Class action contro Facebook, 2014, <http://www.ilsole24ore.com/art/notizie/2014-01-04/class-action-contro-facebook-084337.shtml?uuid=ABVngbn>
- [PCA14] PCAST, Big data and privacy:a technological perspective, 2014, http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/PCAST/pcast_big_data_and_privacy_-_may_2014.pdf
- [APP13] G. Appelbaum, M. Cain, E. Darling, S. Mitroff, Action video game playing is associated with improved visual sensitivity, but not alterations in visual sensory memory, 2013, <http://link.springer.com/article/10.3758%2Fs13414-013-0472-7>
- [SCR13] L. Scrivener, Video game takes bold step against youth suicide, 2013, http://www.thestar.com/news/insight/2013/09/13/video_game_takes_b_old_step_against_youth_suicide.html
- [EDW09] K. Edwards, Gaming in Education, 2009, <http://www.slideshare.net/kimbow89/gaming-in-education-1884152>
- [WIK15] Wikipedia, Gamification, 2015, <http://it.wikipedia.org/wiki/Gamification>
- [JON13] S. Jones, Gamification vs. Game-Based Learning - Theories, Methods, 2013, http://www.slideshare.net/autnes/gamification-vsgamebased-learning-theories-methods-and-controversies-by-sherry-jones?qid=31793dc5-acb0-42a9-9627-a757eea2e0a5&v=default&b=&from_search=1
- [CAT12] F. Catalano, What's the Difference Between Games and Gamification?, 2012, <http://blogs.kqed.org/mindshift/2012/08/whats-the-difference-between-games-and-gamification/>
- [WIK15b] Wikipedia, Serious game, 2015, http://it.wikipedia.org/wiki/Serious_game
- [AMO12] R. Amoroso, Serious Games: la nuova frontiera dell'apprendimento, 2012, <http://bricks.maieutiche.economia.unitn.it/?p=2634>
- [BEN05] S. Benford, C. Magerkurth, P. Ljungstrand, Bridging the physical and digital in Pervasive Gaming, 2005, <http://www.pervasive-gaming.org/Publications/ACM-Bridging-the-Physical-and-Digital-in-Pervasive-Gaming.pdf>
- [MON15] M. Montola, Exploring the Edge of the Magic Circle:Defining Pervasive Games, 2015, <http://www.remotedevice.net/main/cmap/exploringtheedge.pdf>
- [HIN15] S. Hinske, M. Lampe, C. Magerkurth, C. Rucker, Classifying Pervasive Games: On Pervasive Computing and Mixed Reality, 2015, <http://www.vs.inf.ethz.ch/publ/papers/hinske-pg07-pervasivegames.pdf>
- [ERE13] P. Eremenko, Goodbye Sticky. Hello Ara., 2013, <http://motorola-blog.blogspot.com/2013/10/goodbye-sticky-hello-ara.html>
- [GOO15] Google ATAP, Project Ara: Part of it , 2015, https://www.youtube.com/watch?v=intua_p4kE0
- [APA04] The Apache Software Foundation, Apache License, Version 2.0, 2004,

- [FRE07] <http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0>
Free Software Foundation, GNU GENERAL PUBLIC LICENSE,
2007, <http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html>
- [GON10] H. Gonzalez, A. Halevy, C. S. Jensen, A. Langen, J. Madhavan, R.
Shapley, W. Shen, Google Fusion Tables: Data Management,
Integration and Collaboration in the Cloud, 2010,
<http://homes.cs.washington.edu/~alon/files/socc10.pdf>