Alma Mater Studiorum - Università degli Studi di Bologna
Campus di Cesena

SCUOLA DI SCIENZE

Corso di Studi in Ingegneria e Scienze Informatiche

UNA APP IBRIDA PER L'APPRENDIMENTO INCIDENTALE DELLE LINGUE

Tesi di Laurea in:
Sistemi Multimediali

Presentata da:
Marco Baldazzi

Relatore:
Prof.ssa Paola Salomoni

Correlatore:
Dott.ssa Silvia Mirri

Sessione II
Anno Accademico 2014/2015

Indice

INDICE ..... **I**

INTRODUZIONE **1**

1 E-LEARNING **3**

1.1 E-LEARNING E M-LEARNING .....
1.1.1 Definizione di E-learning *5*
1.1.2 Piattaforme tecnologiche per l'E-learning *5*
1.1.3 E-Learning Sincrono e Asincrono .....
1.1.4 Definizione di M-learning .....
1.1.5 Context-Aware e M-Learning .....
1.2 INCIDENTAL LEARNING .....
1.1.1 Definizione di Incidental Learning *5*
1.1.2 Maseltov e Project SPIES, due chiari esempi di Incidental Learning *5*
1.3 APPRENDIMENTO DELLE LINGUE TRAMITE E-LEARNING .....

2 SPECIFICHE DI PROGETTO **23**

2.1 E-LOCAL COURSES .....
2.1.1 Utilizzo della piattaforma e-local all'interno del progetto .....
2.2 SMARTPHONE E TABLET .....
2.3 GEOLOCALIZZAZIONE E INCIDENTAL LEARNING .....
2.3.1 Geolocalizzazione e Context-Aware .....
2.4 GAMIFICATION E NOTIFICHE PER L'INCIDENTAL LEARNING .....
2.5 LIVELLI DI CONOSCENZA LINGUISTICA .....
2.6 WEB APP .....
2.6.1 App Ibride come evoluzione delle Web App .....
2.7 HTML PER LA STRUTTURA DEI CONTENUTI .....
2.8 CSS PER LA PRESENTAZIONE DEI CONTENUTI .....
2.9 JAVASCRIPT PER L'INTERATTIVITÀ UTENTE .....
2.10 XML PER DEFINIRE LINGUAGGI DI MARKUP .....

3 IMPLEMENTAZIONE 39

3.1 INTRODUZIONE .....
3.2 DESCRIZIONE E MOTIVAZIONE DELLE SCELTE IMPLEMENTATIVE .....
3.3 ANDROID E APACHE CORDOVA.....
3.3.1 Android Studio come IDE di sviluppo .....
3.3.2 Apache Cordova.....
3.3.3 Struttura di un progetto Cordova
3.3.4 I Plugin di Apache Cordova .....
3.4 LE SCHERMATE HTML DI ILOCALAPP.....
3.5 LA LIBRERIA JQUERY MOBILE .....
3.5.1 Grafica e jQuery Mobile.....
3.5.2 Eventi e jQuery Mobile .....
3.6 MEDIAWIKI API .....
3.7 GOOGLE MAPS JAVASCRIPT API .....
3.8 XML COME GESTORE DEI CONTENUTI.....
3.8.1 "jQuery XML to JSON Plugin" per accedere ai contenuti XML .....
3.9 JAVASCRIPT IN ILOCALAPP .....
3.10 CASI D'USO DI ILOCALAPP .....

CONCLUSIONI..... 77

BIBLIOGRAFIA I

Introduzione

In questa tesi vengono trattati argomenti riguardanti l'apprendimento e la formazione, quali: e-learning, m-learning e incidental learning. Questi tre concetti riguardano tre diverse tipologie di apprendimento e, in particolare, il m-learning viene visto e definito come una evoluzione dell'e-learning e, in questo progetto, verrà descritta l'evoluzione che ha portato dall'e-learning al m-learning. Questi tre concetti di apprendimento verranno analizzati nel dettaglio per spiegare i concetti e le tecnologie cardine sui quali essi si basano e le differenze che ci sono tra loro fornendo dei progetti di esempio, i quali hanno utilizzato questi concetti per la loro implementazione, per rendere più chiara la natura di queste tipologie di apprendimento.

In seguito verranno descritte le tecnologie che sono state adottate per sviluppare questo progetto e per riuscire ad implementare in maniera concreta il concetto di m-learning e incidental learning come ad esempio la nuova tipologia di applicazione, le Applicazioni ibride, e le principali tecnologie Web: HTML, CSS, JavaScript e XML. Inoltre verrà descritta l'importanza della Geolocalizzazione in questo progetto e, soprattutto, l'importanza che essa assume nel concetto di incidental learning e nello sfruttamento del concetto di Context-Aware.

Infine verranno illustrate le scelte implementative adottate e verrà spiegato il motivo della loro adozione rispetto ad altre, in particolare, verrà descritta la struttura di un progetto creato tramite il framework utilizzato per sviluppare la nostra applicazione, ideato per lo sviluppo di applicazioni ibride, Apache Cordova. Verranno illustrate tutte le API utilizzate per lo sviluppo, anche attraverso esempi concreti inerenti al progetto, quali: Google Maps JavaScript API, MediaWiki API e jQuery Mobile e l'utilizzo di queste ultime all'interno del progetto.

L'obbiettivo di questa tesi e dello sviluppo della nostra applicazione, iLocalApp, è quello di riuscire ad implementare ed esprimere i due concetti di m-learning e incidental learning facendo uso delle nuove tecnologie che i nuovi smartphone, e in generale i dispositivi mobili, mettono a disposizione quali: Geolocalizzazione e connessione al Web. Sfruttando queste tecnologie si è cercato di creare una applicazione che risultasse utile per l'apprendimento della lingua locale per persone, in particolare studenti universitari, che si trovano in un paese con una lingua a loro sconosciuta o comunque della quale non sono sufficientemente formati. Per favorire l'apprendimento si è fatto uso della localizzazione, come precedentemente accennato, facendo in modo che i contenuti e le informazioni proposte siano inerenti alle attività che l'utente sta svolgendo nel momento in cui utilizza l'applicazione, riuscendo così a implementare in maniera significativa il concetto di incidental learning e, inoltre, si è fatto uso del concetto di Gamification per aumentare la qualità dell'apprendimento, facendo in modo che chi utilizza l'applicazione sia costantemente invogliato al suo utilizzo e di conseguenza apprenda la lingua locale in maniera più efficiente. La tipologia di contenuti, e quindi di luoghi di interesse, che l'applicazione propone è stata scelta pensando a luoghi che potessero avere una certa rilevanza culturale e storica. I contenuti che l'applicazione propone possono essere inseriti direttamente dagli sviluppatori o da chi gestisce l'applicazione utilizzando un semplice file XML presente all'interno del progetto che permette di inserire un argomento di interesse e la sua descrizione e automaticamente quando un argomento viene inserito nel file XML vengono scaricate, tramite l'API WikiMedia informazioni più dettagliate e corpose riguardanti l'argomento. Oltre ai contenuti in formato testuale è possibile visualizzare immagini inerenti all'argomento direttamente su Google Images. Oltre a fornire informazioni e strumenti per l'apprendimento sotto forma di Gamification questa applicazione permette di visionare una lista di tutti i luoghi di interesse attorno alla posizione in cui ci si trova nel momento in cui l'applicazione è avviata.

La tesi è strutturata in tre macro capitoli:

- *e-learning*: questo capitolo tratta i tre principi su cui è basato questo progetto quali e-learning, m-learning ed incidental learning descrivendo l'evoluzione di questi tre concetti e analizzando ognuno di essi nel dettaglio partendo dal principio, l'e-learning. Verranno poi presentati dei

progetti inerenti a queste tipologie di apprendimento per fare in modo di dare un'idea più chiara di questi concetti.

- *Specifiche di progetto*: in questo secondo capitolo vengono descritte, ad alto livello, le tecnologie utilizzate per lo sviluppo di questo progetto, descrivendo, per ognuna, le caratteristiche e le applicazioni che essa ha avuto all'interno del progetto.
- *Implementazione*: nel terzo e ultimo capitolo verranno descritte, e motivate, le scelte implementative adottate per sviluppare l'applicazione iLocalApp e verranno mostrati scorci di codice per rendere più chiaro l'utilizzo delle varie API e tecnologie all'interno del progetto.

1 e-learning

In questo capitolo verrà introdotto il concetto di e-learning e ne verrà descritta l'evoluzione nel tempo, caratterizzata dalla diffusione dei dispositivi mobili che hanno dato origine al mobile learning (m-learning). Inoltre verrà descritto un altro meccanismo di apprendimento che può essere utilizzato grazie ai dispositivi mobili, ovvero l'incidental learning.

1.1 e-learning e m-learning

1.1.1 Definizione di e-learning

Per scoprire gli antenati dell'e-learning bisogna guardare indietro fino al 1837 quando Isaac Pitman in Gran Bretagna diede vita al primo corso di stenografia per corrispondenza nell'ambito del quale docenti e studenti instauravano una comunicazione bidirezionale attraverso la posta. [FS00]

Ad oggi, l'e-learning, assume un ruolo importante nella società della conoscenza e della informazione. L'e-learning, letteralmente "apprendimento elettronico" si propone come un insieme di tecnologie, metodologie e strategie didattiche con lo scopo di creare un innovativo ambiente di apprendimento in grado di sfruttare le potenzialità messe a disposizione dal Web e dalla multimedialità. [UF00]

L'e-learning implica l'uso di un computer o di un qualsiasi altro dispositivo elettronico fornito di una interfaccia utente (tablet, smartphone, ecc.) per poter fornire formazione, istruzioni e materiale didattico rivolto all'apprendimento. [WP01]

In genere, l'e-learning è basato sull'utilizzo di risorse e servizi on-line e può comportare quindi l'utilizzo della rete per l'apprendimento.

Grazie all'utilizzo del Web per l'e-learning si è potuta fondare una base per l'apprendimento a distanza e creare sistemi di apprendimento "on demand". Una formazione on-line, e quindi un e-learning basato su Web, viene definito e-Journey. [DS00]

Un insegnamento on-line è un processo di informazione continuo che implica l'utilizzo di tecnologie di rete per progettare, distribuire, scegliere, gestire e ampliare l'apprendimento [WP01]. Grazie a questa dipendenza dalla rete, l'e-learning permette di creare corsi non più monolitici, come quelli tradizionali, ma corsi basati su tre elementi principali [WP01] :

- L'*interattività*, ovvero la capacità di coinvolgere l'utilizzatore avvalendosi del concetto "imparare attraverso il fare" (learning by doing).
- La *dinamicità*, cioè quella caratteristica che permette ad ogni individuo di apprendere nel momento in cui lo desidera (just in time).
- La *modularità*, che permette di organizzare il corso non in maniera monolitica, ma di personalizzarlo e adattarlo in base alle esigenze degli utilizzatori.

Quest'ultimo concetto può essere ulteriormente analizzato. Ogni blocco formativo, detto anche "learning object" [WP01], può essere estratto da un corso e inglobato con altri per formare così un nuovo corso: pertanto, grazie a questa caratteristica, il concetto di apprendimento viene visto come un blocco di informazioni che può essere riutilizzato in tempi e luoghi diversi [WP01]. Quali sono però le proprietà che un blocco formativo deve avere per poter essere riutilizzabile ? In primo luogo deve essere facilmente reperibile e trasportabile, in secondo luogo deve essere possibile gestire gli archivi dei contenuti e, infine, deve essere possibile assegnare insiemi di metadati ai singoli oggetti. Ad oggi le certificazioni di trasparenza e riutilizzabilità dei contenuti sono due: l'AICC (acronimo di Aviation Industry CBT Committee) e la SCORM (Sharable Courseware Objects Reference Model).

Esistono poi altri gruppi impegnati nella definizione di una specifica internazionale dei learning object, definita e condivisa, menzioniamo ARIADNE (Allience of Remote Instructional Authoring and Distribution Network for Europe) e PROMETEUS (PROmoting Multimedia access to Education and Training in EUropean Society). Da segnalare l'utilizzo del linguaggio XML (Extensible Markup Language)

che consente infatti una migliore atomizzazione dei contenuti e una più efficace esportabilità sui diversi supporti (p.e. palmari, periferiche indossabili ecc.) nel contesto dell'e-learning basato su risorse situate su server web [WP01].

L'e-learning viene spesso confuso con altre forme di FAD (formazione a distanza), poiché molto spesso vengono identificati come e-learning anche quei tipi di apprendimento off-line (CD-ROM), in realtà la componente Web e la presenza di una piattaforma specifica LMS (Learning Management System) distingue l'e-learning dalle altre forme di apprendimento a distanza. I primi tipi menzionati, che sfruttano dei supporti per l'apprendimento off-line rientrano nella categoria dei cosiddetti CBT (Computer Based Training), questa categoria può essere vista come la prima forma di apprendimento a distanza, mentre invece l'e-learning è considerato un tipo di apprendimento WBT (Web Based Training) e può essere visto come la seconda forma di apprendimento a distanza e, quindi, come una evoluzione della prima [WP01]. Un'altra differenza rilevante tra l'e-learning e le altre forme di apprendimento elettronico è il fatto che nella teledidattica prendono parte al processo formativo figure e servizi esterni che rappresentano il cuore di questa metodologia di apprendimento.

I contenuti di una piattaforma e-learning possono essere progettati in differenti formati (HTML, animazioni 2D/3D, contributi audio, contributi video, simulazioni, esercitazioni interattive, test) e in ogni caso si tratta di contenuti multimediali che possono essere realizzati su misura per la piattaforma. Secondo gli esperti di e-learning [WP01] i contenuti delle piattaforme dovrebbero rispettare le quattro caratteristiche principali della formazione online:

- *Modularità*: come precedentemente illustrato il materiale didattico è composto da moduli didattici chiamati Learning Object (LO); questo permette all'utente di dedicare alla formazione brevi lassi di tempo personalizzando in questo modo, tempi e metodi di accesso ai contenuti, se lo ritiene necessario.
- *Interattività*: l'utente deve poter interagire con il materiale didattico, quest'ultimo deve rispondere alle necessità dell'utente.
- Ogni Learning Object deve rispondere ad un *obbiettivo formativo* e fare in modo che l'utente riesca a raggiungere tale obbiettivo.
- *Interoperabilità*: i materiali didattici devono essere realizzati in modo tale da garantire interoperabilità tra le varie piattaforme tecnologiche, a

tale scopo sono stati definiti degli standard da applicare ai Learning Object.

Infine, tutti i sistemi di e-learning prevedono alcuni elementi essenziali per poter essere definiti tali, e sono:

- Utilizzo della *connessione di rete* per poter fruire del materiale presente su una tecnologia specifica detta "piattaforma tecnologica"(learning management system LMS).
- L'impiego di un *personal computer*, ed eventualmente altre interfacce ad esso connesse, per poter fruire del percorso di apprendimento.
- Avere un *alto livello di indipendenza* dal vincolo di posizione fisica e da quello temporale.
- Una *panoramica sempre visibile e aggiornata* del livello di apprendimento per ogni individuo.
- *Valorizzare alcuni aspetti* come la multimedialità, interattività tra i materiali messi a disposizione dalla piattaforma e l'interazione umana tra docenti e studenti.

Grazie a tutte le tecnologie precedentemente descritte è possibile realizzare un apprendimento on-line interattivo, che permettà di interagire con una piattaforma tecnologica in tempo reale nel corso dell'apprendimento. [WP01]

1.1.2 Piattaforme tecnologiche per l'e-learning

Come precedentemente accennato, tutti i sistemi di e-learning fanno utilizzo di una piattaforma tecnologica, grazia alla quale è possibile fruire dei contenuti messi a disposizione e interagire con essi al fine dell'apprendimento. Una piattaforma tecnologica, detta Learning Management System (LMS) gestisce la distribuzione e fruizione della formazione, può essere infatti vista come un sistema gestionale che ha il compito di tenere traccia di tutti gli accessi al corso, gestire l'apprendimento di ogni individuo che ne fa uso, la frequenza di partecipazione, ecc [WP01]. Grazie a questa piattaforma tutte le informazioni relative all'utente e alle sue attività per l'apprendimento rimangono memorizzate all'interno di un database accessibile da qualsiasi postazione desktop o mobile dando quindi la possibilità agli utenti di poter accedere ai loro contenuti da qualsiasi luogo essi si trovino e a qualsiasi orario, senza la necessità di installare alcun software aggiuntivo. In pratica, grazie a questo

meccanismo l'utente è completamente delocalizzato e il suo accesso ai suoi contenuti personalizzati può avvenire da qualsiasi postazione connessa al Web [WP01].

Le varie tecnologie di supporto all'apprendimento e-learning sono svariate, di seguito verranno descritte quelle di maggiore rilievo:

- *EPSS* (Electronic Performance Support System): consiste in un sistema di supporto per le prestazioni elettroniche e gestione della conoscenza con lo scopo di migliorare le prestazioni di un utente aiutandolo nell'utilizzo di sistemi informatici di elevata complessità [WP02]. In pratica, grazie a questa piattaforma, è possibile ridurre i tempi, e i costi, di apprendimento del personale coinvolto nell'utilizzo di sistemi software incrementandone la produttività e le prestazioni. Tipicamente un EPSS viene utilizzato quando c'è la necessità di una formazione in tempi brevi e quando le normali risorse richiederebbero un periodo di apprendimento troppo lungo. Secondo gli esperti, un EPSS per essere funzionale deve rispettare quattro aspetti fondamentali, aspetti che devono essere portati avanti insieme per rendere operativa la piattaforma [WP02]. Il primo aspetto è l'interfaccia utente e il database; il secondo è un insieme di tool con lo scopo di semplificare l'utilizzo della piattaforma da parte degli utilizzatori (help system, documentazione, tools di simulazione, ecc..); il terzo aspetto consiste in una specifica applicazione di supporto alla piattaforma e il quarto aspetto consiste nel determinare il dominio applicativo nel quale la piattaforma andrà ad operare (scuole, banche, enti pubblici, ecc.). Una definizione esaustiva di EPSS può essere trovata nel libro "*Electronic performance support systems: how and why to remake the workplace through the strategic application of technology*" il quale definisce quest'ultima come "*un ambiente digitale integrato che è disponibile e facilmente accessibile a ciascun impiegato ed è strutturato per fornire un accesso on-line immediato e personalizzato all'intera varietà di informazioni, software, guide, consulenza ed assistenza, dati, immagini, strumenti, valutazioni e sistemi di monitoraggio permettendo prestazioni di lavoro con il minimo supporto ed intervento di altri.*"[WP02]. Riassumendo quindi i vantaggi principali di una piattaforma EPSS sono [WP02]:

  - la riduzione della complessità e la quantità di operazioni richieste per svolgere un determinato compito.
  - permettere di individuare informazioni necessarie allo svolgimento di un determinato compito.
  - fornire un supporto alle decisione che l'utilizzatore della piattaforma deve prendere per completare correttamente il compito.
- *iTALC* (Intelligent Teaching and Learning with Computers): consiste in un software libero con lo scopo di realizzare reti didattiche [WP03]. Lo scopo di questo software è quello di fornire agli insegnanti uno strumento efficace per svolgere lezioni collettive in laboratorio. Le principali funzionalità che questo tipo di piattaforma offre sono:
  - la possibilità di poter avere una visione panoramica di ogni computer connesso alla rete didattica creata.
  - utilizzare un controllo remoto per poter assistere ogni studente nello svolgimento delle attività.
  - utilizzare il proprio computer per poter presentare in tempo reale il materiale della lezione su ogni client connesso alla rete; dare la possibilità ad un alunno di svolgere una lezione dando la possibilità a tutti gli altri di visionare la postazione di lavoro di quest'ultimo.
  - bloccare le postazioni studente per evitare distrazioni e forzare gli studenti a porre attenzione alla lezione del docente.
  - dare la possibilità agli insegnanti di poter eseguire dalla loro postazione comandi sulle postazioni studente.

  Una funzionalità molto importante è quella di poter effettuare l'insegnamento a distanza dando cosi la possibilità a studenti impossibilitati alla presenza fisica di seguire la lezione da remoto semplicemente installando il software iTALC.
- *MOOC* (Massive Open On-line Courses): consiste nel proporre corsi on-line aperti e sempre disponibili in rete ad una grande massa di utenti. I partecipanti ai corsi proverranno da diverse aree geografiche e potranno accedere ai contenuti unicamente tramite il Web. L'acronimo MOOC è

stato utilizzato per la prima volta durante il corso "*Connectivism and Connective Knowledge*" dal professor Dave Cormier della University of Prince Edward Island in Canada [MC00], "*I corsi MOOC si sono diffusi su scala mondiale a partire dall'autunno 2011. Nell'autunno 2011 la Stanford University ha erogato gratuitamente un corso post laurea di intelligenza artificiale al quale si sono iscritti circa 160.000 studenti provenienti da 190 paesi*" [WP03]. I MOOC sono un argomento molto rilevante per il settore dell'e-learning, ma poichè la nascita di questo tipo di piattaforma è molto recente risulta difficile spiegare chiaramente cosa sia realmente un MOOC. Possiamo comunque identificare i MOOC come una evoluzione del concetto di Open CourseWare [WP04], pubblicazione e conseguente libera diffusione di materiale didattico da parte di un ateneo; un MOOC è un corso on-line al quale è possibile accedervi tramite registrazione gratuita, attraverso il quale ogni utilizzatore avrà un proprio curriculum online pubblicamente visibile e condiviso [MC00]. Tuttavia, non è sempre chiaro quando un corso può essere definito o meno un MOOC; ci sono però un certo numero di caratteristiche necessarie per poter creare un MOOC: dovrebbe avere degli obbiettivi di apprendimento da raggiungere entro una scadenza prefissata proponendo quiz ed esami per valutare le conoscenze acquisite e favorire in ogni modo possibile l'interazione tra gli studenti e tra questi ultimi e i tutor/docenti; dovrebbe essere aperto, ovvero fruibile da chiunque senza la necessità di possedere determinati prerequisiti e rendere i propri contenuti aperti, disponibili per chiunque al di fuori della piattaforma; il corso deve essere svolto on-line tramite Web e non richiedere alcuna presenza fisica in una classe e dei relativi studenti, rendendo la possibilità di accedere on-line l'unico vincolo per poter usufruire di un MOOC e infine deve essere progettato per una partecipazione in massa, diversamente da un corso in aule fisiche, e avere una elevata scalabilità nel caso in cui il numero di iscritti cresca notevolmente, così da non avere nessun problema con il funzionamento delle piattaforma [MC00]. I primi MOOC sono nati con una filosofia strettamente collaborativa (cMOOC), ma successivamente questa

filosofia ha subito una evoluzione verso una strettamente più commerciale (xMOOC). Un cMOOC è basato su una filosofia di collaborazione tra gli utenti che ne fanno uso facendo in modo che i contenuti vengano condivisi all'interno di una comunità di individui, un xMOOC, invece, è basato su un modello di apprendimento più tradizionale di istruzione, tipicamente organizzato tramite lezioni registrate in video, ed è ben finanziato [MC00].

