

ALMA MATER STUDIORUM · UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

CAMPUS DI CESENA

SCUOLA DI SCIENZE

Corso di Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Informatiche

**ELEMENTI DI GAMIFICATION
APPLICATI ALL'APPRENDIMENTO
DELLA MATEMATICA**

Tesi in:

SISTEMI MULTIMEDIALI

Relatore:

**Chiar.ma Prof.ssa
PAOLA SALOMONI**

Presentata da:

TIMOTHY BALDI

Correlatore:

**Dott.ssa
SILVIA MIRRI**

Sessione II

Anno Accademico 2014-2015

Alla mia famiglia ...

Introduzione

L'obiettivo principale degli insegnanti, è come motivare i propri alunni ad apprendere, perchè l'apprendimento, spesso dipende dalla composizione eterogenea delle classi. Queste, infatti, possono includere sia studenti capaci di attivare efficaci strategie di apprendimento, utilizzare bene le conoscenze già acquisite, e non scoraggiarsi di fronte alle difficoltà e sia da studenti che, invece, elaborano i contenuti in modo superficiale, non hanno la forza di persistere di fronte agli ostacoli e manifestano una scarsa fiducia nelle loro capacità.

In un contesto di istruzione formato da allievi aventi queste caratteristiche si pongono inevitabilmente agli insegnanti delle sfide didattiche assai impegnative. Esso, inoltre, mette in crisi lo schema di insegnamento oggi più comunemente usato, fondato sulla sequenza spiegazione, studio individuale e verifica scritta ed orale.

Attraverso la Gamification si cerca di strutturare l'apprendimento prendendo in esame un costrutto psicologico di grande interesse e rilevanza educativa, come la motivazione ad apprendere attraverso il gioco.

Attualmente c'è stata una riscoperta del gioco, come attività considerata seria. I giochi hanno da poco suscitato l'interesse nel mondo legato alla formazione in azienda, nel management e a scuola, come supporto ai processi cognitivi e didattici, e solo di recente questo interesse ha conosciuto una spinta eccezionale e ha trovato adeguate formulazioni pratiche.

Il tema del gioco e del suo impiego in contesti didattici ha oggi assunto le sembianze della Gamification.

Con questo termine si intende l'utilizzo di meccaniche e di dinamiche tipiche dei videogame e dei giochi elettronici, all'interno di contesti reali come l'istruzione.

In effetti se adeguatamente progettati i sistemi di Gamification sono capaci di generare profonde implicazioni nella didattica dei processi scolastici.

Alla riscoperta di questo interesse ha contribuito in maniera massiccia la straordinaria diffusione di numerose console gioco ma, soprattutto, il grande successo degli strumenti mobili come tablet e smartphone, che hanno largamente ampliato la diffusione dei videogame e hanno portati il loro impiego nelle mani di chiunque.

L'obiettivo di questo lavoro è stato lo studio e lo sviluppo di un'applicazione mobile, che favorisca l'apprendimento scolastico tramite l'uso di tecniche di Gamification. L'app è stata creata con l'intenzione di focalizzarsi in particolare sulla matematica, ma è stata progettata in maniera modulare con diverse funzioni e costrutti parametrizzati, più facilmente gestibile e in futuro ampliabili.

Il lavoro è iniziato con l'analisi delle esigenze degli studenti relative allo studio della matematica, ed in particolare si è approfondito la necessità di aiutare gli alunni nell'apprendimento di questa disciplina, attraverso esercizi mirati e con elementi di gioco gamificati.

Successivamente si è effettuata una ricerca delle applicazioni proposte sul web, che utilizzassero questi sistemi di apprendimento.

La progettazione ha seguito una serie di analisi e ricerche compiute al fine di rendere il risultato del lavoro svolto il più possibile affidabile e rispondente alle esigenze degli studenti.

Si sono esaminate le tecnologie da utilizzare e le motivazioni che hanno portato alla loro scelta.

È stato scelto JSON, come formato di rappresentazione dei dati scambiati fra il server e l'applicazione. La realizzazione di questi servizi è stata resa possibile dall'uso del Framework PhoneGap di cui si sono descritte le specifiche funzionali nei capitoli 3 e 4.