1.1.3 E-Learning Sincrono e Asincrono

L'e-learning sincrono si verifica quando i fruitori dei contenuti sono in diretto collegamento con chi eroga i contenuti, ad esempio una attività sincrona la si ha quando docenti e studenti sono collegati a internet simultaneamente per svolgere una qualsiasi attività di apprendimento; il principale vantaggio di questa modalità di apprendimento è il fatto di poter creare gruppi di individui situati in zone geografiche diverse tra loro e proporre per il servizio offerto lo stesso prezzo ad ogni individuo e di utilizzare qualsiasi tipo di supporto digitale sul quale fornire il materiale per l'apprendimento [UF00]. L'apprendimento sincrono prevede quindi il vincolo del tempo, infatti lo scambio di informazioni tra i partecipanti avviene nello stesso momento poiché chi eroga i contenuti non è disponibile on-demand, ma in tempi prestabiliti.

L'e-learning ascincrono invece, non ha nessun vincolo legato al tempo e quindi il punto di forza di questa modalità sta nella flessibilità con cui gli individui possono fruire dei contenuti messi a disposizione [UF00].

1.1.4 Definizione di m-learning

Con il termine "m-learning" (mobile learning) si indica l'apprendimento attraverso dispositivi mobili quali smartphone, tablet, ecc [WP00]. Il nome deriva dal concetto di e-learning e, soprattutto negli ultimi anni, ha potuto svilupparsi grazie alla rapida crescita della tecnologia delle comunicazioni rendendo possibile realizzare nuove forme di istruzione. La sempre maggiore conoscenza di dispositivi mobili da parte degli studenti e in generale delle persone, ha reso possibile l'ingresso di questo tipo di apprendimento. Questa tipologia di apprendimento ha subito negli ultimi anni un notevole incremento grazie alla possibilità sempre maggiore di poter acquistare un

dispositivo mobile a prezzi contenuti e permettere, quindi, a chiunque di poter apprendere una sempre più ampia quantità di informazioni.

Il m-learning ha origini molto lontane, se pensiamo che l'evoluzione dei dispositivi mobili è avvenuta soprattutto nell'ultimo decennio, e in un periodo in cui ancora non esistevano dispositivi mobili ad uso commerciale e alla portata di tutti come avviene oggi, e soprattutto il concetto di dispositivo mobile riguardava sicuramente strumenti e dispositivi assolutamente non più utilizzati ai giorni nostri, infatti "*La storia del mobile learning inizia nel 1927 quando Jacques Roston, fondatore di Linguaphone cominciò a distribuire il proprio corso di lingue non più a mezzo di speciali fonolettori ma mediante dischi per i grammofoni di uso comune"* [WP00]. Da questa frase si può evincere chiaramente come il m-learning sia importante, tra le altre cose, per l'apprendimento delle lingue grazie all'utilizzo di dispositivi mobili, i quali sono sempre più diffusi e permettono alle persone, di conseguenza, di accedere a questo tipo di apprendimento in maniera rapida, economica e senza vincoli spaziali o temporali [WP00].

Il concetto di m-learning non è un fenomeno del tutto nuovo, infatti possiamo definire due fenomeni che hanno portato alla nascita di quest'ultimo concetto: il distance learning e l'e-learning. Il distance learning è letteralmente un "apprendimento a distanza" e come è facile intuire grazie al m-learning è possibile enfatizzare al massimo questo concetto di apprendimento grazie alle tecnologie mobili ad oggi disponibili. In una società come quella odierna, in cui ogni persona ha sempre meno tempo per sé stessa e ritmi sempre più frenetici, il m-learning sembra apparire come una soluzione valida per l'apprendimento, soprattutto nell'ambito della formazione costante, poiché gli utilizzatori di tale tecnologia non si sentono vincolati e in obbligo come in un tradizionale apprendimento in aula e in più, come ribadito in precedenza, è possibile sfruttare il m-learning in ogni momento della giornata quando il discente lo ritiene più opportuno lasciando cosi la libertà di decisione del tempo e del luogo da dedicare all'apprendimento [ML04].

Quindi, in conclusione, le differenze tra e-learning e m-learning sono molteplici [TM00]. La prima tipologia di apprendimento presuppone la disponibilità di un computer desktop, fruibile solo in alcuni ambienti; ciò potrebbe costituire un limite. Anche il portatile, nonostante le dimensioni ridotte non può essere considerato un vero e proprio dispositivo mobile [WP00], in quanto non utilizzabile in tutte le circostanze.

Al contrario, gli strumenti mediante i quali si accede ai contenuti e strumenti del m-learning non sono vincolati ad un luogo, possono essere fruibili ovunque ed in qualsiasi situazione, ad esempio nei tempi interstiziali come i tragitti in metropolitana; possono essere tenuti in un palmo di mano e possono essere portati con sé in modo semplice [WP00].

In generale quindi, il m-learning può essere considerato come una estensione del concetto di e-learning, in particolare come una forma di insegnamento o di studio che si verifica quando una persona interagisce attraverso dispositivi mobili e grazie al quale è più facile accedere ai contenuti messi a disposizione [ML04].

1.1.5 Context-Aware e M-Learning

Tramite il m-learning è possibile sfruttare al meglio il contesto in cui si svolge l'attività di apprendimento, poiché un dispositivo mobile accompagna l'individuo in ogni momento della sua vita quotidiana [WP06]. Due definizioni esplicative di Context-Aware sono:

- "*software that examines and reacts to an individual's changing context*"- Schilit, Adams, & Want 1994 [ML00].
- *"…aware of its user's state and surrounding, and help it adapt its behavior*" – Satyanarayanan 2002 [ML01].

Come descritto nel capitolo precedente il m-learning permette di accompagnare l'individuo durante tutto l'arco della giornata e in qualsiasi luogo si trovi.

Grazie a questo fattore, reso possibile soprattutto grazie alla geolocalizzazione, è possibile sfruttare il contesto in cui si trova l'individuo e questo fattore prende il nome do Context-Aware. Questo concetto sta ad indicare il fatto che i contenuti proposti all'individuo vengano personalizzati e filtrati in base alla posizione e alla attività che esso svolge per rendere l'esperienza di apprendimento il più vicina possibile alle attività svolte dall'utente e al luogo in cui effettivamente si trova.

1.1.6 Death at Berlin Wall e PLUG, due chiari esempi di m-learning

Di seguito verranno illustrati due progetti che esplicano in maniera chiara il concetto di m-learning:

- *Death at Berlin Wall*: questa applicazione è stata creata dall'Istituto di istruzione della Conferenza dei sindacati tedeschi (DGB Bildungswerk), con l'obbiettivo di generale consapevolezza, educazione sociale, comunicativa, interculturale e politica tra i cittadini, soprattutto tra i gruppi più giovani. "Death at Berlin Wall" è una applicazione senza precedenti che combina il m-learning con un innovativo metodo di narrazione per creare un coinvolgimento profondo tra l'utente e l'argomento trattato dall'applicazione. L'autore di questa applicazione è Guido Brombach, consigliere per l'istruzione DGB Bildungswerk, che ha sviluppato quest'ultima grazie alla collaborazione con sprylab, un'azienda specializzata, tra le altre cose, nell'implementazione e sviluppo di applicazioni mobili [ML05][ML06]. Questa applicazione è stata sviluppata utilizzando *tripventure* , un prodotto realizzato da sprylab che sfrutta la realtà aumentata e la geolocalizzazione per proporre luoghi di interesse e giochi basati sulla posizione, in pratica, tripventure trasforma la città nella quale viene utilizzato in un enorme videogioco [ML05]. Grazie alla natura basata sul Web di questo progetto i contenuti che vengono proposti permettono di creare giochi e attività innovative che possono coinvolgere una grande quantità di individui. "Death at Berlin Wall", basato su una storia vera, racconta la storia di una famiglia che fuggì dalla Germania orientale a quella occidentale e durante il viaggio un componente di quest'ultima venne ucciso. Utilizzando l'applicazione il giocatore assumerà il ruolo di un giornalista, infatti, al primo utilizzo dell'applicazione si riceverà una telefonata dove verrà chiesto al giocatore di indagare sul caso poiché dopo 38 anni dall'incidente la Corte costituzionale federale si accinge a emettere un verdetto. Grazie all'aiuto della realtà aumentata lo smartphone si fonde con l'ambiente e in questo modo figure e documenti virtuali si sovrappongono con le immagini della fotocamera. Grazie alla

geolocalizzazione vengono proposti contenuti storici consentendo di vivere in maniera attiva la storia che su cui l'applicazione è basata. Questa forma di edutainment storico, termiche inglese che deriva dalla concatenazione di "education" e "entertainment", è utilizzata per aumentare la consapevolezza politica, quest'ultima sostenuta da una serie di domande che vengono proposte dall'applicazione. "Death at Berlin Wall" è basata su tripeditor, una applicazione Web, e grazie a ciò risulta disponibile indipendentemente dal sistema operativo utilizzato. Grazie alla natura basata sul Web chiunque può creare guide, escursioni e giochi, caricando elementi di testo, grafici e altri tipi di media collegandoli a luoghi specifici. Inoltre grazie alla geolocalizzazione tutti gli elemeneti che vengono inseriti nella applicazione possono essere location-based, e quindi diventare disponibile solamente quando i giocatori si trovano nella posizione specificata dall'autore dei contenuti. I contenuti possono essere inserite direttamente tramite l'applicazione e inoltre viene messa a disposizione una funzionalità per cui è possibile utilizzare le funzionalità di questa applicazione all'interno di altre [ML05].

- *PLUG (Play Ubiquitous Game and play more):* finanziato dalla Agenzia nazionale di ricerca francese (ANR) questo progetto tratta l'edutainment all'interno dei musei e si pone l'obbiettivo di fornire una aggiunta ai classici percorsi multimediali, che si possono trovare nei musei, tramite il meccanismo di edutainment, usato per descrivere la convergenza delle attività di intrattenimento, come ad esempio i videogiochi, verso l'apprendimento, utilizzando il primo come veicolo per trasmettere messaggi educativi [ML07]. Il progetto PLUG è basato proprio su questo, ovvero propone una serie di giochi pervasivi che si svolgono in un contesto museale o dei beni culturali presenti nelle città. Da questo progetto sono stati creati due giochi completi ed indipendenti tra loro: "Plug the secrets of the museum (PSM)" nel 2008 e "Plug the Paris Overnight University (PPOU)" nel 2009 [ML07]. Il primo progetto, PSM, si basa sul concetto di una famiglia felice alla quale vengono distribuite delle carte virtuali animate attraverso la tecnologia RFID o

NFC, tramite queste carte vengono inoltre forniti dei contenuti culturali offrendo cosi ai visitatori un nuovo strumento di visita [ML07]. Questo gioco è stato rivolto ad un pubblico di adolescenti e bambini e proprio per questo il gioco è stato pensato per una famiglia felice. Le carte che vengono consegnate rappresentano oggetti reali, presenti all'interno del museo, le quali vanno consegnate, sempre tramite RFID o NFC a delle postazioni fisiche sparse nel museo accanto agli oggetti reali. Il secondo gioco invece, PPOU, è basato su una logica differente da quella del primo poiché quest'ultimo è basato su una logica a punteggio e una durata di gioco limitata (circa 55 minuti) mentre PPOU non ha limiti di tempo poiché è un gioco pensato per incentivare l'esplorazione e quindi imporre limiti di tempo sarebbe controproducente per questo lo scopo per cui è stato pensato [ML07]. Questo gioco è stato pensato per promuovere l'esplorazione del museo attraverso l'utilizzo di sensori che rilevano la posizione dell'utente all'interno del museo e la loro frequenza cardiaca permettendo cosi al personale di sapere se i giocatori si muovono in maniera veloce all'interno del museo, fattore controproducente per l'apprendimento. Questo gioco è basato sulla narrazione, nella quale i giocatori rivestono il ruolo di agenti sotto copertura per indagare su alcune vicende successe durante la notte quando il museo era chiuso. Questo tipo di gioco mette alla prova le capacità di innovazione e intelletto dei giocatori i quali, alla fine del gioco, verranno giudicati dall'applicazione per le loro qualità investigative.

1.2 Incidental Learning

1.2.1 Definizione di Incidental Learning

Con il termine "Incidental Learning" (apprendimento incidentale) si fa riferimento ad un tipo di apprendimento non pianificato e indiretto in situazioni formali o informali [SCH00] [SK00].

"*L'incidental learning si riferisce ad una esperienza di apprendimento che avviene quando l'acquisizione di una determinata nozione o competenza non è*

obbiettivo primario dell'esperienza, ma si è poi consapevoli di ciò che si è appreso durante l'esperienza." [ME00].

Daniel Schugurensky, porta come esempio il neonato che tocca il ferro da stiro caldo e apprende che non dovrà toccarlo più per non sentire dolore, ma non era intenzionato, prima dell'atto, ad acquisire questa conoscenza [SCH00].

L'apprendimento incidentale può anche essere indicato come "apprendimento casuale", quest'ultimo termine è usato dall'UNESCO: "*Random learning refers to unintentional learning occurring at any time and in any place, in everyday life" (UNESCO, 2005, p. 4)"* [WP13]. L'apprendimento incidentale/casuale è quindi un apprendimento disorganizzato, non strutturato e non intenzionale.

Una definizione esplicativa del concetto di apprendimento incidentale è dato dalla prof.ssa Sandra Kerka's della University Outreach & Engagement e appartenente alle iniziative del servizio per l'apprendimento dello stato dell'Ohio:

"*L'Incidental learning è un apprendimento non intenzionale o non pianificato che deriva da altre attività. Si verifica spesso nei luoghi di lavoro e durante l'utilizzo di computer per completare delle attività. Può succedere in molti modi: attraverso l'osservazione, la ripetizione, l'interazione sociale e durante il problem solving; da significati impliciti derivanti dall'ambiente di lavoro; osservando o parlando con colleghi esperti circa le attività; attraverso errori, ipotesi, credenze o attribuzioni; o quando si è costretti ad accettare o ad adattarsi a determinate situazioni. Questo modo "naturale" di apprendimento ha le caratteristiche di quello che è considerata la migliore e più efficace forma di apprendimento informale. Esso è localizzato, inerente al contesto e sociale.*"[SK00]

Con lo sviluppo delle tecnologie di comunicazione (e quindi dell'e-learning e più in particolare del m-learning) questo tipo di apprendimento ha visto un notevole sviluppo negli ultimi decenni, dato dal fatto che sempre più individui sono connessi tramite dispositivi mobili e non, e ciò comporta l'essere sempre più a contatto con una grande quantità di informazioni acquisite durante il normale svolgimento delle attività quotidiane e quindi essere soggetti sempre di più quel tipo di apprendimento non programmato che è l'incidental learning.

1.2.2 Maseltov e Project SPIES, due chiari esempi di Incidental Learning

Di seguito verranno descritti due esempi rilevanti per quanto riguarda l'attuazione di applicazioni che sfruttano il concetto di Incidental Learning:

- *Maseltov*: finanziato dalla Commissione Europea, progetto FP7-ICT-7, ha visto il suo inizio nello sviluppo a Marzo 2012 e ne è stata presentata la versione finale il 12 Maggio 2015. Questo progetto è stato sviluppato per l'Austria con l'obbiettivo di supportare le persone immigrate da altri paesi, aiutandole ad integrarsi in una cultura diversa dalla loro [IL00]. Maseltov è una applicazione per dispositivi mobili con lo scopo, quindi, di favorire l'inclusione sociale degli immigrati. Il progetto è in parte finanziato dalla Comunità Europea. Maseltov è l'acronimo di "Mobile assitance for social inclusion and empowerment of immigrants with persuasive learning technologies and social network services" dal quale si può dedurre che l'obbiettivo di questa applicazione non è fungere da semplice guida, ma di svolgere una azione più mirata e personalizzata in base all'individuo che la utilizza proponendo contenuti che possono risultare utili all'utilizzatore in prima persona (informazioni per pratiche burocratiche connesse alla condizione dell'individuo straniero, elenco delle più utili autorità, lezioni personalizzate) e soprattutto lezioni personalizzate suddivise per livelli differenti, per sviluppare al meglio le competenze linguistiche necessarie. L'apprendimento linguistico risulta essere uno dei principali obbiettivi del progetto Maseltov. Maseltov è strutturato come una sorta di videogioco interattivo, utilizzando quindi il concetto di Gamification in simbiosi con l'apprendimento, aspetto questo sviluppato in associazione con l'istituto The Serious Games della Conventry University. In questo modo ogni persona potrà crearsi un avatar leggendo le varie opinioni degli utenti, porre delle domande, avere conversazioni dirette, prepararsi per un colloquio di lavoro, ecc. Questo progetto in pratica, è un chiaro esempio di come l'Incidental Learning sia fortemente legato al Mobile Learning, poiché grazie a questa applicazione sarà possibile creare un ambiente ad-hoc per ogni persona immigrata che la utilizzerà e permetterà in maniera informale e indiretta (caratteristiche proprie appunto dell'Incidental Learning) di apprendere la lingua locale durante l'utilizzo delle funzioni dell'applicazione [IL00].

- *Project SPIES:* questo progetto è stato finanziato dal Dipartimento di Educazione degli Stati Uniti e lo sviluppo è stato sostenuto dalla Utah State University. Questo progetto è stato pensato e ideato allo scopo di aiutare i genitori di figli in età prescolare affetti da disabilità, a rischio disabilità e problemi di salute [IL01]. Il progetto si propone di creare opportunità di insegnamento in base agli interessi del bambino fornendogli allo stesso tempo aiuto nello svolgimento delle sue attività di apprendimento. L'applicativo è basato sull'apprendimento incidentale dell'interazione tra il bambino e il genitore. Durante le interazioni è possibile utilizzare l'apprendimento incidentale per fornire al bambino opportunità di imparare e sviluppare competenze che altrimenti potrebbero risultare per lui difficili da sviluppare. La metodica di apprendimento incidentale in questo progetto, viene suddivisa in cinque passaggi: osservazione e ascolto di suoni, si interroga il bambino su cosa si è visto o ascoltato, attendere dando al bambino la possibilità di elaborare una risposta, supportare il bambino al raggiungimento dell'obbiettivo, premiare e lodare il bambino nel momento in cui raggiungerà l'obbiettivo [IL01]. In questo progetto quindi l'Incidental Learning viene utilizzato come veicolo per creare nel bambino interesse e sfruttare quest'ultimo a favore dell'apprendimento. I bambini imparano molto dalle interazioni con oggetti o altre persone e questo apprendimento incidentale può essere utilizzato portando a risultati particolarmente soddisfacente poiché si colloca in una fase naturale del ciclo di crescita dei bambini.

1.3 Apprendimento delle lingue tramite E-learning

L'apprendimento delle lingue ha subito una sempre maggior diffusione grazie all'avvento dell'e-learning e ancora di più con il m-learning [ML04]. I primi approcci di m-learning riguardavano proprio l'apprendimento delle lingue e la immediata accessibilità di contenuti messa a disposizione dal m-learning ha permesso una sempre maggior diffusione di applicativi Web, o software installabili, immediatamente utilizzabili su qualsiasi dispositivo mobile.

Con l'e-learning è stato possibile rivoluzionare lo stile didattico passando da quello in aula a quello on-line e creando uno schema di apprendimento non più basato sul classico domanda-risposta, ma più interattivo e personalizzato. Con l'e-learning è stato possibile superare barriere di accessibilità quali l'isolamento o lo svantaggio

geografico ed economico permettendo, quindi, a sempre più individui di ampliare le proprie conoscenze e competenze risparmiando una notevole quantità di tempo e denaro [TM00].

La componente mobile dell'e-learning, il m-learning, ha integrato tutte le caratteristiche principali dell'e-learning facendo però un passo in avanti nella fruizione dei contenuti e presentandosi con attributi propri dettati dalla specificità del fattore mobile: dispositivi sempre più portatili, con schermi piccoli e una fruizione rapida e individuale, e sempre più social, dei contenuti. Pertanto un m-learning che si possa definire tale si differenzia dal e-learning in quanto più personale, divertente, interattivo, spontaneo, breve, diretto e incita gli individui che ne fanno uso a contribuire e condividere elevandoli da semplici lettori e utilizzatori a produttori di contenuto.

Secondo i dati di Ambient Insight che ha svolto una ricerca sul quinquennio 2012-2017 si possono ricavare i seguenti dati: "*il mercato mondiale dei prodotti e servizi per l'apprendimento tramite dispositivi mobili ha raggiunto i 5,3 miliardi dollari nel 2012. Il dato più interessante è la previsione di crescita, stimata al 18,2%, che indica che i ricavi, alla fine del quinquennio, saranno più che raddoppiati, raggiungendo i 12,2 miliardi di dollari. Il Paese campione di questa crescita sarà l'Africa, con il 38,9%, seguito dall'America Latina al 32,5% e dall'Asia al 21,2%, che resterà il primo mercato mondiale del settore. I principali driver di questa crescita saranno smartphone sempre più economici e reti di connessione dati sempre più efficienti. Questo connubio sarà fondamentale soprattutto nelle zone più povere del pianeta, dove un numero relativamente basso ha potuto beneficiare dell'e-learning attraverso il PC. Nord America ed Europa occidentale, invece, presenteranno i valori di crescita più bassi, rispettivamente al 7,6% e al 9%. Ma qui, trattandosi di mercati ormai maturi, il fenomeno sarà compensato da ricavi più elevati.*" [TM00]

Leggendo questo rapporto si può facilmente intuire come il m-learning sia una realtà sempre più presente e in forte crescita e come il futuro sarà sempre più caratterizzato dal continuo contatto con l'informazione e la formazione. Già oggi si può pensare come nel prossimo futuro, oltre a smartphone e tablet, un ruolo di primo piano nella tecnologia mobile sarà riservato ai dispositivi indossabili. A quel punto, forse, dovremmo parlare di w-learning [TM00].

Dopo aver letto queste informazioni, che mettono in chiara evidenza la crescita che il m-learning sta avendo, come dimostra ABA English, una accademia online con

oltre 4 milioni di alunni, ha recentemente lanciato una applicazione per imparare la lingua inglese guardando dei film. L'indagine condotta da ABA English parla chiaro: il 71% degli intervistati ha affermato di aver scaricato almeno una volta una applicazione in ambito educativo. Oltre alla percentuale alta di scaricamenti risulta anche una alta percentuale di continuità nell'utilizzo di queste applicazioni in ambito educativo, infatti il 63% afferma di usare le applicazioni in ambito educativo. Con questi dati si può concludere che questa categoria di applicazioni è la seconda più scaricata dopo le applicazioni Utility (85%). Le applicazioni per l'apprendimento riguardano svariati ambiti, ma quale è quello che risulta essere di maggior considerazione da parte delle persone ? Sempre secondo ABA English tre applicazioni su quattro, quindi bel il 75%, sono scaricate per apprendere una lingua straniera e l'efficacia pare esserci tutta poiché quattro intervistati su 5 affermano di avere realmente migliorato la loro capacità di parlare la lingua straniera che l'applicazione insegna [ML08]

2 Specifiche di progetto

In questo capitolo verranno illustrate le specifiche di progetto di tesi, i concetti e le tecnologie utilizzate per progettare e realizzare una applicazione per l'apprendimento di lingue straniere basata sulle tecnologie di e-learning e m-learning e sul concetto di incidental learning.

2.1 e-Local Courses

E-Local è un progetto finanziato dalla Unione Europea e realizzato da 9 partner appartenenti a Università e scuole secondari. Lo scopo di questo progetto è promuovere il multilinguismo attraverso lo sviluppo di strumenti di apprendimento per 6 lingue differenti: Olandese, Finlandese, Ungherese, Italiano, Polacco e Portoghese. Nei corsi e-Local oltre all'acquisizione di competenze linguistiche specifiche per ognuna delle 6 lingue disponibili si aggiunge anche un apprendimento indiretto della lingua Inglese utilizzata come lingua base con cui proporre i corsi e le esercitazioni [EL00]. (Figura 1 mostra la Home di e-Local Courses).

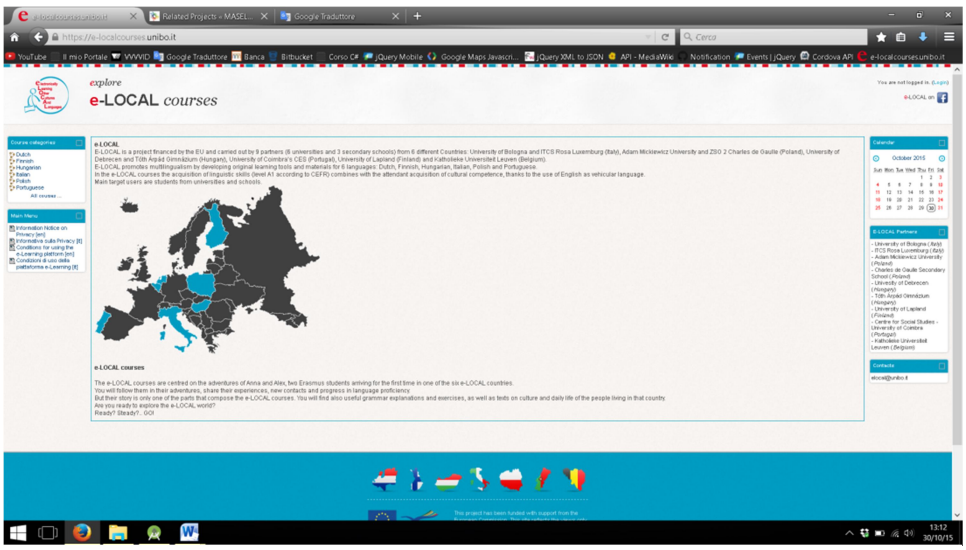


Figura 1: Home page della piattaforma e-Local Courses

Le caratteristiche principali dei corsi E-LOCAL riguardano:

- *Lingua e Cultura*: le abilità acquisite a livello linguistico sono raggiunte mediante contenuti di tipo culturale, motivo per cui le competenze culturali crescono insieme a quelle linguistiche;
- *Lingua locale e lingua veicolare* (inglese): l'uso congiunto della lingua locale e quella veicolare, utilizzata come base (inglese), consente di introdurre i contenuti culturali e grammaticali in maniera ampia ed efficace.

I soggetti a cui la piattaforma mira sono gli studenti, in particolare gli studenti stranieri in Erasmus, parlanti inglese, che arrivano in un paese di cui inizialmente non conoscono la lingua, ma vivendo nell'ambiente locale a contatto con amici e professori, in una situazione di normale quotidianità, familiarizzano gradualmente con la lingua e la realtà culturale tipiche del luogo. Nella piattaforma vengono creati due Alias come studenti Anna e Alex i quali sono i protagonisti di alcuni episodi che li vedono coinvolti in situazioni tipiche. Lo scopo, quindi, è quello di offrire dei corsi che propongano materiali linguistici con un contenuto culturale adatto al contesto in cui vive lo studente universitario, motivando in questo modo l'apprendimento.

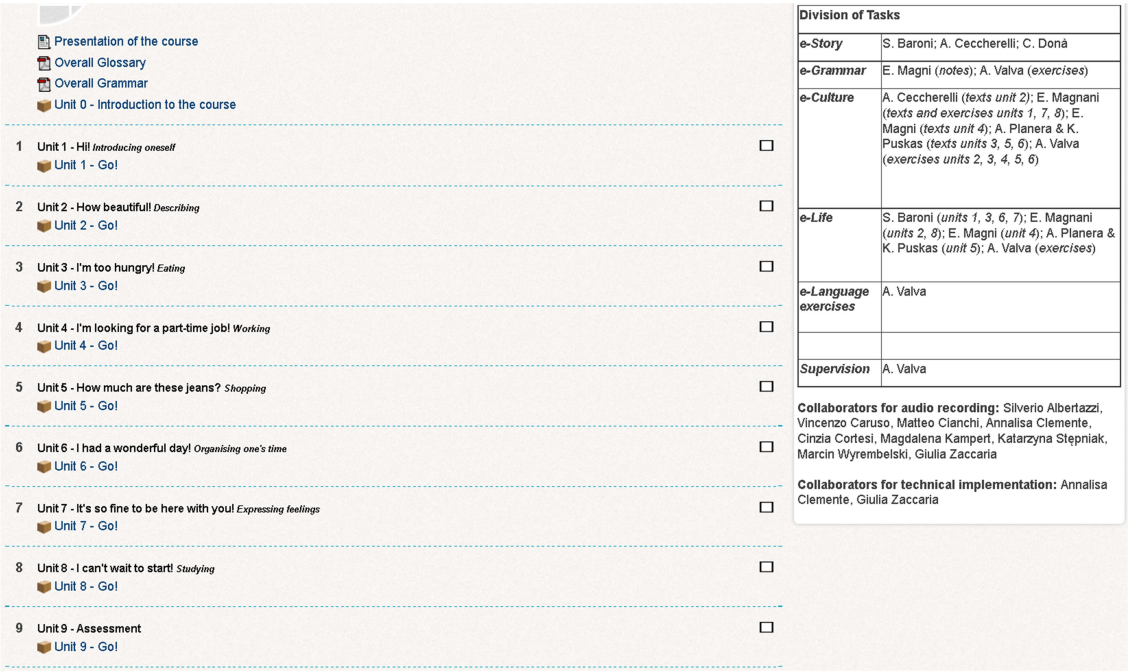


Figura 2: Struttura del corso in lingua Italiana

La struttura dei corsi E-Local è divisa in unità (Figura 2 mostra la struttura del corso di lingua Italiana):

- Unità 0 (Introduzione).
- Unità dalla 1 alla 8 di contenuto strutturate in e-Story, e-Grammar, e-Culture, e-Life, e-Language exercises.
- Unità 9 di autovalutazione.

La e-Story sviluppa contenuti principali e situazioni analoghe in tutti i 6 corsi, ovvero presentarsi, descrivere, mangiare, lavorare, comprare, organizzare il tempo, esprimere i sentimenti e studiare (Figura 3 mostra un esempio di e-Story).

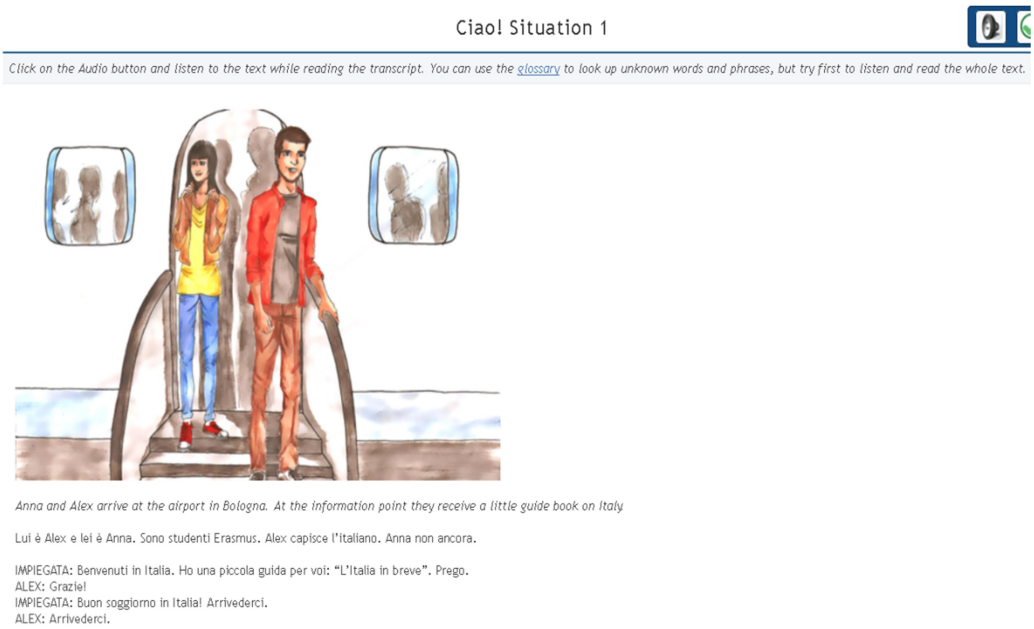
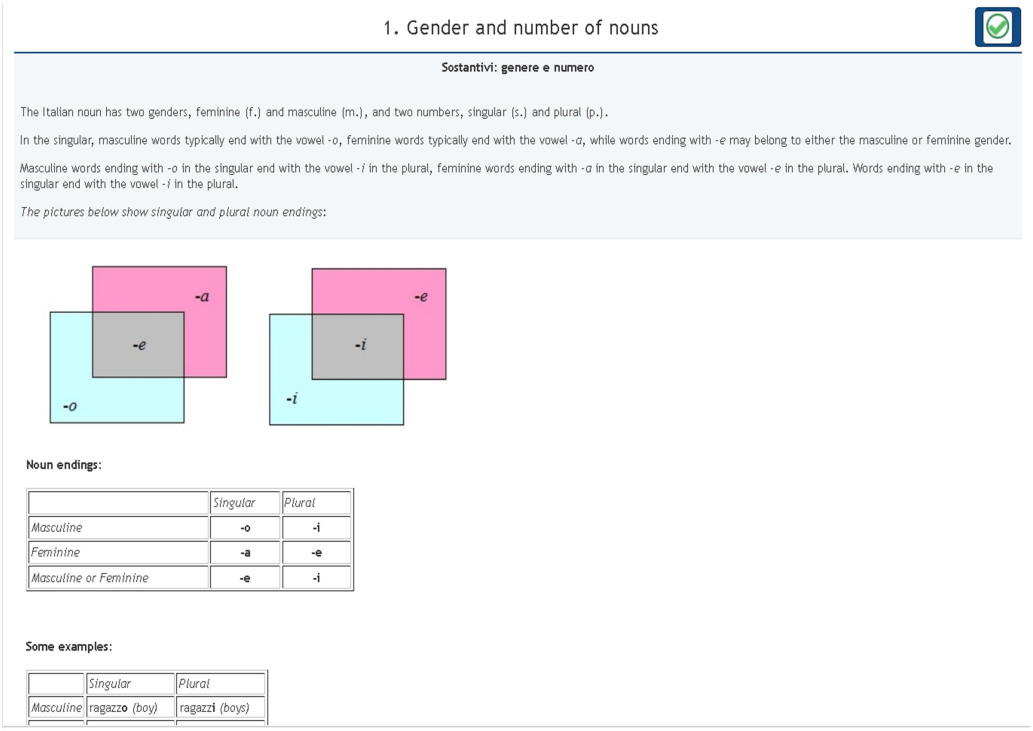


Figura 3: Un esempio di contenuto di e-Story

La e-Grammar contiene sequenze di apprendimento specifiche per ciascuna lingua, con argomenti approfonditi anche negli e-Language exercises (Figura 4 mostra un esempio di e-Grammar).



1. Gender and number of nouns

Sostantivi: genere e numero

The Italian noun has two genders, feminine (f.) and masculine (m.), and two numbers, singular (s.) and plural (p.).

In the singular, masculine words typically end with the vowel *-o*, feminine words typically end with the vowel *-a*, while words ending with *-e* may belong to either the masculine or feminine gender.

Masculine words ending with *-o* in the singular end with the vowel *-i* in the plural, feminine words ending with *-a* in the singular end with the vowel *-e* in the plural. Words ending with *-e* in the singular end with the vowel *-i* in the plural.

The pictures below show singular and plural noun endings:

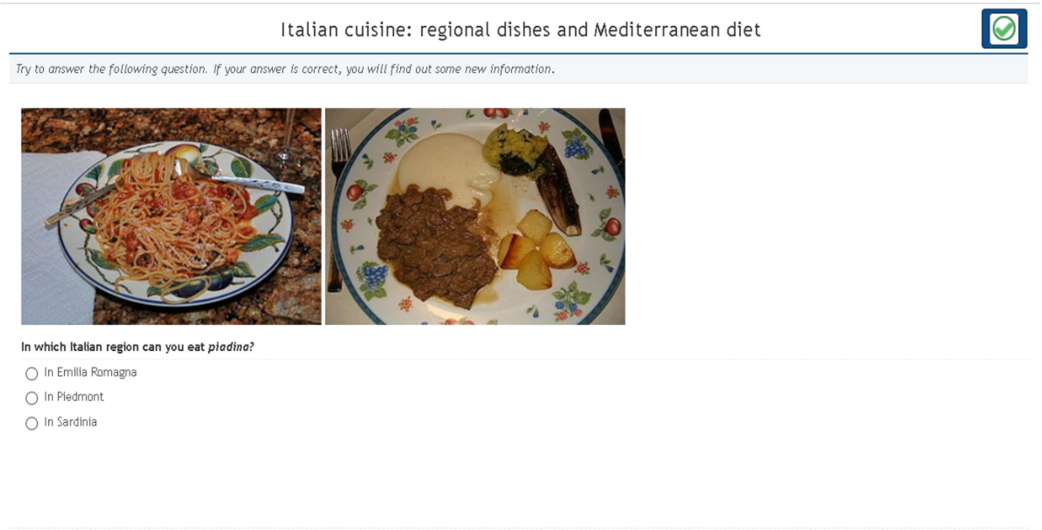
Noun endings:

	Singular	*Plural*
Masculine	**-o**	**-i**
Feminine	**-a**	**-e**
Masculine or Feminine	**-e**	**-i**

Some examples:

	Singular	*Plural*
Masculine	ragazz**o** *(boy)*	ragazz**i** *(boys)*

Figura 4: un esempio di contenuti di e-Grammar



Italian cuisine: regional dishes and Mediterranean diet

Try to answer the following question. If your answer is correct, you will find out some new information.

In which Italian region can you eat *piadina?*

- In Emilia Romagna
- In Piedmont
- In Sardinia

Figura 5: un esempio di contenuti di e-Culture

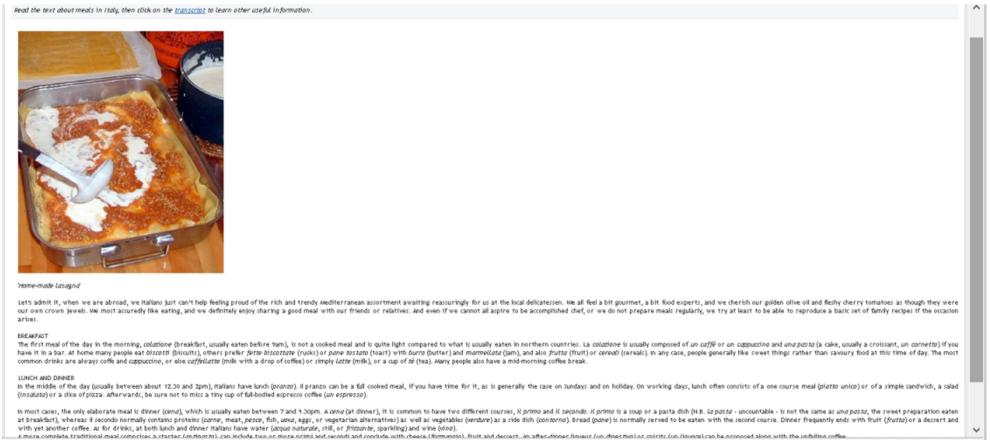


Figura 6: un esempio di contenuti di e-Life

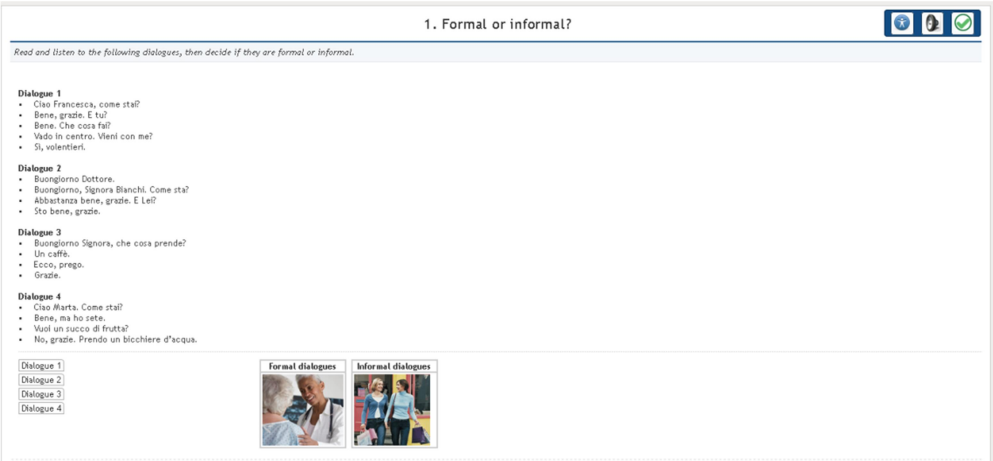


Figura 7: un esempio di contenuti in e-Language

2.1.1 Utilizzo della piattaforma e-Local nel progetto

La piattaforma e-Local è stata utilizzata in questo progetto per i contenuti che propone, questo lavoro di tesi utilizza in parte i contenuti informativi e di gamification ricavati da E-Local con l'obbiettivo di collocarli in un contesto di m-learning e di incidental learning. Prima di inserire i contenuti all'interno dell'applicazione è stato necessario studiare, e utilizzare, la piattaforma e-Local. Cosi facendo è stato possibile cogliere gli argomenti che potessero risultare utili ai fini dello sviluppo di questo progetto di tesi.

In particolare per questo lavori di tesi si è deciso di proporre contenuti di interesse storico, culturale o sociale e una parte consistente di questi contenuti è stata ricavata dalla piattaforma e-Local.

2.2 Smartphone e Tablet

L'utilizzo di dispositivi mobili quali smartphone e tablet è indispensabile per la realizzazione di questo progetto. L'applicazione è stata realizzata esclusivamente per dispositivi mobili; questa scelta è ovvia poiché l'applicazione è pensata per studenti universitari, categoria di individui costantemente connessa in mobilità e in cui praticamente ogni individuo possiede uno smartphone e/o tablet [RP00]. Un altro motivo fondamentale per cui l'applicazione è stata sviluppata per l'ambito mobile è il fatto che con il m-learning si può implementare in maniera più efficiente un apprendimento incidentale, dettato dal fatto che il dispositivo mobile si sposta con l'individuo e può quindi permettere di sfruttare i cambiamenti di posizione e contesto di quest'ultimo, permettendo di creare una esperienza di apprendimento il più personale, incidentale e mirata possibile. L'utilizzo di dispositivi mobili ha permesso di utilizzare le tecnologie che quest'ultimi mettono a disposizione quali la connessione dati, le notifiche e la geolocalizzazione e tutte le risorse messe a disposizione dal Web.

2.3 Geolocalizzazione e Incidental Learning

Come abbiamo detto in precedenza, con incidental learning si vuole indicare ogni forma di apprendimento che non sia programmata e volontaria. Detto questo è facile intuire come la geolocalizzazione sia importante per implementare al meglio il concetto di apprendimento incidentale, poiché l'individuo che utilizzerà l'applicazione durante il normale svolgimento delle sue attività quotidiane, si vedrà proporre contenuti inerenti al contesto in cui si trova, senza aver programmato l'attività di apprendimento e senza nessun cambiamento volontario nello svolgimento delle altre attività quotidiane. Quindi la geolocalizzazione permette di sfruttare al meglio il Context-Aware, facendo della posizione un utile strumento per migliorare la qualità e la coerenza delle informazioni fornite all'utilizzatore dell'applicazione e creando una personalizzazione ad-hoc dei contenuti forniti per ogni individuo che utilizza l'applicazione.