L'applicativo è stato realizzato, secondo una scelta opportunamente documentata, sulla piattaforma Android, di cui si sono descritte le caratteristiche architettoniche e le sue principali funzionalità.

Infine, sono stati proposti degli scenari di sviluppo futuri e possibili ampliamenti del lavoro svolto.

Il primo capitolo, introduce l'argomento della Gamification e delle sue componenti principali, spiegandone in che cosa consiste e precisando in cosa si distingue dalle altre tecniche che il docente può utilizzare a scopi di motivazione e coinvolgimento dei propri alunni. Esamina le varie definizioni e teorie sulla Gamification, chiarendo i nodi concettuali che tendono a orientare i metodi di impiego. Descrive inoltre l'intreccio tra Gamification e Storytelling, e come gli sviluppi narrativi sono in grado di rafforzare i meccanismi di coinvolgimento. Il capitolo si conclude con una panoramica dei vantaggi e svantaggi delle tecniche di Gamification più note e maggiormente utilizzate.

Nel secondo capitolo, vengono analizzati gli elementi alla base del gioco che agevolano l'apprendimento. Si descrive la psicologia e la motivazione del giocatore nella Gamification. Si tratta inoltre, l'importanza del gioco per i Millennials e la Generazione Z, descrivendone le quattro principali tipologie. Si analizzeranno in conclusione le innovative metodologie d'insegnamento del docente moderno e le soluzioni tecniche per realizzare un gioco didattico.

Nel capitolo terzo vengono trattati i principi e le regole pratiche per lo sviluppo di validi progetti di Gamification, incentrati principalmente sul tema della matematica. Vengono inoltre studiati esempi di applicazione per smartphone, piattaforme web, utilizzate nelle comunità online e nell'ambiente educativo. In particolare si sono illustrate le scelte progettuali che hanno permesso la realizzazione del progetto di tesi. Inoltre verranno descritti i linguaggi di programmazione impiegati nello sviluppo dell'applicazione realizzata. Tali nozioni si riveleranno preziose per la trattazione del capitolo successivo.

Concludendo nel quarto capitolo, si presenta un'applicazione per dispositivi mobile che implementa i principi della Gamification, descritti nei capi-

toli precedenti. Si trattano gli obiettivi del gioco, la struttura del progetto, il servizio web utilizzato e la realizzazione dell'interfaccia grafica, corredata da immagini di gioco e diagrammi esplicativi che riguardano l'implementazione dell'intero progetto. Vengono inoltre discusse le specifiche dei giochi inseriti nella piattaforma, la realizzazione dei premi digitali per gli obiettivi raggiunti, ed infine vengono descritte le architetture delle tabelle presenti nel database dell'applicazione.

Indice

Introduzione	i
1 Definizione ed aspetti generali della Gamification	1
1.1 Gamification	1
1.1.1 Origine del termine	5
1.2 Obiettivi della Gamification	6
1.3 Elementi di gioco e Game design	7
1.4 Gamification: meccaniche e dinamiche	12
1.4.1 I principi competitivi e collaborativi della Gamification	15
1.4.2 Rapporto tra game e Gamification	16
1.5 La dimensione narrativa: Gamification e Storytelling	17
1.6 User-centered Design tra Gamification e Gamification 3.0	20
1.6.1 Meaningful vs Meaningless Gamification	21
1.6.2 Contestualizzazione Parametrizzazione: Gamification3.0	22
1.7 I benefici possibili della Gamification	25
1.7.1 Rischi ed errori comuni	28
1.8 Che cosa non è Gamification	31
1.8.1 La Gamification non è per tutti	32
2 La Gamification nella didattica	35
2.1 Elementi alla base del gioco	35
2.1.1 Le categorie del gioco	37
2.1.2 Psicologia e motivazione del gioco nella Gamification .	38
2.1.2.1 Le due differenti tipologie di motivazione	40