La geolocalizzazione consiste nell'identificare la posizione di un determinato oggetto (PC, Smartphone, Tablet, ecc.) nel mondo reale [WP05]. Le tecnologie di geolocalizzazione più utilizzate sono [WP05]:

- *GPS*: si basa su segnali radio ottenuti da satelliti orbitanti attorno alla Terra.
- *Rete Mobile*: consiste nell'analizzare la potenza del segnale radio per determinare la posizione della cella alla quale si è connessi.
- *WiFi*: tramite la rete Internet viene localizzato il segnale WiFi e la rispettiva posizione.
- *Internet*: tramite indirizzo IP della propria rete Internet.

La geolocalizzazione è il cuore di questo progetto e dell'applicazione sviluppata. Disponibile ormai su tutti i dispositivi mobili, permette di sfruttare la posizione e il luogo in cui si trova l'individuo per fornire contenuti, proporre esercizi di gamification personalizzati e contestualizzati. Con questo approccio si potrà creare un "contextual learning" per offrire il contenuto in pillole formative inerenti all'attività e al contesto in cui l'individuo si trova nel momento in cui utilizza l'applicazione. Grazie alla geolocalizzazione è possibile accentuare ancora di più il concetto di incidental learning, poiché l'individuo che utilizzerà l'applicazione vedrà proporsi in maniera automatica, e senza nessuna richiesta esplicita, informazioni e attività di gamification inerenti all'attività che sta svolgendo nel momento in cui riceve le notifiche dall'applicazione.

2.3.1 Geolocalizzazione e Context-Aware

Il Context-Aware è una proprietà appartenente ai dispositivi mobili ed è complementare alla geolocalizzazione [WP06]. Una applicazione di tipo Context-Aware è in grado di fornire risultati in base ad informazioni di contesto quali: geolocalizzazione, preferenze utente, capacità del dispositivo e risorse disponibili.

Dey, un informatico esperto in interazione uomo-computer e ubiquitous computer, definisce il contesto come "*qualsiasi informazione che può essere utilizzata per caratterizzare la situazione di un'entità.*" [WP06]

Inizialmente, quando si parlava di contesto nella comunità informatica, si faceva riferimento solo a una questione di posizione dell'utente, ma negli ultimi anni le cose sono cambiate e si considera il Context-Aware non più uno stato a sé, ma parte di un

contesto in cui fanno parte gli utenti, poiché come precedentemente detto grazie alla geolocalizzazione e alla crescita dell'utilizzo degli smartphone gli utenti sono sempre più connessi tra loro e sul Web. Quindi possiamo affermare che i sistemi che sfruttano il concetto di contesto devono riuscire, oltre ad acquisire il contesto, ad astrarlo e interpretarlo nella maniera più corretta facendo in modo che l'applicativo si adatti al contesto elaborato.

Il Context-Aware è fortemente legato all'attività dell'utente e alla identificazione della sua posizione grazie alla tecnologia di geolocalizzazione poiché il contesto è identificato da quattro fattori [ML01]:

- *Identità*
- *Attività*
- *Tempo*
- *Luogo*

Quest'ultima informazione, il luogo, è facilmente ricavabile utilizzando, appunto, la geolocalizzazione.

2.4 Gamification e Notifiche per l'Incidental Learning

Una definizione data dal sito "Gamification.it" del concetto di Gamification potrebbe essere la seguente: "*la Gamification consiste nell'utilizzo di elementi mutuati dai giochi e delle tecniche di game design in contesti esterni ai giochi, al fine di incrementare la partecipazione ed il coinvolgimento*" [GM00].

Da questa definizione è facile intuire come un fattore di Gamification possa essere un importane oggetto di questa tesi all'interno dell'applicazione per coinvolgere gli individui nel suo utilizzo. Oltre all'utilizzo dell'applicazione, la Gamification ricopre un ruolo molto importante riguardo all'apprendimento dei contenuti messi a disposizione, a tal proposito una infografica realizzata da *elearninginfographics.com* afferma riguardo a quest'ultima "*gli studenti ricordano solo il 10% di quello che leggono e il 20% di quello che sentono. Se ci sono immagini che accompagnano una presentazione orale, il coefficiente sale al 30% e se osservano qualcuno svolgere un'azione mentre spiega raggiunge il 50%. Ma gli studenti ricordano il 90% del contenuto se questo è inserito in un piccolo gioco, una competizione o una raccolta badge o altro ancora.*" [TS01]. Un fattore di Gamification è molto importante per

l'apprendimento, e nella nostra applicazione l'apprendimento è l'obbiettivo principale poiché lo scopo dell'applicativo è insegnare, in maniera indiretta, le lingue straniere e concetti correlati al Paese. La Gamification utilizza il potere motivazionale proprio dei giochi (in particolare i videogiochi) per scopi che non sono prettamente legati all'intrattenimento. I punti peculiari di una Gamification, e più in generale di ogni gioco, sono [SOM00]:

- Il *punteggio*: è un meccanismo alla base di ogni gioco e pur essendo un'idea semplice, tende a stimolare i meccanismi motivazionali dell'individuo e può essere visto come un rinforzo positivo per la motivazione e lo stimolo dell'individuo.
- I *badge*: Si tratta di rappresentazioni visive dei propri successi. Vanno a soddisfare il bisogno di successo dei giocatori e possono fungere da strumento di identificazione nel gruppo con il quale comunicare le proprie esperienze. Sono uno strumento motivazionale poiché, acquisendo badge l'individuo acquista più sicurezza in sé stesso, aumentando la sensazione di competenza.
- Le *classifiche*: Esplicano il successo dei diversi giocatori, ma possono risultare un elemento critico per la Gamification poiché mostrano il successo di una ristretta parte di giocatori, rischiando di demotivare quelli non presenti in essa.
- *Barre di avanzamento*: hanno un forte potere motivazionale per l'individuo poiché tendono a mostrare i miglioramenti ottenuti rispetto al passato e a mostrare chiaramente gli obbiettivi futuri.
- *Avatar*: mostrare un avatar può aumentare il legame affettivo con l'applicativo e creare un maggior senso di autonomia.

2.4.1 Notifiche in aiuto alla Gamification

Le notifiche risultano essere un fattore molto importante per la gamification, e secondo il fondatore di Drupal, Dries Buytaert queste ultime andranno nei prossimi anni a sostituire il concetto di applicazione come lo conosciamo oggi, trasformando il web in forma di pull, come lo conosciamo oggi, a quello di push [NT00]. Secondo Dries il concetto di Web come lo conosciamo oggi nel quale sono le persone a cercare i contenuti e quindi fare un pull, ovvero una richiesta, sta per cambiare e nel futuro sarà il Web a venire da noi adottando una forma di tipo push, ovvero sarà lui stesso a inviare i contenuti. In parte questo processo è già in atto, grazie all'integrazione sempre più

profonda dell'intelligenza artificiale e del deep learning nelle piattaforme web, che si traducono, per ora, nella voce dei personal assistant come Siri, Google Now o Cortana [NT00]. Dunque, come possiamo immaginare, vivremo di notifiche proattive fatte su misura per noi, grazie ai big data e alle elaborazioni delle nostre abitudini da parte dei sistemi di intelligenza artificiale e dei server cloud, il tutto in tempo reale [NT00]. Infine, va evidenziato come con la crescente diffusione dei dispositivi indossabili il sistema delle notifiche è destinato ad avere sempre più peso.

2.5 Livelli di conoscenza linguistica

Come è stato detto fino ad ora, lo scopo dell'applicazione è quello di insegnare le lingue in maniera indiretta sfruttando gli eventi e i luoghi della quotidianità delle persone che la utilizzano. Gli utilizzatori di questa applicazione acquisiranno un livello di conoscenza linguistica sempre maggiore ed è perciò importante mantenere aggiornato il livello di conoscenza di ogni singolo utilizzatore, per mostrare i progressi fatti nel tempo e incentivare l'utilizzo dell'applicazione. Per questa applicazione è stato adottato il CEFR (Common European Framework of Reference for Languages, quadro comune europeo di riferimento per la conoscenza delle lingue) come riferimento per i progressi linguistici fatti dai singoli individui [MG00]. Il CEFR si articola in sei livelli di riferimento (A1, A2, B1, B2, C1 e C2) che sono sempre più diffusamente accettati come parametri per valutare il livello di competenza linguistica individuale [MG00]. Utilizzando questi livelli di riferimento sarà possibile effettuare test di apprendimento personalizzati per ogni individuo in base all'attuale livello di conoscenza facendo in modo che le difficoltà e complessità degli obbiettivi proposti aumentino man mano che l'utilizzatore della applicazione acquista competenze linguistiche sempre più affinate.

2.6 Web App

Con il termine Web App si intende una categoria di applicazioni per dispositivi mobili che, al contrario delle applicazioni native, non fanno uso di codice e librerie proprietarie dell'ambiente di sviluppo e sono web-based [EW00][AM00]. Queste applicazioni hanno delle limitazioni come il fatto di non poter interfacciarsi direttamente con l'hardware e il software del dispositivo, oltre al fatto di dipendere totalmente o in parte dalla presenza di connessione alla rete, senza la quale non è

possibile utilizzarle. D'altro canto però, presentano degli importanti vantaggi come, ad esempio, il fatto di essere scritte in HTML e avere tempi di sviluppo molto più bassi rispetto alle applicazioni native.

2.6.1 App Ibrida come evoluzione delle Web App

Un altro limite delle Web App è rappresentato dal non poter essere pubblicate sugli Store e quindi di non poter usufruire della visibilità che quest'ultimo può offrire. A questo proposito sono nate le App Ibride, una categoria di applicazioni a metà tra una App Nativa e una Web App. Con le App Ibride è possibile, tramite apposite API, interagire direttamente con le funzionalità del device e offrire un supporto multipiattaforma garantito dalla portabilità dei sorgenti scritti in codice HTML, JavaScript e CSS [EW00][AM00]. In pratica il "core" dell'applicazione è sviluppato tramite linguaggi e tecnologie Web ed integrato all'interno di un wrapper, ovvero un contenitore, scritto in codice nativo che permetterà all'applicazione di accedere alle funzionalità hardware e software del dispositivo (GPS, Browser, Notifiche, eccetera).

2.7 HTML per la struttura dei contenuti

Come descritto nel capitolo precedente le applicazione Web, come quelle ibride, sono basate sui principali linguaggi web, tra cui HTML. L'HyperText Markup Language (HTML) è il linguaggio maggiormente utilizzato in informatica per la formattazione e impaginazione di documenti ipertestuali nel World Wide Web sotto forma di pagine web. Questo linguaggio è di pubblico dominio e utilizzabile da chiunque, la sua sintassi regolamentare è stabilita dal World Wide Web Consortium (W3C). Questo formato fu sviluppato verso la fine degli anni ottanta al CERN di Ginevra. Successivamente venne adottato per usi commerciali e ne vennero sviluppate varie versione fino alla penultima, la versione 4.01, che portò un importante cambiamento nell'organizzazione della struttura delle pagine, infatti per la prima volta i contenuti riguardanti l'aspetto di presentazione venivano separati dalla parte strutturale ed inseriti in una entità separata, i fogli di stile a cascata (CSS). L'ultima versione del linguaggio è HTML5, pubblicata il 28 Ottobre 2014 dal W3C. Con la versione attuale di HTML è possibile integrare svariate tecnologie che permettono di aggiungere controlli più sofisticati per aumentare la resa grafica del documento, interazioni

dinamiche con l'utente, animazioni interattive e contenuti multimediali. Si tratta di linguaggi come CSS, JavaScript, jQuery, XML e JSON, ecc.

Secondo le specifiche del linguaggio HTML le pagine con esso create devono adottare una struttura ben definita:

- Versione del linguaggio HTML utilizzato tramite la dichiarazione di tipo del documento *<!DOCTYPE html>* ;
- Tag radice che contiene tutti i sotto-tag che costituiscono la pagina HTML *<html>* e *</html>* ;
- All'interno dei tag <html> lo standard prevede sempre la definizione di due sezioni distinte:
    - la sezione di intestazione o *header*, delimitata tra i tag *<head>* e *</head>,* che contiene informazioni di controllo normalmente non visualizzate dal browser, con l'eccezione di alcuni elementi
    - la sezione del corpo o *body*, delimitata tra i tag *<body>* e *</body>*, che contiene la parte informativa vera e propria, ossia il testo, le immagini e i collegamenti che costituiscono la parte visualizzata dal browser.

Al di sotto di questa suddivisione generale lo standard non prevede una particolare organizzazione della struttura del documento a parte il rispetto dei corretti annidamenti e tramite la corretta chiusura dei tag.

2.8 CSS per la presentazione dei documenti HTML

Il CSS (Cascading Style Sheets) come precedentemente accennato è il linguaggio utilizzato per definire la formattazione di documenti HTML. Le regole per comporre il CSS sono contenute in un insieme di direttive emanate dal W3C. L'introduzione del CSS si è resa necessaria per separare i contenuti delle pagine HTML dalla loro formattazione e permettere una programmazione più chiara e facile da usare sia per gli autori delle pagina sia per gli utenti, garantendo la possibilità di riutilizzo del codice e una più facile manutenzione. Ad oggi il CSS è giunto alla terza versione ed insieme CSS3 e HTML5 costituiscono un linguaggio "turing completo" che può quindi essere definito linguaggio di programmazione.

2.9 JavaScript per l'interattività utente

Il JavaScript è un linguaggio ad oggetti comunemente utilizzato in ambito web lato client per la creazione di siti web e applicazioni web, di effetti dinamici interattivi attraverso funzioni di script create ad-hoc per gestire i particolari tipi di eventi che possono verificarsi sulla pagina web attraverso l'interazione con gli utenti. Le caratteristiche principali di JavaScript sono [WP12]:

- Essere un *linguaggio interpretato*, ovvero il codice non viene compilato ma interpretato a runtime;
- La sintassi è relativamente simile a quella del C, C++ e Java;
- Definisce funzionalità tipiche dei linguaggi di *programmazione ad alto livello* e consente l'utilizzo del paradigma object oriented;
- È un linguaggio *debolmente tipizzato*;
- È un linguaggio debolmente orientato agli oggetti.

  A differenza dei più comuni linguaggi di programmazione compilati quali C, C++ e Java, il JavaScript viene utilizzato, data la sua natura come linguaggio di scripting, integrato in altri programmi.

  Per poter utilizzare codice JavaScript all'interno di una pagina HTML è necessario utilizzare il tag *<script> e </script>* [WP12]. Questo tag NON fa parte del linguaggio JavaScript ma appartiene al linguaggio HTML per fare in modo che si possa creare un contenitore per il codice JavaScript. In questo modo è possibile scrivere codice direttamente all'interno del tag *<script>* oppure importare codice esterno tramite l'attributo *src* in cui viene specificato il percorso in cui trovare il file contenente il codice JavaScript da utilizzare all'interno della pagina HTML. In questo modo è possibile creare codice JavaScript riutilizzabile, più facilmente manutenibile e separato dal codice HTML. Inoltre tramite questo attributo è possibile importare librerie JavaScript da remoto, situate su server web facendo in modo che lo sviluppatore non debba preoccuparsi della manutenzione del codice ma si debba solamente limitare alla sua importazione avendo sempre e comunque la sicurezza di utilizzare una versione aggiornata della libreria JavaScript importata.

2.10 XML per creare linguaggi di Markup

XML (eXtensible Markup Language) è un metalinguaggio che serve a definire linguaggi di markup, ovvero un linguaggio marcatore basato su un meccanismo sintattico che consente di definire e controllare il significato degli elementi contenuti in un documento o in un testo [WP09].

Dal nome si può capire che questo linguaggio, essendo estensibile, permette di creare marcatori, ovvero tag, personalizzati. Anche se composto da tag e attributi per questi ultimi, esattamente come l'HTML , il linguaggio XML ha uno scopo diverso: il primo definisce una grammatica per la creazione di pagine web e in generale ipertesti, il secondo è un metalinguaggio utilizzato per creare nuovi linguaggi con lo scopo di descrivere documenti strutturati. Mentre l'HTML presenta un insieme ben definito di tag, con l'XML è possibile definirne di propri a seconda delle esigenze. I documenti XML possono essere di due tipi: Well Formed se è correttamente strutturato e non presenta errori e Valid se oltre ad essere Well Formed rispetta i requisiti strutturali di una DTD (Document Type Definition), una sorta di documento che definisce le regole da rispettare per creare documenti. Data la sua natura estensibile che permette di creare propri linguaggi di markup il linguaggio XML è oggi molto utilizzato come mezzo per l'esportazione di dati tra diversi DBMS [WP09]. In XML i tag vengono utilizzati, come nell'HTML, per assegnare una semantica al testo e possono contenere informazioni in due modi differenti: attraverso dei parametri oppure racchiudendo del testo o altri tipi di informazioni. Rispetto all'HTML il linguaggio XML è molto rigido sulla sintassi da seguire ed è pertanto necessario rispettare alcune regole [WP09]:

- I tag non possono iniziare con numeri o caratteri speciali e non possono contenere spazi.
- I tag devono essere bilanciati, ovvero non sono consentiti errori di annidamento e ogni tag aperto deve essere successivamente chiuso.
- XML è case sensitive e perciò fa distinzione tra un tag contenente lo stesso testo in maiuscolo o in minuscolo, considerandoli come due tag diversi.

Per essere considerato Well Formed un documento XML deve essere ben formattato, ovvero possedere le seguenti caratteristiche [WP09]:

- Un *prologo* che è la prima istruzione che viene scritta in un documento, dove viene indicata la versione di XML e la codifica di testo utilizzata, come ad esempio <xml version="1.0" encoding="UTF-8">.
- Un unico elemento radice, ovvero il nodo principale che conterrà tutti gli altri elementi, chiamato *root element*.
- All'interno del documento tutti i tag devono essere bilanciati.

3 Implementazione

In questo capitolo verranno illustrate tutte le tecnologie software adottate per l'implementazione della applicazione iLocalApp, ne verranno descritte le funzionalità che svolgono all'interno dell'applicazione e ne verrà spiegato il motivo della loro adozione all'interno del progetto.

3.1 Introduzione

Come accennato nel secondo capitolo, l'applicazione è stata progettata e sviluppata come applicazione ibrida, in particolare è stata sviluppata utilizzando il framework open-source Apache Cordova. Tramite questo framework è stato possibile sviluppare l'applicativo utilizzando esclusivamente linguaggi web quali HTML, CSS e JavaScript. Grazie ai tanti plugin messi a disposizione da Cordova e alle librerie JavaScript presente sul Web è stato possibile interfacciarsi con il software e l'hardware dei dispostivi potendo cosi sfruttare le loro potenzialità per l'implementazione della nostra applicazione. Le molteplici librerie open-source JavaScript presenti in rete offrono API per poter sfruttare al meglio i componenti hardware e software e, tra le tante disponibili, quelle utilizzate per il progetto sono Google Maps API, MediaWiki API, jQuery Mobile e XML to JSON. Grazie a queste librerie è stato possibile accedere ad una quantità di servizi altrimenti impossibile da ottenere e utilizzare come la geolocalizzazione, l'immenso database di informazioni di Wikipedia e la ottima gestione degli eventi e componente grafica messi a disposizione da jQuery Mobile. Nel seguito verrà illustrato e descritto passo per passo come ognuna di queste API è stata utilizzata mostrando alcuni pezzi di codice e descrivendo le motivazioni per cui si sono adottate tali scelte.

3.2 Descrizione e motivazione delle scelte implementative

Come framework per lo sviluppo dell'applicazione è stato scelto Apache Cordova poiché è un framework gratuito e completo che permette di sviluppare applicazioni ibride anche molto complesse ed è inoltre supportato da una grande community online nella quale si possono trovare aiuti e guide di ogni tipo. L'applicazione è stata sviluppata per Android per due semplici motivi: maggiore conoscenza del sistema operativo e maggiore disponibilità di dispositivi sui quali poter testare l'applicazione ed anche in questo caso, come per Cordova, è stato possibile trovare moltissime informazioni e guide riguardanti questo ambiente di sviluppo molto conosciuto e supportato. Per quanto riguarda la veste grafica e la gestione degli eventi, oltre alle API messe a disposizione da Cordova, si è deciso di utilizzare la libreria jQuery Mobile. Questa libreria si è dimostrata veramente molto solida ed ha permesso di sviluppare in maniera molto rapida ed intuitiva una semplice, ma funzionale, veste grafica per dispositivi mobili e di gestire a sua volta gli eventi generati dai componenti di quest'ultima. La scelta di utilizzare le API di Google Maps come strumento per sfruttare la geolocalizzazione è più che ovvia poiché Google risulta fornire il migliore e più completo servizio di geolocalizzazione e grazie a ciò si può fare uso di una libreria molto solida e ben strutturata che permette di sfruttare con la propria applicazioni funzionalità che altrimenti non si sarebbero potute avere né implementare. La piu grande enciclopedia online a contenuto aperto del web risulta essere Wikipedia, motivo per cui si è scelto di utilizzare le API di quest'ultima per ricavare le informazioni necessarie al funzionamento della nostra applicazione; anche in questo caso non sarebbe stato possibile ricavare in maniera autonoma una tale mole di informazioni da importare nella nostra applicazione. I contenuti della nostra applicazione, come vedremo in seguito, sono ricavati come appena detto tramite la rete da Wikipedia ma anche da locale tramite un file XML appositamente creato, infatti, grazie alla possibilità che offre XML di creare linguaggi di markup si è scelto di utilizzarlo come gestore, e contenitore, delle informazioni necessarie all'applicativo.

3.3 Android e Apache Cordova

Come precedentemente accennato si è scelto di sviluppare l'applicazione per Android per due motivi: la grande disponibilità di risorse in rete e la possibilità di testare l'applicazione su più dispositivi. Android è un sistema operativo sviluppato per dispositivi mobili sviluppato da Google Inc. basato su kernel Linux, è stato progettato principalmente per smartphone e tablet ed è per la quasi totalità free e open-source. Android è il primo sistema operativo per diffusione globale e vanta una enorme elasticità poiché, essendo open-source, ogni produttore di dispositivi mobili ne crea una propria versione personalizzata da installare sui propri dispositivi. Come framework di sviluppo si è invece deciso di utilizzare Apache Cordova, che è il più famoso e utilizzato framework cross-platform mobile per poter sviluppare applicazioni native basate su linguaggi web permettendo cosi di tradurre applicazioni in native in applicazioni web.