2.1.2.2	Raggiungere il flow nell'apprendimento	41
2.1.3	Il gioco e l'apprendimento	42
2.2	L'avvento dei "Nativi Digitali"	44
2.2.1	Esperienze di apprendimento per la Gen Z	46
2.2.2	L'importanza del gioco per le nuove Generazioni	48
2.2.3	I quattro profili psicologici nella Gamification	50
2.3	Le competenze del docente moderno	52
2.4	La Gamification nella didattica scolastica	55
2.4.1	Fattori facilitanti la Gamification nella didattica	59
2.4.2	Come agevola l'apprendimento la Gamification	60
2.4.3	Gamification vs Games-Based Learning	62
2.5	Soluzioni per un gioco educativo	64
3	Progettare un'applicazione gamificata	67
3.1	Giochi educativi per la matematica	67
3.2	Applicazioni gamificate dedicate alla formazione	71
3.2.1	ClassDojo	71
3.2.2	Duolingo	74
3.2.3	Re della Matematica Junior	75
3.3	Approccio per lo sviluppo di applicazioni gamificate	77
3.3.1	Applicazione Web	77
3.3.2	Applicazione Nativa	79
3.3.3	App nativa vs Web App	81
3.4	Realizzazione di un app cross-platform	82
3.5	Il Framework PhoneGap	83
3.5.1	Vantaggi nello scegliere PhoneGap	85
3.5.2	Compatibilità e Plug-in aggiuntivi	87
3.5.3	Architettura di PhoneGap	90
3.6	Strumenti e tecnologie utilizzate	93
3.6.1	HTML5	94
3.6.2	CSS3	96
3.6.3	JavaScript	98

3.6.4	jQuery Mobile: un framework nel framework	100
3.7	Interazione con i servizi web	101
3.7.1	AJAX	101
3.7.2	JSON	102
3.8	Il servizio Web	103
4	L'applicazione "GaMaths"	104
4.1	Obiettivi del gioco	104
4.2	Struttura del progetto	106
4.2.1	GaMaths: la Web App	106
4.2.2	GaMaths Service: il servizio web	110
4.2.3	Schema funzionale	115
4.3	L'implementazione	115
4.3.1	L'interfaccia grafica	115
4.3.1.1	Home Page	116
4.3.1.2	Allenamento	119
4.3.1.3	Classifica	120
4.3.1.4	Obiettivi	121
4.3.1.5	Gioco a premi	122
4.3.1.6	Selezione del livello	123
4.3.1.7	Esercizi	124
4.3.2	Il database	128
4.3.2.1	Tabella Users	128
4.3.2.2	Tabella Games	129
4.3.2.3	Tabella Badges	130
4.3.2.4	Le viste	131
4.3.3	Il servizio web	132
	Conclusioni	137
	Bibliografia	139

Elenco delle figure

1.1	Parole ed immagini usate nella Gamification	3
1.2	Evoluzione della Gamification	22
1.3	I livelli della Gamification 3.0	24
2.1	Tassonomia tra le categorie del gioco	37
2.2	Lo stato di flow	41
2.3	Confronto tra le diverse generazioni di utenti	44
2.4	Differenze tra le due nuove generazioni Millenials e Gen Z	47
2.5	I quattro profili di players nella Gamification	51
2.6	Le dieci competenze dell'insegnante moderno	52
2.7	Elementi di Gamification nei processi di formazione	56
2.8	Divergenze tra la generazione Boomer e quella Gamer	57
2.9	Vantaggi nell'impiego di elementi ludici nell'apprendimento	58
2.10	Come agevola l'apprendimento la Gamification	61
3.1	Strategie di Gamification con feedback e apprendimento mirato	72
3.2	Core drive, aree del cervello e motivazioni	73
3.3	Gamification su Duolingo con ricompense e apprendimento	74
3.4	Elementi di Gamification nell'app il Re della Matematica	76
3.5	PhoneGap racchiude la Web App ed accede alle API dell'OS	79
3.6	Logo di PhoneGap	83
3.7	Processo di porting verso diverse piattaforme mobile	84
3.8	Funzioni supportate da PhoneGap per i diversi OS Mobile	87
3.9	Utilizzo di plug-in e librerie JavaScript in PhoneGap	89