3.3.1 Android Studio come IDE di sviluppo

Per poter programmare applicazioni Android è necessario utilizzare un IDE (Integrated Development Environment), ovvero un software che mette a disposizione funzionalità che aiutano lo sviluppatore nella creazione di applicazione, ad esempio segnalando errori in fase di programmazione e permettendo di effettuare debug sulle applicazioni sviluppate. Come è stato già detto, Android è un sistema operativo libero e perciò sono stati creati IDE di sviluppo non proprietari di Google Inc. come ad esempio Eclipse o NetBeans. Da maggio 2013 però, Google ha deciso di creare un proprio IDE gratuito denominato Android Studio e pensato, ovviamente, per la progettazione di applicazioni per il proprio sistema operativo. Per questo progetto si è scelto di utilizzare proprio questo editor di sviluppo poiché quest'ultimo era già stato utilizzato per altri progetto e per il fatto che essendo gestito direttamente da Google vanta un aggiornamento frequente. Tramite questo IDE di sviluppo è possibile importare, oltre alle applicazioni native, anche applicazioni ibride come la nostra applicazione permettendo cosi un pieno supporto allo sviluppo di quest'ultime. Essendo un editor ancora giovane e per certi versi ancora acerbo non è stato subito chiaro come utilizzarlo insieme a Cordova e per questo motivo sono state lette molte guide e tutorial sul Web. Oltretutto Android Studio permette una facile e comoda integrazione con il più diffuso

servizio di hosting per progetti software: GitHub. Questo servizio permette di salvare il proprio progetto sui server che esso mette a disposizione diminuendo cosi il rischio di una perdita di dati dovuta all'hardware della macchina che si usa per sviluppare, ed inoltre permette di creare un repository, ovvero una sorta di "deposito" per la propria applicazione che permette di dare la possibilità di condividere il codice sorgente con chiunque. Android Studio gestisce, se pur in maniera molto elementare, altri linguaggi oltre a quello nativo Android, ovvero Java, come ad esempio HTML, CSS, JavaScript e XML che sono i linguaggi utilizzati per lo sviluppo di questo progetto (Figura 8 mostra la schermata del nostro progetto in Android Studio).

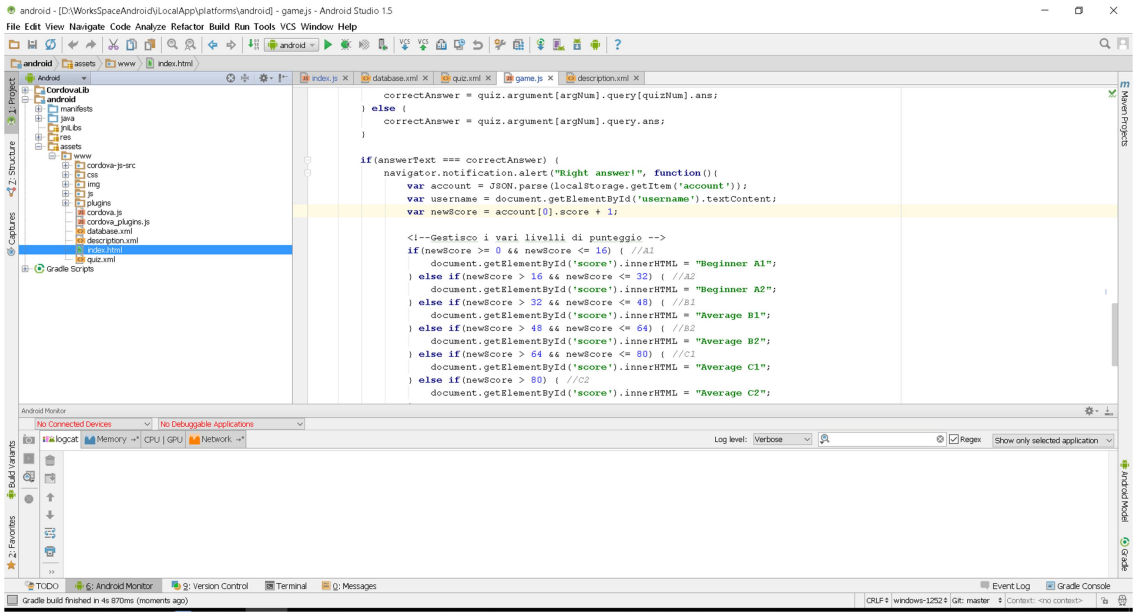


Figura 8: Panoramica dell'IDE di sviluppo con la nostra applicazione aperta.

3.3.2 Apache Cordova

Apache Cordova era inizialmente chiamato PhoneGap e fu creato dalla casa di sviluppo canadese Nitobi per fare da ponte tra le applicazioni web e quelle native. Successivamente fu venduto ad Adobe la quale donò il progetto alla fondazione Apache. In un primo tempo aveva assunto il nome di Apache Callback e successivamente acquisto l'attuale nome, Apache Cordova. Grazie a Cordova è possibile scrivere applicazioni mobile sfruttando i maggiori linguaggi web come HTML, CSS e JavaScript e di utilizzare le principali risorse del dispositivo quali file system, fotocamera, accelerometro, GPS, ecc. Cordova è un software open-source che mette a disposizione una grande quantità di API JavaScript per poter accedere alle

principali funzionalità della piattaforma ospite. Cordova crea una sorta di contenitore, più precisamente una web view, che occupa l'interno schermo del dispositivo e permette di gestire l'interfaccia grafica dell'applicazione (Figura 9 mostra una applicazione vuota, appena creata). In poche parole grazie a Cordova è possibile creare delle applicazioni native, inizialmente vuote da riempire con codice HTML, CSS e JavaScript, e una volta riempite avremo una applicazione per ciascuna piattaforma che condivideranno la stessa base di codice HTML, CSS e JavaScript.

Figura 9: Tutte le applicazioni Cordova hanno inizialmente questo aspetto.

Cordova mette a disposizione dello sviluppatore una gestione efficace dei più importanti stati in cui l'applicazione si può trovare quali: "deviceready", "pause", "resume", "backbutton", "menubutton", "searchbutton", "startcallbutton", "endcallbutton", "volumedownbutton" e "volumeupbutton". Tramite questi stati è possibile gestire le situazioni in cui l'applicazione può trovarsi e risultano di fondamentale importanza per la nostra applicazione per poter gestire le funzionalità che l'applicazione dovrà avere una volta avviata e quando verrà messa in background dall'utente. In particolare tramite l'evento "deviceready" (Figura 10 mostra l'implementazione in iLocalApp dello stato "deviceready") si sono impostate tutte le funzionalità che l'applicazione deve svolgere quando viene correttamente caricata dal sistema operativo; invece tramite lo stato "pause" sono state impostate tutte le funzionalità che la applicazione dovrà svolgere quando viene messa in background, come ad esempio la gestione delle notifiche (Figura 11 mostra l'implementazione dell'evento "pause" in iLocalApp).

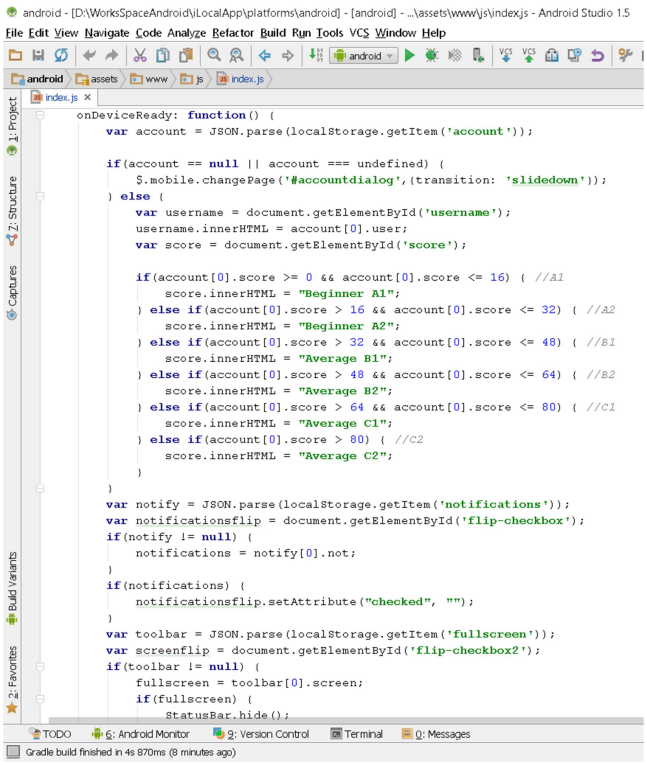


Figura 10: Gestione dello stato "deviceready" in iLocalApp

Infine tramite l'aggiunta di componenti aggiuntivi , i plugin, è possibile aggiungere altri stati da poter gestire e nel caso della nostra applicazioni tramite l'aggiunta del plugin "Network Information (Connection)" si sono aggiunti altri due stati: "online" e "offline". Tramite questi plugin si possono gestire le azioni da svolgere in caso il device sia rispettivamente connesso o non connesso alla rete (Rete Mobile o WiFi). Per la nostra applicazione sono risultati molto utili poiché essendo una applicazione che fa uso per la maggior parte di risorse in rete, e non in locale, risulta di vitale importanza gestire il caso in cui il dispositivo sul quale è installata la applicazione non sia connesso alla rete, e si è deciso di avvisare l'utente di connettere il dispositivo alla rete tramite una notifica e successivamente, al click di quest'ultima, terminare la applicazione (Figura 11 mostra la nostra implementazione degli stati "online" e "offline").

```
onDevicePause: function() {
    onBackground = true;
    one = true;
    geolocation.setCity();
},

onDeviceResume: function() {
    onBackground = false;
    one = false;
},

onDeviceOffline: function() {
    navigator.notification.alert
        navigator.app.exitApp();
    }, 'Avviso', 'Exit');
}
```

Figura 11: Gestione degli stati: pause, resume e offline in iLocalApp

3.3.3 Struttura di un progetto Cordova

Come precedentemente descritto Apache Cordova crea inizialmente una applicazione nativa vuota, che funge da contenitore in cui sviluppare il nostro progetto utilizzando i principali linguaggi web. La struttura dell'applicazione creata da Cordova è la stessa per ogni nuova applicazione creata (Figura 12 mostra la struttura di iLocalApp).

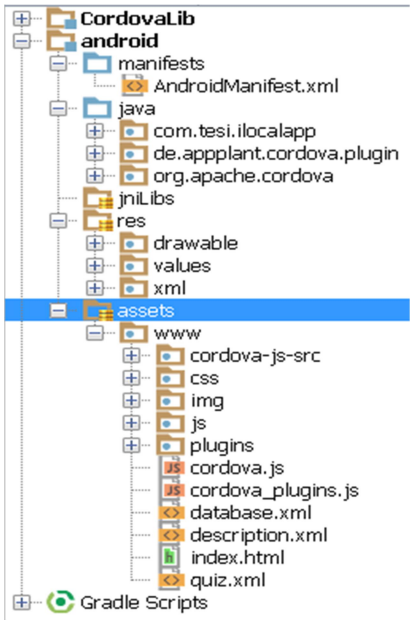


Figura 12: Struttura del nostro progetto in Android Studio

Le principali cartelle di un progetto Cordova sono 4:

- *Manifest*: questa cartella contiene il file AndroidManifest.xml. Questa cartella è tipica delle applicazioni native Android e permette, tramite il file AndroidManifest.xml di gestire tutte le schermate dell'applicazione nativa Android e i permessi (Figura 13 mostra i permessi richiesti da iLocalApp) che l'applicazione può possedere sull'hardware e software del dispositivo. Nel nostro caso questo file viene utilizzato esclusivamente per richiedere al sistema operativo alcuni permessi necessari al funzionamento della nostra applicazione come l'accesso alla rete dati, al GPS e alla memoria del dispositivo.

```
<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_NETWORK_STATE" />
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_WIFI_STATE" />
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION" />
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION" />
<uses-permission android:name="android.permission.RECEIVE_BOOT_COMPLETED" />
<uses-permission android:name="android.permission.WRITE_EXTERNAL_STORAGE" />
```

Figura 13: Tutti i permessi necessari a iLocalApp

- *Java*: in questa cartella vengono create tutte le classi java necessarie all'applicazione per funzionare (vedi Figura 14). Android utilizza come linguaggio nativo di programmazione Java ed ogni applicazione scritta ad-hoc viene compilata ed eseguita tramite questo linguaggio ad oggetti. Come abbiamo accennato però, tramite Cordova è possibile scrivere applicazioni tramite linguaggi web e non nei rispettivi linguaggi dei vari ambienti. In questa classe quindi vengono create le classi base per l'avvio dell'applicazione vuota e di man in mano che l'applicazione viene creata Cordova provvede a creare classi Java che incapsulano e implementano le funzioni create tramite JavaScript utilizzando i plugin Cordova.

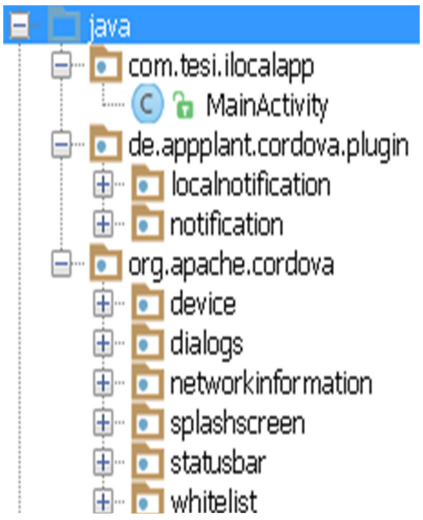


Figura 14: Tutti i package contenenti le classi Java automaticamente generate da Cordova

- *res*: questa cartella contiene tutti i riferimenti alle risorse necessarie all'applicazione. Grazie a questa separazione tra il codice e i riferimenti è possibile non ricompilare il codice ad ogni modifica ad un file di configurazione. Per risorse si intendono immagini, file XML o file binari utilizzati dall'applicazione. Per la nostra applicazione questa cartella è stata utilizzata per posizionare l'immagine di avvio (quella utilizzata dal plugin Splashscreen) e gestire il config.xml. Quest'ultimo (Figura 15 mostra il file config.xml di iLocalApp) è un file XML di configurazione globale che permette di gestire i plugin installati e alcune impostazioni specifiche della piattaforma.

```
<?xml version='1.0' encoding='utf-8'?>
<widget id="com.tesi.ilocalapp" version="0.0.1">
    <preference name="loglevel" value="DEBUG" />
    <feature name="Whitelist">
        <param name="android-package" value="org.apache.cordova.whitelist.WhitelistPlugin" />
        <param name="onload" value="true" />
    </feature>
    <allow-intent href="market:*" />
    <name>iLocalApp</name>
    <description>
        A hybrid app for incidental learning of languages
    </description>
    <author email="marco.baldazzi3@studio.unibo.it" href="http://cordova.io">
        Marco Baldazzi
    </author>
    <content src="index.html" />
    <access origin="*" />
    <allow-intent href="http://*/*" />
    <allow-intent href="https://*/*" />
    <allow-intent href="tel:*" />
    <allow-intent href="sms:*" />
    <allow-intent href="mailto:*" />
    <allow-intent href="geo:*" />
    <feature name="Device">
        <param name="android-package" value="org.apache.cordova.device.Device" />
    </feature>
    <feature name="Notification">
        <param name="android-package" value="org.apache.cordova.dialogs.Notification" />
    </feature>
    <feature name="NetworkStatus">
        <param name="android-package" value="org.apache.cordova.networkinformation.NetworkManager" />
    </feature>
    <feature name="StatusBar">
        <param name="android-package" value="org.apache.cordova.statusbar.StatusBar" />
        <param name="onload" value="true" />
    </feature>
    <feature name="LocalNotification">
        <param name="android-package" value="de.appplant.cordova.plugin.localnotification.LocalNotification" />
```

Figura 15: Il file config.xml della nostra applicazione

- *assets*: in questa cartella si trova il cuore di tutta l'applicazione Cordova. All'interno della cartella "assets" troveremo la cartella "www" che a sua volta conterrà i file HTML che rappresentano le pagine della nostra applicazione e i file XML dentro i quali sono memorizzati i contenuti e infine altre 5 cartelle : cordova-js-src, css, img, js, plugins (Figura 16 mostra il contenuto della cartella assets nel nostro progetto). La prima cartella contiene i file sorgente della nostra applicazione e quindi non è mai stata utilizzata per lo sviluppo. Le altre quattro cartelle, invece, sono il cuore dell'applicazione e sono state utilizzate rispettivamente per contenere i nostri fogli di stile CSS, le immagini utilizzate nelle varie pagine dell'applicazione, i vari file JavaScript e infine la cartella plugins in cui vengono installati i file sorgenti di tutti i plugin installati.

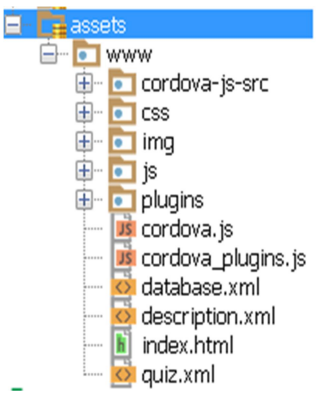


Figura 16: contenuto della cartella assets di iLocalApp

3.3.4 I Plugin di Apache Cordova

Come precedentemente accennato Cordova metti a disposizione una serie molto ampia di plugin, ufficiali e di terze parti, che permettono di implementare le più svariate funzionalità sulla nostra applicazione e di interfacciarsi con i componenti hardware e software del dispositivo. Di seguito verranno elencati e descritti tutti i plugin utilizzati per la nostra applicazione.

- *Console*: questo plugin è stato utilizzato per effettuare test e debug dell'applicazione e permette di scrivere messaggi all'interno della console di Android Studio (o di qualsiasi altro IDE di sviluppo). Può risultare molto utile per visualizzare il valore di una o più variabili e per trovare in maniera abbastanza rapida errori di programmazione.

```
console.log("Messaggio di log tramite il plugin console");
[INFO:CONSOLE(173)] "Messaggio di log tramite il plugin console"
```

Figura 17: Esempio di utilizzo del plugin Console

- *Dialogs*: permette di creare delle finestre di dialogo personalizzate con funzionalità aggiuntive rispetto ai classici "alert" JavaScript. Tramite queste finestre si possono gestire gli eventi dedicati al click su di essa e personalizzare ogni componente della finestra di notifica. Inoltre utilizzando questo plugin si possono avere notifiche che mantengono una veste grafica più gradevole e moderna (Figura 18 mostra una dialog di iLocalApp).

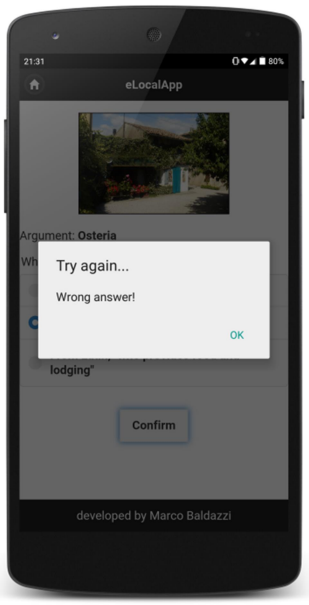


Figura 18: Esempio di una Dialogs in iLocalApp

- *Network Information*: fornisce informazioni sullo stato della connessione dati e/o WiFi del dispositivo e permette, come precedentemente accennato, di gestire gli stati "online" e "offline" (Figura 19 mostra l'implementazione dello stato offline in iLocalApp) tramite apposite funzioni. In una applicazione basata per la maggior parte su risorse online non poteva mancare questo plugin. Nella nostra applicazione abbiamo creato una dialog che avvisa l'utente dell'assenza di connessione e successivamente l'applicazione viene terminata (Figura 20 mostra la notifica di assenza di connessione in iLocalApp).

```
onDeviceOffline: function() {
    navigator.notification.alert('Data connection absent! Enable the data connection and try again.', function(){
        navigator.app.exitApp();
    }, 'Avviso', 'Exit');
}
```

Figura 19: Codice che mostra l'implementazione dello stato Offline in iLocalApp

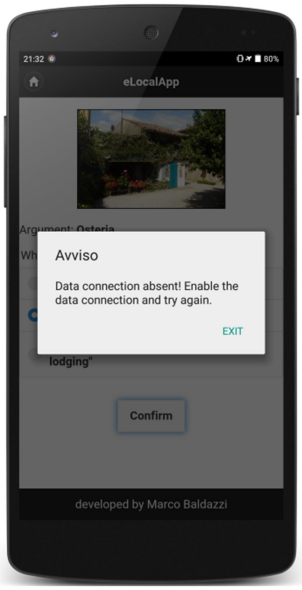


Figura 20: Dialog mostrata in caso di assenza di connessione da iLocalApp

- *Splashscreen*: tramite questo plugin è possibile impostare una immagine di avvio (Figura 21 mostra il nostro splashscreen) mentre il sistema operativo effettua il caricamento dell'applicazione. È un plugin utile per creare una veste grafica in fase di avvio piacevole dato che senza di esso l'utente visualizzerebbe una schermata nera per tutto il tempo di avvio dell'applicazione.