3.10	Architettura di PhoneGap	90
3.11	Tecnologie principali per la realizzazione del progetto	93
3.12	Logo di HTML5	94
3.13	Logo del nuovo CSS3	97
3.14	Logo di JavaScript	99
3.15	Logo di jQuery Mobile	100
4.1	Possibili loghi e splashscreen dell'applicazione	105
4.2	Rappresentazione grafica della cartella principale del progetto	106
4.3	Elementi presenti nella cartella "www"	107
4.4	File JavaScript presenti nella cartella "scripts"	109
4.5	Lista dei file di progetto	110
4.6	Librerie di sistema presenti nella cartella "libs"	110
4.7	File che permettono l'implementazione dei giochi	112
4.8	File che permettono la gestione dell'utente	113
4.9	File che contengono le impostazioni dei capitoli	113
4.10	Architettura delle azioni tra Web App e servizio	115
4.11	File che permettono la gestione dell'utente	116
4.12	Schermata di autenticazione	117
4.13	Schermata di registrazione	118
4.14	Schermate delle impostazioni	118
4.15	Schermata dei giochi per allenarsi	119
4.16	Finestre di dialogo con risposta corretta e sbagliata	120
4.17	Schermata delle possibili classifiche	120
4.18	Posizione degli utenti nella classifica	121
4.19	Lista di badges guadagnati e mancanti	121
4.20	Capitoli sbloccati e bloccati	122
4.21	Selezione dei possibili livelli	123
4.22	Esercizi in gioco a premi e in allenamento	124
4.23	Esempi di esercizi dell'applicazione	127
4.24	Architettura del database utilizzato	128

Elenco delle tabelle

1.1	Organizzazione della Basic Gamification Checklist	33
3.1	Basic Gamification Checklist dell'applicazione del progetto tesi	70

Capitolo 1

Definizione ed aspetti generali della Gamification

In questo capitolo verrà illustrata la definizione del termine Gamification, riportandone l'origine, i principi, gli obiettivi e gli elementi che la caratterizzano. Inoltre, saranno introdotti i fattori psicologici che vengono coinvolti nell'essere umano durante l'utilizzo di essa ed, infine, si concluderà con una panoramica dei vantaggi e svantaggi delle tecniche di Gamification più note e maggiormente utilizzate.

1.1 Gamification

L'obiettivo di questo lavoro è quello di spiegare che cos'è esattamente la “*Gamification*”, qual'è il significato del termine, quando e come è nato, il motivo per cui oggi se ne parla tanto specie in riferimento al mondo dell'apprendimento e non solo, perché è diventata rilevante, a cosa si applica, ma soprattutto quali sono i vantaggi che essa può offrire, quali sono i svantaggi che eventualmente comporta ed infine cosa la distingue dai “*game*” o dal “*game design*”.

Rispondere in modo adeguato sta diventando sempre più importante ed indispensabile. Sia perché un numero crescente di organizzazioni tra le più

avanzate sta introducendo applicazioni basate sulla Gamification, sia perché il fenomeno ha il potenziale di rivoluzionare per molti aspetti il modo in cui si apprende, si lavora, si comunica e si fa business.

La conseguenza inevitabile è un uso inflazionato del termine, spesso un vero e proprio abuso, che rischia di portarlo a svuotarsi progressivamente del suo significato intrinseco. Ecco perché si vuole far partire il viaggio all'interno del mondo della Gamification attraverso le risposte ai concetti chiave definiti in precedenza che serviranno a sgombrare dubbi, equivoci ed ambiguità su questo fenomeno.

Che i giochi abbiano accompagnato la storia dell'uomo nei millenni è ben noto, ed è un tema molto studiato. Studi neuroscientifici chiariscono che la pratica del gioco interessa direttamente alcuni istinti umani primari, come il bisogno di auto-espressione o la volontà di porsi nuove sfide, consentendo di creare coinvolgimento, motivazione e fedeltà. Eppure l'impronta culturale che da sempre accompagna il fenomeno ludico nel tempo ne ha limitato fortemente la diffusione, relegando il gioco a pratica di nicchia o intrattenimento infantile [PET15].