Figura 21: Splashscreen di iLocalApp

- *Whitelist*: questo plugin viene installato automaticamente alla creazione dell'applicazione con Cordova e serve per permettere all'applicazione di poter effettuare qualsiasi tipo di richiesta di accesso alla rete. Tramite questo plugin è possibile permettere e/o negare l'accesso alle risorse web.
- *LocalNotification*: consente alla applicazione di lanciare notifiche all'utente utilizzando le notifiche predefinite del sistema operativo Android. Questo plugin è l'unico utilizzato nella nostra applicazione sviluppato da terzi e non ufficiale di Cordova. Per funzionare necessità del plugin "Device", quest'ultimo permette all'applicazione di interfacciarsi con il dispositivo per acquisire un oggetto che contiene informazioni riguardanti l'hardware e il software del dispositivo su cui l'applicazione è in esecuzione. Il plugin LocalNotification è stato utilizzato per lanciare notifiche al verificarsi di un determinato evento (Figura 22 e 23 mostrano l'implementazione e un esempio in iLocalApp).

```
cordova.plugins.notification.local.schedule({
    id: 1,
    text: cities.argument.argumentname[k].name,
    icon: 'http://icons.iconseeker.com/png/fullsize/dustbunnies-full/info-25.png',
    sound: null
});

cordova.plugins.notification.local.on('click', function (notification, state) {
    if(placeVisited.indexOf(document.getElementById('argumentname').textContent) > -1) {
        geolocation.setCity();
        searchArgumentForQuiz();
    }
}, this);
```

Figura 22: Implementazione delle notifiche in iLocalApp

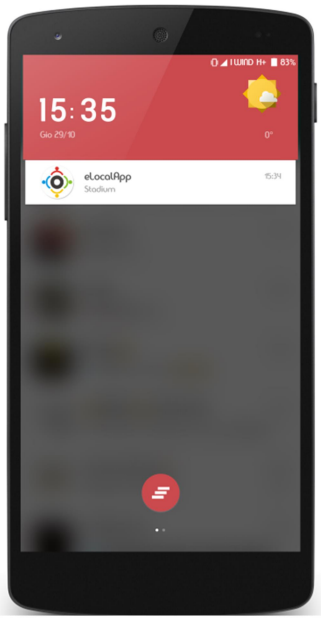


Figura23: Esempio di notifica in iLocalApp

- *Geolocation*: questo plugin è servito per poter lavorare in sinergia con le API di Google Maps (che vedremo in seguito) e poter geolocalizzare la città in cui si trova l'utilizzatore dell'applicazione e le location di interesse attorno ad esso (Figura 24 mostra l'utilizzo di questo plugin).

```
var options = {maximumAge: 3000, timeout: 30000, enableHighAccuracy: true };
watchID = navigator.geolocation.watchPosition(this.onSuccess, this.onError, options);
```

Figura 24: Utilizzo del plugin Geolocation in iLocalApp

3.4 Le schermate HTML di iLocalApp

Come è stato già detto in precedenza Cordova è basato, per quanto riguarda l'interfaccia grafica e quindi la visualizzazione dei contenuti, sul linguaggio HTML. In questo progetto si è fatto uso, oltre al linguaggio HTML, di una libreria JavaScript chiamata jQuery Mobile che permette di creare elementi grafici attraverso l'utilizzo di tag HTML e quindi il nostro progetto per quanto riguarda la parte grafica è basato interamente su codice HTML. In particolare è suddiviso in 5 pagine HTML create utilizzando il template che jQuery mette a disposizione e non utilizzando quello tradizionale dell'HTML:

- *Main Page*: questa pagina, come è facile intuire dal nome, è la pagina principale della nostra applicazione in cui sono visualizzati i contenuti che l'applicazione propone, la città, il luogo geolocalizzato più vicino e una immagine raffigurante il tipo luogo localizzato al momento. Inoltre in questa pagina sono presenti un menu di navigazione nella parte superiore, che contiene tre pulsanti che servono rispettivamente per spostarsi alla pagina contenenti gli esercizi da svolgere, ricercare immagini inerenti all'argomento trattato da iLocalApp su Google e visualizzare una lista di tutti i posti geolocalizzati dalla applicazione nei dintorni in cui ci si trova in quel momento mentre invece, nella parte inferiore, si trova un footer, una semplice barra nera contenente un popup che informa delle API utilizzate per sviluppare questa applicazione (Figura 25 mostra il codice HTML della main page).

```
<!-- Main Page -->
<div id="mainpage" data-role="page" class="app">
    <div data-role="header" data-theme="b">
        <a href="#settingspage" data-transition="flow" class="ui-btn ui-shadow ui-btn-icon-left ui-icon-gear ui-btn-icon-notext ui-corner-all"></a>
        <a href="#account" data-transition="flow" class="ui-btn ui-shadow ui-btn-icon-right ui-icon-user ui-btn-icon-notext ui-corner-all" data-rel="popup"></a>
        <h1 style="...">iLocalApp</h1>
        <div data-role="popup" id="account" class="ui-content" data-theme="a">
            <p>Username: <span id='username' style="..."></span></p>
            <p>Level: <span id='score' style="..."></span></p>
        </div>
        <div data-role="navbar">
            <ul>
                <li><button class="ui-btn-icon-right ui-icon-edit" id="gamebutton" data-transition="flow">Exercises</button></li>
                <li><a class="ui-btn-icon-right ui-icon-search" id="search" onclick="infoGoogle.setSearch();" href="https://www.google.com">Images</a></li>
                <li><button class="ui-btn-icon-right ui-icon-bullets" id="placelistbutton" data-transition="flip">Place List</button></li>
            </ul>
        </div>
    </div>
    <div id="main" role="main" class="ui-content">
        <h1 onclick="clearWatch();" style="..."><img src="img/cityicon.png" alt="error" id="cityicon"><span style="..." id="cityname"></span></h1>
        <div id="containertop">
            <div id="map"></div>
            <figure>
                <a href="#popupImage" data-rel="popup" data-transition="fade" data-position-to="window">
                    <img id="image" class="popphoto" alt="Error on loading..." src="" onError="this.onError=null;this.src='img/default.png';"></a>
                <figcaption id="placename"></figcaption>
            </figure>
            <div id="popupImage" data-role="popup" data-theme="b" data-corners="false" data-overlay-theme="b">
                <a data-transition="slide" class="ui-btn ui-corner-all ui-shadow ui-btn-a ui-icon-delete ui-btn-icon-notext ui-btn-right" href="#" data-rel="back">Close</a><i
            </div>
            <p id="argument">Argument: <img src="" alt="error" id="icon"> <span style="..." id="argumentname"></span></p>
        </div>
        <div id="argumentdescription">
            <!--  Descrizione sintetica dell'argomento -->

        </div>
        <a id="more" href="#morepage" data-transition="fade" data-position="fixed " class="ui-btn ui-icon-plus ui-btn-icon-right ui-corner-all">More information</a>
    </div>
    <div data-role="footer" data-position="fixed" data-theme="b">
        <h1>Developed by Marco Baldazzi
            <a id="popup" href="#popupInfo" data-rel="popup" data-transition="pop"
               class="my-tooltip-btn ui-btn ui-alt-icon ui-nodisc-icon ui-btn-inline ui-icon-info ui-btn-icon-notext ui-corner-all"></a></h1>
        <div data-role="popup" id="popupInfo" class="ui-content" style="...">
            <p>Developed using Google API and Wiki API</p>
        </div>
    </div>
    <script src="js/index.js" type="text/javascript" language="JavaScript"></script>
</div>
```

Figura 25: Implementazione della main page

- *Details Page*: questa pagina contiene informazioni dettagliate, ricavate direttamente da Wikipedia tramite l'apposita API, riguardo all'argomento che l'applicazione tratta in quel momento, in questo modo oltre ai contenuti inseriti localmente dagli sviluppatori o gestori dell'applicazione è possibile avere sempre a disposizione una quantità maggiore di informazione ricavata direttamente dall'enorme database di Wikipedia (Figura 26 mostra l'implementazione della details page).

```
<!-- Detail Page -->
<div id="morepage" data-role="page">
    <div data-role="header" data-theme="b">
        <a href="#mainpage" class="ui-btn ui-shadow ui-btn-icon-left ui-icon-home ui-btn-icon-notext ui-corner-all" data-rel="back" data-transition="fade"></a>
        <h1 style="...">iLocalApp</h1>
    </div>
    <div id="morecontent" role="main" class="ui-content">

    </div>
    <div data-role="footer" data-position="fixed" data-theme="b">
        <h1>Developed by Marco Baldazzi</h1>
    </div>
</div>
```

Figura 26: Implemetazione della details page

- *Game Page*: questa pagina contiene i quiz che l'applicazione propone in base all'argomento geolocalizzato. I quiz vengono proposti tramite una form a in cui la risposta è a scelta mutualmente esclusiva (Figura 27 mostra il codice della game page).

```
<!-- Game Page -->
<div id="gamepage" data-role="page">
    <div data-role="header" data-theme="b">
        <a href="#mainpage" class="ui-btn ui-shadow ui-btn-icon-left ui-icon-home ui-btn-icon-notext ui-corner-all" data-transition="fade"></a>
        <h1 style="...">iLocalApp</h1>
    </div>
    <div role="main" class="content" id="exercise">
        <img id="imagexercise" src="" style="...">
        <p id="quizargument">Argument: <span style="..." id="argumentexercise"></span></p>
        <form>
            <fieldset data-role="controlgroup" id="controlgroup">
                <legend style="...">Query: <span id="query"></span></legend>
                <input name="radio-choice-v-2" id="radio1" value="one" checked="checked" type="radio">
                <label for="radio1" id="answer1"></label>
                <input name="radio-choice-v-2" id="radio2" value="two" type="radio">
                <label for="radio2" id="answer2"></label>
                <input name="radio-choice-v-2" id="radio3" value="three" type="radio">
                <label for="radio3" id="answer3"></label>
            </fieldset>
        </form>
        <button id="submit" style="..." class="ui-btn ui-btn-inline">Confirm</button>
    </div>
    <div data-role="footer" data-position="fixed" data-theme="b">
        <h1>Developed by Marco Baldazzi</h1>
    </div>
    <script src="js/game.js" type="text/javascript" language="JavaScript"></script>
</div>
```

Figura 27:Implementazione della game page

- *Settings Page*: questa pagina contiene le impostazioni che possono essere decise dall'utente in iLocalApp (Figura 28 ne mostra l'implementazione).

```
<!-- Settings page -->
<div id="settingspage" data-role="page">
    <div data-role="header" data-theme="b">
        <a href="#mainpage" class="ui-btn ui-shadow ui-btn-icon-left ui-icon-home ui-btn-icon-notext ui-corner-all" data-transition="flow"></a>
        <h1 style="...">iLocalApp</h1>
    </div>
    <div role="main" class="content" id="settings">
        <label for="flip-checkbox">Set Notifications:</label>
        <input data-role="flipswitch" name="flip-checkbox" id="flip-checkbox" type="checkbox" data-theme="b">
        <label for="flip-checkbox2">Set Fullscreen:</label>
        <input data-role="flipswitch" name="flip-checkbox2" id="flip-checkbox2" type="checkbox" data-theme="b">
        <form>
            <fieldset id="placetype" data-role="controlgroup">
                <legend style="...">Place Type:</legend>
                <input name="church" id="checkbox1" type="checkbox" data-theme="b" checked="">
                <label for="checkbox1">Church</label>
                <input name="library" id="checkbox2" type="checkbox" data-theme="b" checked="">
                <label for="checkbox2">Library</label>
                <input name="bar" id="checkbox3" type="checkbox" data-theme="b" checked="">
                <label for="checkbox3">Bar</label>
                <input name="restaurant" id="checkbox4" type="checkbox" data-theme="b" checked="">
                <label for="checkbox4">Restaurant</label>
                <input name="university" id="checkbox5" type="checkbox" data-theme="b" checked="">
                <label for="checkbox5">University</label>
                <input name="school" id="checkbox6" type="checkbox" data-theme="b" checked="">
                <label for="checkbox6">School</label>
                <input name="establishment" id="checkbox7" type="checkbox" data-theme="b" checked="">
                <label for="checkbox7">Establishment</label>
                <input name="cafe" id="checkbox8" type="checkbox" data-theme="b" checked="">
                <label for="checkbox8">Cafe</label>
                <input name="gym" id="checkbox9" type="checkbox" data-theme="b" checked="">
                <label for="checkbox9">Gym</label>
                <input name="museum" id="checkbox10" type="checkbox" data-theme="b" checked="">
                <label for="checkbox10">Museum</label>
                <input name="park" id="checkbox11" type="checkbox" data-theme="b" checked="">
                <label for="checkbox11">Park</label>
            </fieldset>
        </form>
    </div>
    <div data-role="footer" data-position="fixed" data-theme="b">
        <h1>Developed by Marco Baldazzi</h1>
```

Figura 28: Implementazione della settings page

- *Place List Page*: questa pagine visualizza, tramite una lista, tutti luoghi geolocalizzati nei dintorni ed è possibile, cliccando sul relativo luogo, ottenere le informazioni presenti su google per quella location, come ad esempio telefono e indirizzo (Figura 29 ne mostra l'implementazione).

```
<div id="placelistpage" data-role="page">
    <div data-role="header" data-theme="b">
        <a href="#mainpage" class="ui-btn ui-shadow ui-btn-icon-left ui-icon-home ui-btn-icon-notext ui-corner-all" data-transition="fade"></a>
        <h1 style="...">iLocalApp</h1>
    </div>
        <ul data-role="listview" id="placelist" data-inset="true">

        </ul>
    </div>
    <div data-role="footer" data-position="fixed" data-theme="b">

    </div>
    <script src="js/placelist.js" type="text/javascript" language="JavaScript"></script>
</div>
```

Figura 29: Implementazione della placelist page

- *Dialog Account Page*: questa pagina viene visualizzata solamente al primo avvio della applicazione dove viene chiesto di inserire un nome utente che verrà memorizzato nel dispositivo per i prossimi avvii e al quale verrà associato il punteggio raggiunto nei vari giochi effettuati (Figura 30 ne mostra l'implementazione).

```
<!-- Dialog Account Page -->
<div id="accountdialog" data-close-btn="none" data-role="page" data-dialog="true">
    <div class="ui-corner-all" role="dialog">
        <div data-role="header" data-theme="b" role="banner">
            <h1>Account Create</h1>
        </div>
        <div class="ui-content" role="main">
            <label for="inusername">Insert Username:</label>
            <input data-clear-btn="true" name="inusername" id="inusername" value="" type="text">
            <button id="dialogconfirm" class="ui-btn ui-corner-all ui-icon-check ui-btn-icon-notext"></button>
        </div>
    </div>
    <script src="js/account.js" type="text/javascript" language="JavaScript"></script>
</div>
<script src="cordova.js" type="text/javascript" language="JavaScript"></script>
```

Figura 30: Implementazione della dialog account page

3.5 La libreria jQuery Mobile

Per quanto riguarda la veste grafica e la gestione degli eventi sui componenti che la compongono si è utilizzata nel progetto la libreria jQuery Mobile. Questa libreria è un progetto basato su jQuery, una libreria JavaScript per applicazioni web nata con l'obbiettivo di semplificare la selezione, manipolazione, gestione degli eventi e l'animazione di elementi DOM nelle pagine HTML nonché l'implementazione di funzionalità AJAX. Dunque anche la libreria jQuery Mobile è scritta in JavaScript ed è stata creata con l'obbiettivo di creare una gamma di componenti grafici compatibili con una vasta gamma di dispositivi mobili. Un altro motivo fondamentale per cui è stata scelta l'accoppiata jQuery Mobile e Cordova è che questi due framework lavorano molto bene in sinergia tra loro e Cordova supporta pienamente la libreria jQuery Mobile.

jQuery Mobile è compatibile con tutti i principali browser desktop e con i principali sistemi operativi di dispositivi mobili tra cui Android, iOS e Windows Phone poiché per quanto riguarda la componente grafica è basato su HTML, uno standard ad oggi supportato da qualsiasi browser e sistema operativo e su JavaScript per quanto riguarda la gestione degli eventi, anche quest'ultimo linguaggio risulta supportato da qualsiasi ambiente di sviluppo e browser web. La libreria mette a disposizione una svariata scelta di componenti grafici tra cui pulsanti, icone, liste di elementi, transizioni tra una pagina HTML e l'altra e un template, veramente molto semplice e funzionale, predefinito per creare pagine HTML (Figura 31 mostra come implementare pagine con JQuery Mobile).

```
<body>

<div data-role="page">

        <div data-role="header">
                <h1>Page Title</h1>
        </div><!-- /header -->

        <div role="main" class="ui-content">
                <p>Page content goes here.</p>
        </div><!-- /content -->

        <div data-role="footer">
                <h4>Page Footer</h4>
        </div><!-- /footer -->
</div><!-- /page -->

</body>
```

Figura 31: Template con il quale realizzare pagine HTML con jQuery Mobile

3.5.1 Grafica e jQuery Mobile in iLocalApp

Dopo aver brevemente descritto le principali funzionalità e scopo per cui è stata creata la libreria jQuery Mobile descriviamo ora come questa libreria è stata utilizzata nel nostro progetto. jQuery Mobile propone un template (Figura 32 ne mostra l'implementazione) con il quale creare le varie pagine HTML di cui andrà a comporsi l'applicazione. Questo template risulta molto semplice e funzionale poiché ogni pagina HTML viene racchiusa dentro ad un tag " " al cui interno, sempre tramite

lo stesso tag, verranno creati Header e Footer e un elemento di contenuto nel quale inserire il contenuto di quella determinata pagina. In questo modo dentro ad unico file HTML sarà possibile inserire più pagine che verranno indicizzate più velocemente e il passaggio tra una pagina e l'altra risulterà molto più veloce e scorrevole.

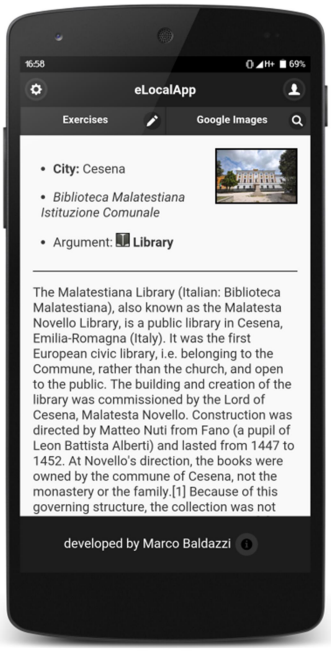


Figura 32: Veste grafica di iLocalApp realizzata tramite jQuery Mobile

I componenti e le funzionalità di jQuery Mobile utilizzate nella nostra applicazione sono:

- *Buttons*: tramite questi componenti si possono implementare svariate tipologie di pulsanti con diversi temi grafici. I pulsanti in jQuery Mobile possono essere realizzati in due modi: tramite il tag ancora <a> oppure tramite il tag <button> (Figura 33 mostra le due opzioni) e la differenza tra le due tipologie risiede nel fatto che il primo possiede l'attributo "href" tramite il quale referenziare una pagina HTML alla quale si verrà indirizzati al click su di esso. Nella nostra applicazione si sono utilizzate tutte e due le tipologie appena descritte, la prima è stata utilizzata per quei pulsanti che hanno la funzionalità di indirizzare ad un'altra pagina HTML mentre il secondo tipo è stato utilizzato per quei pulsanti con lo scopo di gestire eventi che non siano il cambiamento di pagina.

```
<button id="dialogconfirm" class="ui-btn ui-corner-all ui-icon-check ui-btn-icon-notext"></button>
<a href="#mainpage" class="ui-btn ui-shadow ui-btn-icon-left ui-icon-home ui-btn-icon-notext ui-corner-all" data-transition="fade"></a>
```


Figura 33: I due tipi di Buttons in JQuery

- *Forms*: come è facile capire, tramite questo componente è possibile realizzare form contenenti vari elementi tra cui radiobutton, checkbox, slider, ecc. Nella nostra applicazione abbiamo utilizzato questo elemento per realizzare la parte di Gamification presente nell'applicazione in cui viene proposto un semplice quiz a risposta multipla inerente all'argomento geolocalizzato. Nella nostra form sono stati inseriti dei radiobutton e un button con la funzione di sottomettere la risposta selezionata (Figura 34 mostra la form implementata in iLocalApp).

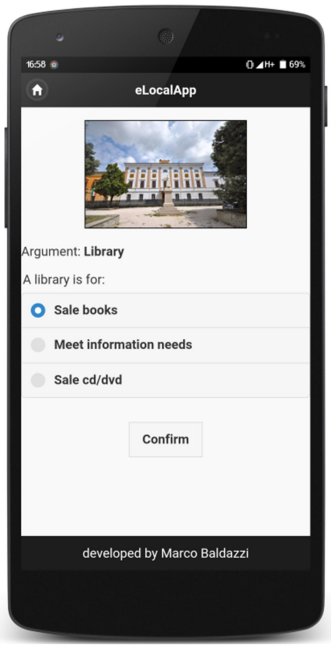


Figura 34: Form relativa alla pagina dei quiz in iLocalApp

- *Icons*: tramite questo componente è possibile impostare un'icona per i vari pulsanti oppure fare in modo che il pulsante sia senza testo e rimanga visibile solo l'icona. È disponibile un grande set di icone, ed è possibile anche impostarne di proprie, che permette di creare pulsanti con un aspetto veramente molto gradevole e con una icona inerente allo scopo per il quale è pensato il bottone.

- *Navbar*: si è utilizzato questo componente per creare la barra di navigazione presente nell'header della nostra applicazione dato che permette di organizzare in maniera ordinata i componenti che vengono immessi al suo interno (Figura 35 mostra la navbar superiore della nostra applicazione).

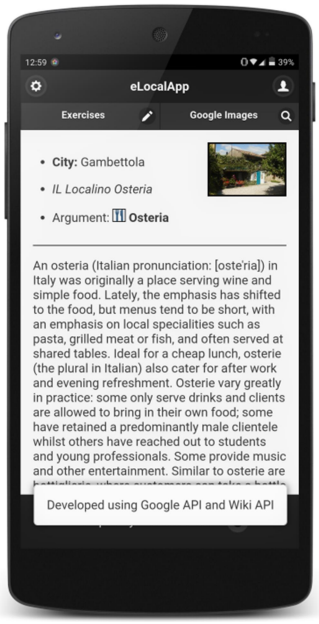


Figura 35: Navbar superiore in iLocalApp

- *Popup*: questa funzione è stata utilizzata per creare dei popup contenenti testo con effetti grafici molto piacevoli. Si è pensato di inserire all'interno di un

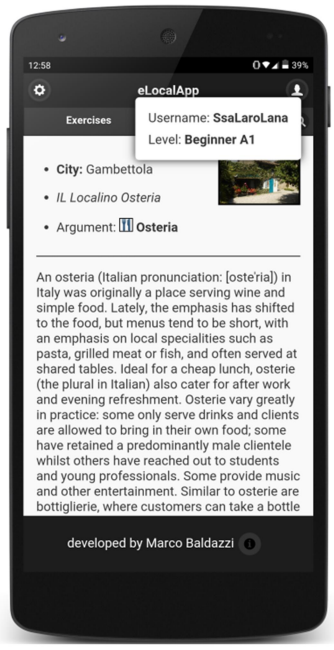


Figura 36: Implementazione del popup contenente i dati utente in iLocalApp

popup l'username e il livello di conoscenza linguistica raggiunto dall'utente, facendo in modo che al click sulla relativa icona il popup appaia con le suddette informazioni (Figura 36 mostra il popup contenente i dati utente).

- *TextInput*: questo componente è stato utilizzato esclusivamente per l'inserimento del nome utente al primo avvio dell'applicazione. Tramite questo componente viene inserito il nome utente che verrà visualizzato dall'applicazione e che verrà, al primo avvio, salvato sulla memoria del dispositivo per poi essere letto ad ogni successivo avvio (Figura 37 mostra la textinput utilizzata per inserire il nome utente al primo avvio dell'applicazione).

Figura 37: TextInput utilizzata per l'inserimento del nome utente in iLocalApp

- *Theming*: jQuery Mobile offre la possibilità di impostare dei temi predefiniti che cambieranno la veste grafica di tutta la nostra applicazione. Anche in questo caso il loro utilizzo è risultato molto semplice ed immediato e come tutti gli altri componenti permette di avere una veste grafica molto pulita e gradevole in tempi veramente molto ridotti. Come è possibile notare dagli screenshot precedenti per la nostra applicazione si è scelto un tema stile "dark".

- *Flip Switch*: Tramite questo componente è possibile creare un selettore che permette di attivare o meno una funzionalità. Nella nostra applicazione questo componente è stato utilizzato nella pagina delle impostazioni, per attivare o meno le funzionalità che sono state messe a disposizione dell'utente. (Figura 38 mostra i flipswitch nelle impostazioni di iLocalApp)

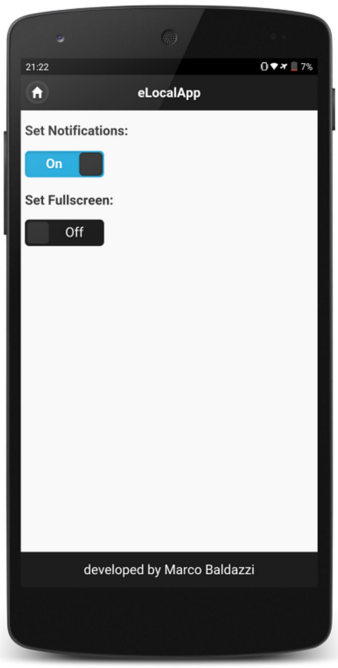


Figura 38: Implementazione del Flip Switch per settare alcune impostazioni in iLocalApp

- *Listview*: con questo componente è possibile implementare liste di elementi di ogni tipo e di svariate tipologie. Nella nostra applicazione questo componente è stato utilizzato per implementare la lista dei luoghi geolocalizzati nei dintorni della posizione in cui si è quando l'applicazione è avviata (Figura 39 mostra una listview contenente i luoghi geolocalizzati dall'applicazione). Tramite questa organizzazione è possibile scoprire tutti i luoghi di interesse intorno a noi e semplicemente cliccando sull'elemento della lista che ci interessa si viene indirizzati alla pagina relativa all'attività cliccata in cui può trovare l'indirizzo per raggiungerla tramite il navigatore oppure il numero di telefono dell'attività, ecc.

Figura 39: Listview contenente i luoghi geolocalizzati in iLocalApp

3.5.2 Eventi e jQuery Mobile in iLocalApp

Come precedentemente accennato oltre a permettere di creare una veste grafica, jQuery Mobile permette anche di gestire gli eventi dei componenti di quest'ultima. Nella nostra applicazione si è fatto largo uso della gestione degli eventi sui relativi componenti grafici messa a disposizione da jQuery Mobile e nel seguito verranno analizzate tutte le varie tipologie di evento utilizzate:

- *Swipeleft* e *Swiperight*: tramite questo evento è possibile gestire il comportamento dell'applicazione quando l'utente esegue uno "swipe", movimento tipico dei nuovi smartphone touchscreen, verso sinistra e viceversa. In iLocalApp si è utilizzato questo evento per permettere di effettuare una cambio pagina tra la home-page e quella contenente la parte di Gamification, e viceversa, in maniera rapida offrendo la possibilità, a chi possiede un dispositivo di ultima generazione, di effettuare in maniera più naturale e rapida questa azione, che altrimenti può essere effettuata premendo il relativo pulsante creato (Figura 40 mostra la gestione dell'evento swipeleft nella nostra applicazione).

```
$("#mainpage").on("swipeleft",function(){
    searchArgumentForQuiz();
});
```


Figura 40: Implementazione di SwipeLeft in iLocalApp

- *Click*: è subito chiaro capire la funzionalità di questo evento, infatti esso permette di gestire l'evento di "click" su un componente presente nell'applicazione. Questo evento è stato applicato a svariati elementi come ad esempio su qualsiasi pulsante che non servisse a reindirizzare ad un'altra pagina (per questo si è utilizzato il semplice attributo href), sul pulsante di conferma all'interno dei quiz, sulle scelte messe a disposizione nei quiz e alla conferma durante l'inserimento del nome utente al primo avvio (Figura 41 mostra una delle tante implementazioni di gestione dell'evento click).

```
$("#dialogconfirm").on("click", function() {

    var username = $("#inusername").val();

    if(username.length > 0 && username !== undefined && username != null) {
        var account = [{ user: username, score: 0 }];
        localStorage.setItem('account', JSON.stringify(account));

        var user = document.getElementById('username');
        user.innerHTML = username;
        var score = document.getElementById('score');
        score.innerHTML = "Beginner A1";

        $.mobile.changePage("#mainpage",{transition: 'slidedown'});
    }else {
        console.log(username);
        navigator.notification.alert("Il nome utente inserito non e' valido!");
    }
});
```

Figura 41: Gestione della conferma durante l'inserimento dell'Username al primo avvio di iLocalApp

- *Page Before Show*: tramite questo evento è possibile gestire le azioni da svolgere prima che la pagina sia caricata e visibile all'utente. In iLocalApp la gestione di questo evento è stata utilizzata nel passaggio tra la pagina home e la Gamification per fare in modo che l'immagine e il nome dell'argomento vengano inseriti prima che l'utente visualizzi la pagina, come anche le domande, e relative risposte, del quiz proposto sull'argomento trattato in quel momento (Figura 42 mostra l'implementazione di questo evento in iLocalApp).

```
$(document).on("pagebeforeshow","#gamepage", function(){
    var argumentName = document.getElementById('argumentname').textContent;
    document.getElementById('argumentexercise').innerHTML = argumentName;
    var url = document.getElementById('image').getAttribute('src');
    document.getElementById('imagexercise').setAttribute('src', url );

    $.get('quiz.xml', function(xml) {

        var quiz = $.xml2json(xml);
        var argumentName = document.getElementById('argumentexercise').textContent;
        for(var i = 0; i < quiz.argument.length; i++) {

            if(quiz.argument[i].name.toLowerCase() === argumentName.toLowerCase()) {
                argNum = i;
                var limit = quiz.argument[i].query.length;
                var choice = 0;
                var answer;
                if(limit !== undefined) {
                    choice = Math.floor(Math.random() * limit);
                    document.getElementById('query').innerHTML = quiz.argument[i].query[choice].value;
                    answers = quiz.argument[i].answer[choice].split(" ");
                    quizNum = choice;
                } else {
                    document.getElementById('query').innerHTML = quiz.argument[i].query.value;
                    answers = quiz.argument[i].answer.split(" ");
                    quizNum = -1;
                }

                for(var j = 0; j < answers.length; j++) {
                    if(answers[j].indexOf(" ") > -1) {
```

Figura 42: Implementazione in iLocalApp dell'evento pagebeforeshow

- *Change*: questo evento permette di gestire ogni tipo di cambiamento che si verifica su un componente della nostra interfaccia. In iLocalApp è stato utilizzato per gestire i cambiamenti di stato dei Flip Switch presenti nella pagina relativa ai settaggi. (Figura 43 ne mostra la nostra implementazione)

```
$("#flip-checkbox2").on("change", function(){
    if(fullscreen) {
        StatusBar.show();
        fullscreen = false;
    } else {
        StatusBar.hide();
        fullscreen = true;
    }
    var toolbar = [{ screen: fullscreen }];
    localStorage.setItem('fullscreen', JSON.stringify(toolbar));
});
```

Figura 43: Implementazione dell'evento change su un Flip Switch in iLocalApp

- *ChangePage*: tramite questo evento è possibile gestire il passaggio tra pagine HTML. Con questo evento si possono gestire, oltre al semplice cambio pagina, altre impostazioni e parametri tra i quali l'animazione da eseguire nel passaggio da una pagina all'altra, i dati da passare tra una pagina HTML all'altra (Figura 44 mostra una delle implementazioni di questo evento in iLocalApp).

```
if(account == null || account === undefined) {
    $.mobile.changePage('#accountdialog',{transition: 'slidedown'});
} else {
```

Figura 44: Implementazione dell'evento ChangePage in iLocalApp

3.6 MediaWiki API

Per la nostra applicazione si è utilizzato WikiMedia per ricavare informazioni supplementari oltre a quelle acquisite dal file XML che analizzeremo in seguito, in cui le informazioni vengono inserite manualmente, semplicemente editanto il file XML come si fa per un semplice file di testo.

L'API MediaWiki è un servizio web che offre delle funzionalità per accedere al contenuto dell'enciclopedia online più famosa, Wikipedia. Per accedere al database di Wikipedia si utilizza un URL appositamente formattato contente i parametri che personalizzeranno la nostra richiesta di informazioni (Figura 45 mostra il link utilizzato dalla nostra applicazione).

```
link: "https://en.wikipedia.org/w/api.php?format=json&action=query&prop=extracts&explaintext=&callback=?&titles=",
```

Figura 45: Link per l'accesso a WikiMedia utilizzato in iLocalApp

Analizzando il link in sovraimpressione si può notare come prima cosa la richiesta di informazioni in una determinata lingua, nel nostro caso l'inglese "en", ed in modo sicuro tramite protocollo HTTPS. Successivamente si può notare come la richiesta sia fatta ad un server tramite un'API scritta in PHP pronta a rispondere alla nostra richiesta. Successivamente si impostano i parametri per personalizzare la richiesta che nel nostro caso sono:

- *format*: tramite questo flag è possibile impostare il formato nel quale si desidera ricevere la risposta alla richiesta e nel nostro caso è stato scelto di riceverla in formato JSON poiché tale formato risulta molto adatto alla gestione di semplici stringhe di testo. L'API supporta anche altri formati come l'XML, HTML, TXT e PHP nativo.
- *action*: tramite questo parametro è possibile decidere "cosa" chiedere alla nostra API e nel nostro caso si è utilizzato il valore "query" poiché il nostro intento è appunto quello di interrogare il server per richiedere informazioni come risposta. I valori da attribuire al flag action sono svariati e nella documentazioni ufficiale di MediaWiki vengono tutti riportati, ognuno con le relative spiegazioni ed esempi.
- *prop*: con questo flag si definiscono le proprietà che vogliamo ottenere dalla nostra richiesta e nel nostro caso gli vengono assegnati i valori "extracts" ed "explaintext" che servono a far si che il server restituisca l'intera pagina Wikipedia riguardante l'argomento richiesto in semplice formato testuale formattato, come sopradescritto, in JSON.
- *callback*: specificando questo parametro si fa in modo che la richiesta sia eseguita da una funzione, lato server, dedicata alla nostra richiesta nello specifico e limitando l'accesso ai dati utente, rendendo quindi la richiesta più sicura.
- *titles*: il valore che andrà assegnato a questo parametro sarà il nome dell'argomento per il quale vogliamo ricevere informazioni e quindi il valore, nel nostro caso, verrà applicato in manierà dinamica ad ogni nuova geolocalizzazione di un argomento di interesse per l'applicazione iLocalApp.

3.7 Google Maps JavaScript API

La libreria offerta da Google per poter usufruire delle proprie mappe è veramente molto ampia e ricca di funzionalità, tanto che per analizzarla tutta completamente sarebbe necessario svolgere un'altra tesi dedicata esclusivamente a questa API. In generale si può definire questa libreria come un insieme di metodi con i quali qualsiasi sviluppatore può utilizzare la potenza di Google Maps nella propria applicazione e implementare ogni funzionalità che richieda una corretta

geolocalizzazione di location, strade, citta, ecc. Per comprendere il funzionamento di questa enorme libreria si è speso tanto tempo a leggere la documentazione ufficiale, alle volte abbastanza povera, e consultando svariati forum. I metodi a disposizione sono veramente tanti e molti simili tra loro con piccole differenze non subito chiare, fattore che ha ulteriormente reso difficoltosa la scelta delle funzionalità adatte alla nostra applicazione.

Per poter utilizzare le API di Google Maps è necessario importare la libreria JavaScript tramite link, utilizzando l'attributo "src" del tag <script> (Figura 46 mostra l'importazione della libreria nella nostra applicazione) oppure scaricandola direttamente dal sito e importandola in locale, azione sconsigliata poiché ad ogni nuovo aggiornamento sarebbe necessario effettuare nuovamente il download del file per effettuare l'aggiornamento mentre invece tramite l'importazione da remoto possiamo sempre essere sicuri di utilizzare l'ultima versione.

```
<script src="https://maps.googleapis.com/maps/api/js?key=AIzaSyBIpY1INwbrwoGL7vIwyygP-Pm_0DfRUDE&libraries=places" type="text/javascript"></script>
```

Figura 46: Importazione della libreria Google Maps con la nostra chiave personale.

Per poter utilizzare la libreria è necessario creare una chiave personale, come è necessario fare per lo sviluppo di applicazioni native Android, da assegnare come valore all'attributo "key" presente nel link di richiesta; in questo modo avremo un collegamento privato tra la nostra applicazione e l'API di Google Maps. Una volta generata la nostra chiave personale e creato il link avremo accesso a tutte le funzionalità messe a disposizione dalla libreria, e nel seguito analizzeremo quelle utilizzate in iLocalApp.

- *LatLng*: questa classe JavaScript consente di creare un wrapper, ovvero un contenitore di due punti che altro non sono che le coordinate geografiche quali latitudine e longitudine. Queste coordinate nel nostro progetto vengono ricavate tramite il plugin Geolocation di Cordova e successivamente passate al costruttore della classe LatLng (Figura 47 ne mostra l'utilizzo nella nostra applicazione). Tramite questo oggetto contenente le coordinate della posizione attuale si potrà ricavare il nome della città in cui ci si trova nel momento in cui si utilizza l'applicazione e ricavare soprattutto le location intorno a noi.

```
var latitude = prevLatitude = position.coords.latitude;
var longitude = prevLongitude = position.coords.longitude;

/* Point composed by latitude and longitude */
var latlng = new google.maps.LatLng(latitude, longitude);
```

Figura 47: Implementazione della classe LatLng in iLocalApp

- *Geocoder*: questa classe ha la funzionalità di tradurre un oggetto LatLng, e quindi una coppia di punti coordinata, in un indirizzo comprensivo di stato, città, via, CAP, ecc. Questo è possibile utilizzando il metodo "geocode" messo a disposizione da questa a classe, il quale prendendo in ingresso l'oggetto LatLng restituisce un oggetto "results" contente tutti i dati del luogo che corrisponde alle coordinate stabilite dal GPS (Figura 48 mostra l'utilizzo di questa classe per ricavare il nome della città). Tramite alcuni accorgimenti si è riusciti ad estrarre solamente il nome della città tralasciando gli altri dati che non erano di nostro interesse. Il nome della città serve all'applicazione poiché è stata pensata per funzionare solo in determinate città e quindi è necessario fare in modo che l'applicazione sappia se siamo o meno in una città di interesse.

```
/*Ricavo la città in base alle coordinate acquisite tramite il plugin di Cordova*/
geocoder.geocode({'latLng': latlng}, function(results, status) {
    var cityName = document.getElementById('cityname');
    if (status === google.maps.GeocoderStatus.OK) {

        if (results[0]) {
            var add = results[0].formatted_address ;
            var value = add.split(",");

            count = value.length;
            city = value[count-2].split(",");
            city = city[0].split(" ");
            var tmpCity = "";
```

Figura 48: Implementazione del metodo Geocode utilizzando l'oggetto LatLng

- *PlaceService*: questa classe contiene i metodi relativi alla ricerca dei luoghi e al recupero delle informazioni su di essi. I metodi per interfacciarsi con i luoghi sono svariati e nel nostro caso si è utilizzato il metodo "nearbySearch" che permette di recuperare un elenco di un determinato tipo di luoghi in una data area. Per utilizzare questo metodo è necessario preparare un oggetto che conterrà le specifiche della nostra

richiesta (Figura 49 mostra tale oggetto) e nel nostro caso conterrà: le coordinate, le tipologie di luoghi che vogliamo siano ricercate e l'ordine con il quale vogliamo ci vengano restituiti questi ultimi.

Come si può vedere dalla Figura 49 tramite l'attributo "rankBy" scegliamo di ordinare i luoghi in base alla loro distanza e quindi, per forza di cose il primo luogo che ci verrà restituito dal metodo nearbySearch sarà per forza di cose quello più vicino a noi. Grazie a questa comodità sarà facile isolare il luogo più vicino a noi dal resto dei luoghi geolocalizzati (Figura 49 mostra la nostra implementazione di nearbySearch), infatti la lista di luoghi viene restituita sotto forma di vettore e quindi al primo indice di quest'ultimo avremo la location più vicina a noi. Ogni luogo è visto a livello di codice come un oggetto con vari attributi tra cui quelli di nostro interesse quali il nome e l'icona che ne rappresenta la tipologia di appartenenza (ristorante, bar, biblioteca, ecc).

```
var request = {
    key: 'AIzaSyBIpY1INwbrwoGL7vIwyygP-Pm_0DfRUDE',
    location: latlng,
    types: placeType,
    rankBy : google.maps.places.RankBy.DISTANCE
};
service.nearbySearch(request, function(results, status) { /* Geolocalizzo le location attorno a me*/

    placeList = results;

    var place = document.getElementById('placename');
    var placeicon = document.getElementById('icon');

    if(status === google.maps.places.PlacesServiceStatus.OK && results[0].name !== place.textContent) {
        place.innerHTML = results[0].name;

        var argumentImage = document.getElementsByClassName('popphoto');

        if(results[0].photos !== undefined && !results[0].photos   != null) {
            var imgnumber = Math.floor(Math.random() * results[0].photos.length);
            argumentImage[0].setAttribute('src', results[0].photos[imgnumber].getUrl(( maxWidth: 300, maxHeight: 300 )));
            argumentImage[1].setAttribute('src', results[0].photos[imgnumber].getUrl(( maxWidth: 512, maxHeight: 512 )));
        }
        placeicon.setAttribute('src', results[0].icon);
        readxml.read();
    }
));
```

Figura 49: Utilizzo del metodo nearbySearch in iLocalApp

3.8 XML come gestore dei contenuti in iLocalApp

In iLocalApp il metalinguaggio XML è stato utilizzato per creare documenti Well Formed, poiché non si è vista la necessità di costruire una DTD data la semplicità dei documenti creati. I documenti creati in iLocalApp sono tre:

- *Database.xml*: tramite questo file XML si è gestito l'elenco delle città nelle quali si vuole far funzionare l'applicazione e l'elenco degli

argomenti che riteniamo essere interessanti per lo scopo per il quale è stata pensata l'applicazione (Figura 50 mostra una parte del file Database.xml).


```xml
<?xml version="1.1" encoding="UTF-8"?>
<cities>
    <city>
        <name>Gambettola</name>

        <name>Cesena</name>

        <name>Gatteo</name>

        <name>Savignano sul Rubicone</name>

        <name>Forlì</name>

        <name>Ravenna</name>

        <name>San Pietro in Vincoli</name>

        <name>Meldola</name>

        <name>Bologna</name>

        <name>Rimini</name>
    </city>
    <argument>

        <argumentname name='Espresso'>Caffe Caffè caffe caffè Espresso espresso</argumentname>

        <argumentname name='Piadina'>Piadina piadina Piadineria piadineria piadinaro Piadinaro</argumentname>

        <argumentname name='Restaurant'>Pappa Reale Ristorante ristorante ristoro Ristoro</argumentname>

        <argumentname name='Ice cream parlor'>Gelateria gelateria Gelato gelato</argumentname>

        <argumentname name='Hostel'>Ostello ostello</argumentname>

        <argumentname name='Pizza'>Pizza pizza Pizzeria pizzeria Pizzaiolo piazziolo</argumentname>

        <argumentname name='Osteria'>Osteria osteria</argumentname>
```


Figura 50: Il file Database.xml di iLocalApp

- *Description.xml*: questo file XML svolge la funzione di contenitore di informazioni. In questo file viene memorizzata una descrizione personalizzata sotto forma di semplice testo (Figura 51 ne mostra la struttura), inserita dagli sviluppatori o gestori dell'applicazione, degli argomenti di interesse presenti nel file Database.xml. In pratica questo file va ad espandere le informazioni ricavate tramite l'API MediaWiki sopra descritta offrendo la possibilità di inserire contenuti personalizzati oltre ai contenuti di tipo statico presenti su Wikipedia.

```xml
<?xml version="1.1" encoding="UTF-8"?>
<argument>
    <argumentname name='Wellness'></argumentname>
    <description>The term wellness is an extension and evolution of the concept of fitness: refers to a philosophy of life
        that puts the welfare of the person in the spotlight by offering sports, regeneration practices as well as mental training combin
        Balance and moderation are the key words that distinguish the approach to physical wellness. Each activity must
        be free of stressful or traumatic aspects which often involve sports and fitness, so as a rule, does not have any
        contraindication. The term wellness has spread around the world simultaneously with the awareness that today's
        society exposes people to a state of physical and psychological stress which cause many diseases. The Wellness
        has the primary objective to propose virtuous behavior in motor activity, feeding and "maintenance" of the emotional state.
        Regarding the physical condition wellness include: A complex cardiovascular activities to be performed intensity
        appropriate to the age and general condition of the subject development of tone and muscle strength with machinery
        and bodyweight exercises to improve overall flexibility and improvement practices of 'equilibrium. Relaxation exercises
        They are part of the sphere of wellness all activities of relaxation and regeneration typically offered in today's
        increasingly integrated SPA centers top sportsmen and especially education to healthy and balanced.</description>

    <argumentname name="Herbalist's shop"></argumentname>
    <description>The herbal medicine is the science that deals with the study of medicinal plants, medicinal, aromatic,
        and cosmetic alimurgiche plants, their cultivation, harvesting, storage and production business for therapeutic
        purposes (herbal medicine), cosmetics or nutrients (supplements and nutraceuticals).
        The herbal products can be of vegetable, animal or mineral.</description>

    <argumentname name='Piadina'></argumentname>
    <description>Piadina [pja'di:na] or Piada ['pja:da] is a thin Italian flatbread, typically prepared in the Romagna region (Forlì-Cese
        It is usually made with white flour, lard or olive oil, salt and water. The dough was traditionally cooked on a terracotta dish (
        although nowadays flat pans or electric griddles are commonly used.
        The Piadina has been added to the list of the traditional regional food products of Italy of the Emilia-Romagna Region.</descript

    <argumentname name='Porta Santi'></argumentname>
    <description>Among the ancient walls of Cesena, which surround the city there were eight entries, called "ports".
        Finally four doors survivors among those mentioned: Porta Santi, Port River, one of the two "Portacce"
        and Porta Montanara.</description>
    <argumentname name='Library'></argumentname>
    <description>The Malatestiana Library (Italian: Biblioteca Malatestiana), also known as the Malatesta Novello Library,
        is a public library in Cesena, Emilia-Romagna (Italy).
        It was the first European civic library, i.e. belonging to the Commune, rather than the church, and open to the public.
        The building and creation of the library was commissioned by the Lord of Cesena, Malatesta Novello. Construction was directed by
        In 2005 UNESCO included the Library in the Memory of the World Programme Register </description>
```

Figura 51: Struttura del file Description.xml in iLocalApp

- *Quiz.xml*: All'interno di questo file sono presenti tutti i quiz suddivisi per argomenti, anche in questo caso gli argomenti sono quelli presenti all'interno del file Database.xml. Ogni quiz è composto da una domanda e tre risposte (Figura 52 ne mostra la struttura) e i quiz possono essere inseriti manualmente dagli sviluppatori o gestori dell'applicazione. Per quanto riguarda l'inserimento dei quiz si è cercato di creare domande che possano essere utili ai fini dell'apprendimento e per questo molte domande sono state ricavate dalla piattaforma eLocal.

```xml
<?xml version="1.1" encoding="UTF-8"?>
<quiz>
    <argument name='University'>
        <query value='When did the Italian university system change?' ans='In 1999'></query>
        <answer>In_1979 In_1989 In_1999</answer>
    </argument>

    <argument name='Pizza'>
        <query value='What do you eat in pizzeria ?' ans='Pizza'></query>
        <answer>Piz
        <query valu  XML tag has empty body more... (Ctrl+F1)  izza come from?' ans='Naples'></query>
        <answer>Florence Milan Naples</answer>
        <query value='Where does the original pizza come from?' ans='Naples'></query>
        <answer>Florence Milan Naples</answer>
        <query value='The pizza is made with ?' ans='Flour-Water-Yeast-Salt'></query>
        <answer>Flour-Water-Yeast-Salt Butter-Sugar-Flour Egg-Milk-Flour</answer>
        <query value='What is pizza al taglio?' ans='A take-away_pizzeria'></query>
        <answer>A take-away_pizzeria A_food_movement A_vegetarian_pizza</answer>
    </argument>

    <argument name='Supermarket'>
        <query value='What is sold in the supermarket?' ans='Retail_product'></query>
        <answer>Appliances Retail_product Clothes</answer>
        <query value='which distribution makes the supermarket?' ans='Small distribution'></query>
        <answer>Small_distribution Big_distribution Selective_distribution</answer>
    </argument>

    <argument name='Library'>
        <query value='A library is for:' ans='Meet information needs'></query>
        <answer>Sale_books Meet_information_needs Sale_cd/dvd</answer>

    </argument>

    <argument name='Piadina'>
        <query value='In which region you eat Piadina?' ans='Emilia-Romagna'></query>
        <answer>Piemonte Liguria Emilia-Romagna</answer>
    </argument>
```

Figura 52: Struttura del file Quiz.xml in iLocalApp

3.8.1 "jQuery XML to JSON Plugin" per accedere ai contenuti XML

Per poter permettere all'applicazione iLocalApp di accedere ai contenuti presenti all'interno dei file XML sopradescritti si è utilizzato un plugin chiamato "jQuery XML to JSON". Questo plugin, utilizzabile scaricando la libreria "jQuery.xml2json.js" dal sito dello sviluppatore, mette a disposizione delle funzionalità per accedere in maniera comoda e rapida ad un file XML che presenta tag annidati. Infatti grazie a questo plugin è possibile utilizzare il file XML esattamente come fosse un array (Figura 53 mostra un'accesso della nostra applicazione ad un file xml) e di conseguenza è facile capire il vantaggio che se ne può trarre.

```
$.get('database.xml', function(xml) { //Chiudo l'applicazione nel caso non mi trovo in una città di inte

    var cities = $.xml2json(xml);
    var found = false;
    for(var i = 0; i < cities.city.name.length; i++) {
        if(cities.city.name[i].toLowerCase().trim() === city.toLowerCase().trim()){
            found = true;
            break;
        }
    }
    if(!found && city.trim().length > 0) {
        navigator.notification.alert('The city geographic location is not in the database!', function(){
            navigator.app.exitApp();
        }, 'Warning', 'Exit');
    }

});
```

Figura 53: Accesso tramite il plugin ad un file XML in iLocalApp

3.9 JavaScript in iLocalApp

Come precedentemente affermato le API di Google Maps, jQuery e jQuery XML to JSON sono scritte in linguaggio JavaScript. Questo linguaggio è stato utilizzato nel nostro progetto per implementare funzionalità, oltre a quelle messe a disposizione dalle varie API, personalizzate che permettessero una interazione applicazione-utente. Ad esempio per formattare correttamente i dati restituiti da Wikipedia si è utilizzato codice JavaScript per convertire il risultato in formato HTML (Figura 54 mostra come è stata fatta questa conversione) in modo tale che quest'ultimo potesse essere visualizzato correttamente dall'applicazione. La maggior parte del codice HTML presente nelle varie pagine dell'applicazione viene creato in maniera dinamica attraverso funzioni JavaScript poiché l'applicazione lavora con contenuti dinamici e perciò il risultato sarebbe molto scadente applicando un template statico per tutti i vari argomenti.

```
if(item.extract != null && item.extract !== undefined ) {
    var morebutton = document.getElementById('more');
    morebutton.setAttribute('style', 'display:block');
    var argumentname = document.getElementById("argumentname").textContent;
    var wikiResult = "<h1 id=\"argumentname\">"+argumentname+"</h1>";
    wikiResult+= item.extract;

    while(wikiResult.indexOf("====") > -1){
        wikiResult = wikiResult.replace("====", "<h4>●●● ");
        wikiResult = wikiResult.replace("====", "</h4>");
    }

    while(wikiResult.indexOf("===") > -1){
        wikiResult = wikiResult.replace("===", "<h3>●● ");
        wikiResult = wikiResult.replace("===", "</h3>");
    }

    while(wikiResult.indexOf("==") > -1){
        wikiResult = wikiResult.replace("==", "<h2>● ");
        wikiResult = wikiResult.replace("==", "</h2>");
    }


    while(wikiResult.indexOf("Edit") > -1) {
        wikiResult = wikiResult.replace("Edit", "");
    }
    var more = document.getElementById('morecontent');
    more.innerHTML = wikiResult;
} else {
    var morebutton = document.getElementById('more');
    morebutton.setAttribute('style', 'display:none');
}
```

Figura 54: Utilizzo del JavaScript

All'interno del progetto sono presenti 5 file JavaScript: index.js, game.js, account.js, settings.js e placelist.js (Figura 55 mostra i file appena descritti). Tale suddivisione è stata pensata per semplificare la gestione del codice poiché la separazione è fatta in modo che ogni file vada ad agire su una specifica pagina HTML. In questo modo l'implementazione di funzionalità, debug e correzione di errori risulta molto semplificata al contrario di quanto potrebbe essere avendo un unico file monolitico per gestire tutte le pagine HTML.

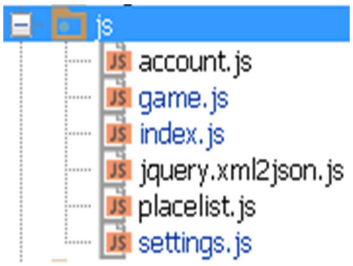


Figura 55: I 4 file JavaScript e la libreria jQuery XML to JSON presenti in iLocalApp

3.10 Casi d'uso di iLocalApp

In questo capitolo verranno descritti i capi d'uso tipici per l'applicazione iLocalApp e ne verranno mostrati degli esempi pratici per fare in modo che sia meglio compreso lo scopo di questa applicazione. I casi d'uso principali (Figura 56 ne mostra uno schema UML semplificato) che possono essere associati all'utilizzo per cui l'applicazione è stata pensata sono fondamentalmente 4:

- Apprendimento della lingua locale. Questo caso d'uso è sicuramente il più significativo ed è quello che rispecchia lo scopo principale per cui è stata pensata l'applicazione, l'apprendimenti incidentale delle lingue, in particolare della lingua locale.
- Conoscenza di nuovi luoghi di interesse. Indirettamente questa applicazione restituisce informazioni riguardo ai principali luoghi di interesse geolocalizzati e in questo modo l'utilizzatore mentre utilizza l'applicazione per lo scopo principale, apprendere le lingue, apprende anche informazioni di ogni tipo riguardo ai luoghi e location da lui visitati o immediatamente attorno a lui in quel momento.
- Mettere alla prova sé stessi ed espandere le proprie conoscenze. Come precedentemente accennato questa applicazione si basa sul concetto di Gamification per quanto concerne l'apprendimento, infatti l'utilizzatore sarà costantemente posto di fronte a delle "sfide" con sé stesso poiché i contenuti dell'applicazione aumenteranno di difficoltà di man in mano che l'utente aumenterà il proprio livello e le proprie conoscenze facendo in modo che questa applicazione sproni i suoi utilizzatori a mantenere un livello di utilizzo costante tramite il meccanismo sopra descritto.

- Ampliare le conoscenze culturali e storiche. I contenuti che l'applicazione propone sono principalmente di tipo storico e culturale. In questo modo chi utilizza iLocalApp può espandere le proprie conoscenze riguardo ai luoghi di maggior interesse presenti nella città in cui si trova.

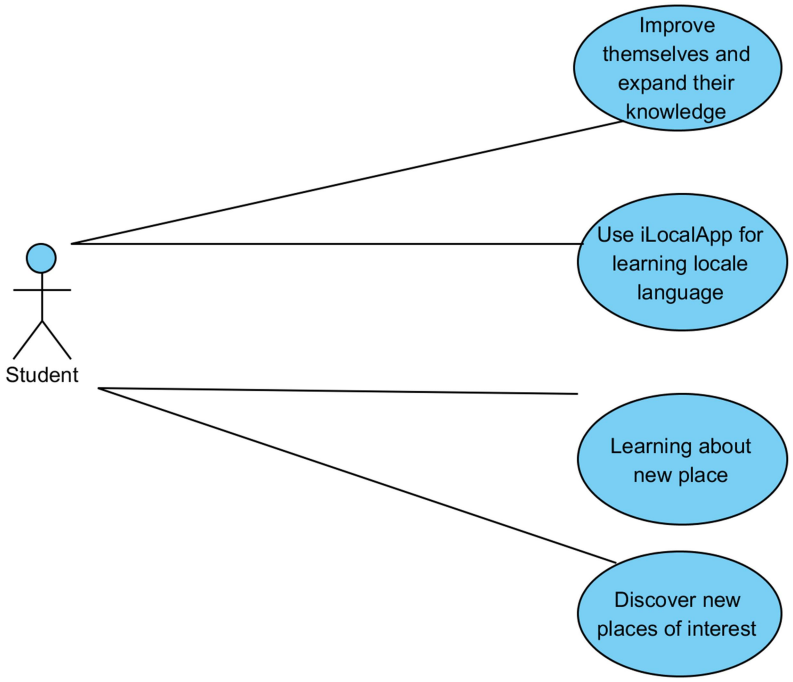


Figura 56: Semplice diagramma che rappresenta i principali casi d'uso di iLocalApp

Conclusioni

In questo progetto di tesi sono stati introdotti e affrontati i principali tipi di apprendimento elettronico: e-learning, m-learning ed incidental learning. Per ognuno di essi ne sono state illustrate le caratteristiche principali e sono stati forniti esempi di progetti che hanno fatto uso di questi concetti per la loro implementazione.

Per quanto riguarda il m-learning si è illustrato quest'ultimo come una evoluzione dell'e-learning fornendo le caratteristiche che lo differenziano da quest'ultima tipologia di apprendimento elettronico.

Si è inoltre fornita una panoramica di come l'apprendimento per via elettronica, in particolare quello delle lingue inerente al nostro progetto, sia stato notevolmente amplificato grazie all'avvento dei dispositivi mobili, e quindi del m-learning.

Successivamente si è cercato di dare una panoramica, su base teorica, di tutte le tecnologie che sono state utilizzate in questo progetto per poter implementare concretamente i due concetti di m-learning ed incidental learning sui quali, questo progetto, è basato e mostrando come nella società moderna i dispositivi mobili stiano assumendo un ruolo sempre più importante e pervasivo.

Infine essendo la nostra applicazione, iLocalApp, una applicazione ibrida si è illustrata la differenza tra questa tipologia di applicazione e le altre due tipologie presenti oggi, ovvero le applicazioni native e le applicazioni web.

Al momento, almeno per quanto riguarda il nostro paese, il concetto di apprendimento elettronico, in particolare il m-learning, è ancora poco conosciuto come concetto di apprendimento e, infatti, la maggior parte del materiale di studio che abbiamo utilizzato per la creazione della nostra applicazione è stato trovato su siti esteri e ciò ha reso abbastanza difficile riuscire ad individuare il materiale che potesse risultare effettivamente utile ai fini dello sviluppo.

Allo stato attuale in cui si trova la nostra applicazione, iLocalApp, possiamo definirla come funzionante ma non può essere certamente considerata una versione definitiva pronta alla distribuzione poiché sotto alcuni aspetti risulta ancora acerba e inaffidabile. In particolare ciò che in futuro potrebbe essere migliorato sono TOT aspetti:

- La logica con la quale l'applicazione decide se un luogo può essere considerato o meno di interesse ai fini dell'apprendimento.
- La personalizzazione dell'aspetto di Gamification proposta all'utente in base al suo livello di preparazione e comprensione linguistica raggiunta.
- Rendere l'interfaccia utente più facile ed usabile per qualsiasi persona, migliorandone quindi l'accessibilità.

Infine, iLocalApp è stata sviluppata per smartphone con sistema operativo Android per il semplice fatto che le conoscenze riguardo a questo ambiente di sviluppo erano maggiori rispetto ad altre e si aveva la possibilità di testare l'applicazione su una moltitudine di dispositivi accelerando in questo modo l'individuazione di errori e imperfezioni ma, in futuro, si potrebbe pensare di progettare questa applicazioni per altri ambienti come ad esempio iOS allargando in questo modo la cerchia di persone che potrebbero utiilizzarla.

Bibliografia

[SCH00] D. Schugurensky, "The forms of informal learning: Towards a conceptualization of the field", https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/2733/2/19formsofinformal.pdf

[SK00] "Incidental Learning", http://www.calpro-online.org/eric/docs/tia00086.pdf

[ME00] "Nuove tecnologie di apprendimento digitale: Microlearning e Mobile learning" http://amslaurea.unibo.it/7768/1/marchi_erica_tesi.pdf,

[WP00] "M-learning" https://it.wikipedia.org/wiki/M-learning

[WP01] "E-Learning" https://it.wikipedia.org/wiki/E-learning

[WP02] "Electronic Performance Support System" https://it.wikipedia.org/wiki/Electronic_Performance_Support_System#Bibliografia

[WP03] "ITALC" https://it.wikipedia.org/wiki/ITALC

[WP04] "Open Course Ware" https://it.wikipedia.org/wiki/OpenCourseWare

[WP05] "Geolocalizzazione" https://it.wikipedia.org/wiki/Geolocalizzazione

[WP06] "Context Awareness" https://en.wikipedia.org/wiki/Context_awareness

[WP07] "Android" https://it.wikipedia.org/wiki/Android

[WP08] "Android Studio" https://it.wikipedia.org/wiki/Android_studio

[WP09] "XML" https://it.wikipedia.org/wiki/XML

[WP10] "HTML" https://it.wikipedia.org/wiki/HTML

[WP11] "CSS" https://it.wikipedia.org/wiki/CSS

[WP12] “JavaScript” https://it.wikipedia.org/wiki/JavaScript

[WP13] “Incidental Learning” http://edutechwiki.unige.ch/en/Incidental_learning

[WP14] “MediaWiki API” https://www.mediawiki.org/wiki/API:Main_page

[UN00] “Sistemi di supporto semantico alla gestione di informazioni di contesto in applicazioni pervasive” http://lia.deis.unibo.it/Staff/PaoloBellavista/tesisem/

[DE00] “È un MOOC o è solo e-learning?” https://www.docebo.com/it/2014/12/05/mooc-formazione-aziendale-elearning/

[MC00] “MOOC (Massive Open Online Course)“ http://desarrolloweb.dlsi.ua.es/moocs/what-is-a-mooc

[TM00] “Dall’e-learning al m-learning” http://techmate.eisworld.eu/dall-e-learning-al-m-learning/

[TS01] “I 10 e-learning trends del 2015” http://www.teleskill.net/blog/10-e-learning-trends-del-2015/

[ML01] “Intro to Context Aware Computing” https://www.cs.cmu.edu/~jasonh/courses/ubicomp-sp2007/slides/12-intro-context-aware.pdf

[ML03] “Innovazione nel Mobile Learning” http://tdjournal.itd.cnr.it/files/pdfarticles/PDF44/1-Innovazione_nel_mobile_learning.pdf

[ML04] “Mobile Learning: origini, evoluzione e possibili applicazioni di questa nuova tecnologia finalizzata all'apprendimento sul suolo cinese e internazionale” http://dspace.unive.it/bitstream/handle/10579/4386/821260-1173605.pdf?sequence=2

[ML05] ” Mobile edutainment - the app "Death at Berlin Wall" ”https://sprylab.com/en/projekte/mobile-edutainment-app-death-berlin-wall

[ML06] “SPRYLAB” https://sprylab.com/

[ML07] “PLUG, the secret of the museum” http://www.museumsandtheweb.com/mw2011/papers/a_ubiquitous_mobile_edutainment_application_fo.html

[ML08] “Il fenomeno del m-learning: quando le lingue si imparano con lo smartphone” http://www.2payattention.it/il-fenomeno-del-mobile-learning-quando-le-lingue-si-imparano-con-lo-smartphone/

[IL00] “Maseltov Project” http://www.maseltov.eu/project/

[IL01] "Project SPIES" http://www.spiesforparents.cpd.usu.edu/About%20SPIES2.htm

[UF00] "E-Learning: storia e definizione" http://fad.unife.it/index.php/e-learning/55-e-learning-storia-e-definizione

[SOM00] "Motivare con la Gamification – Tecnologia e Psicologia" http://www.stateofmind.it/2014/05/gamification-motivazione/

[FS00] "E-Learning: storia ed evoluzione" http://www.formazionesalerno.com/e-learning-storia-ed-evoluzione/

[EL00] [EL00] "E-Local Courses" https://e-localcourses.unibo.it/

[EL01] "E-Local Descrizione" https://www.google.it/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=9&cad=rja&uact=8&ved=0CFkQFjAIahUKEwjyr8y7wtjIAhWhj3IKHeV0CRI&url=https%3A%2F%2Fwww.idem.garr.it%2Fdocumenti%2Fdoc_download%2F403-a-valva-presentazione&usg=AFQjCNEdl1Wt4Q8jy7l_q9rqAeCpVKJKBA

[MG00] "Morgan School" http://www.morganschool.it/certificazione-livelli/inglese-livello-a1-a2-b1-b2-c1-c2/

[EW00] "App Native, Ibride o Web?" http://www.evoluzioniweb.it/IT/Mobile_App_Native_Ibride_Web

[AM00] "Native vs. Hybrid Technologies" http://www.agilemobile.it/native-vs-hybrid-technologies/

[JQ00] "JQuery Mobile 1.4.5" http://demos.jquerymobile.com/1.4.5/

[JQ01] "JQuery Mobile" https://api.jquerymobile.com/category/events/

[GMAPI00] "Google Maps Javascript API" https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/

[XTJ00] "jQuery XML to JSON Plugin" http://www.fyneworks.com/jquery/xml-to-json/

[CN00] "Cordova Plugin Notification" https://github.com/katzer/cordova-plugin-local-notifications

[AC00] "Apache Cordova Documentation" https://cordova.apache.org/docs/en/edge/index.html

[CS00] "Che cos'è PhoneGap?" http://www.cowlabstudio.com/phonegapitalia/che-cose-phonegap/

[RS00] "Austria, un'app aiuta gli immigrati con lezioni di lingua e traduzioni" http://www.redattoresociale.it/Notiziario/Articolo/464303/Austria-un-app-aiuta-gli-immigrati-con-lezioni-di-lingua-e-traduzioni

[ILI00] "Informal Learning Ideas" http://archive.futurelab.org.uk/projects/informal-learning-ideas/themes

[GT00] "Passing data between jQuery Mobile pages" http://www.gajotres.net/passing-data-between-jquery-mobile-pages/

[DS00] "E-journey Definition and Explanation (E-learning)" http://www.derekstockley.com.au/ejourneydefn.html

[RP00] "Generazione digitale: lo smartphone fa la differenza" http://www.repubblica.it/economia/rapporti/osserva-italia/stili-di-vita/2015/05/29/news/generazione_digitale_lo_smartphone_fa_la_differenza-115559526/?refresh_ce

[NT00] ”L’importanza crescente delle notifiche e il tramonto delle app” http://www.wired.it/mobile/app/2015/03/26/importanza-notifiche-e-tramonto-app/

[GM00] “Gamification.it” www.gamification.it