Gamification è un termine non del tutto trasparente, in parte controverso, inteso con una varietà di accenti, derivante da *game*, quindi ha a che fare con l'idea di gioco.

Anche se nella lingua italiana ha un suono strano, “ludicizzazione” [GAR15], ossia “trasformare in gioco”, non è solo la traduzione letterale di Gamification, ma è anche il termine che più immediatamente ne rileva il senso.

La Gamification può essere dunque rappresentata come una sorta di “sostrato”, un livello fatto di regole e strategie tipiche del mondo ludico (chiamate “*game mechanic*” o “*game technique*”) che possiamo sovrapporre ed applicare ad altri mondi, come quello dell'apprendimento, della formazione o del marketing.

Quindi tutte le pratiche che vanno sotto questo nome, sono state definite da numerosi autori con frasi in parte simili, in parte diverse. Se ne riportano alcune.

Gamification è:

- l'utilizzo di elementi mutuati dai giochi e dalle tecniche di *Game design* in contesti esterni ai giochi [DET11a];
- l'uso di elementi di gioco e di *Game design* all'interno di contesti non di gioco [WEH12];
- è il processo di utilizzo delle idee del gioco e dinamiche del gioco per coinvolgere il pubblico nel risolvere problemi [ZIC14];
- l'applicazione di meccaniche di gioco e tecniche di *Game design* per ingaggiare e motivare le persone a raggiungere i loro obiettivi [GRG14];
- l'uso di meccaniche di gioco ed experience design per ingaggiare digitalmente e motivare le persone a raggiungere i loro obiettivi [BUR14].



Figura 1.1: Parole ed immagini usate nella Gamification

Di definizioni ne esistono molte altre; ma queste bastano a evidenziare come tra gli esperti che si occupano del tema vi sia un sostanziale accordo sul fatto che:

- a) la Gamification è una prassi, come del resto implicito nella seconda parte della parola;

- b) essa consiste nell'utilizzare aspetti propri dei giochi (elementi di gioco, meccaniche di gioco, tecniche di Game design);
- c) applicarle a contesti non di gioco.

La quarta e la quinta definizione aggiungono che le finalità della Gamification sono di ingaggiare e motivare le persone verso i loro obiettivi, aspetto non presente nelle definizioni di Deterding, Zichermann (CEO di Gamification Co con competenze professionali e background nel campo della Gamification) e di Werbach e Hunter, ma implicito in quanto largamente presente nei loro testi [WEH12]. Altrettanto implicito è il fatto, sottolineato da Brian Burke di Gartner [BUR14], che la Gamification produce il suo engagement sul terreno digitale (tutte le piattaforme su cui essa lavora hanno questa natura). In breve, le varie definizioni hanno un buon grado di convergenza e risultano relativamente semplici. Ciò non vuol dire che il termine “Gamification” convinca tutti.

Alcuni autori, in effetti, hanno diretto varie critiche alla parola e a volte anche alla prassi che sottende. Il più negativo è Ian Bogost, un noto Game designer statunitense, che nel 2011 in un importante simposio sul tema non ha esitato a intitolare il suo intervento “*Gamification is Bullshit*”. L'opinione di Bogost è: “*More specifically, Gamification is marketing bullshit, invented by consultants as a means to capture the wild, coveted beast that is videogames and to domesticate it for use in the grey, hopeless wasteland of big business, where bullshit already reigns anyway*” [BOG11a]; ossia che la pratica sia stata “inventata dai consulenti per catturare quella bestia selvaggia e ambita che sono i videogiochi e addomesticarla”. Tuttavia, il termine che questo autore ha suggerito polemicamente per ri-denominare il fenomeno e il suo uso nel marketing - “*Exploitationware*” - [BOG11b] ha convinto ancora meno.

Maggiori riscontri ha ottenuto Jane McGonigal, un'altra riconosciuta Game designer, che pure ha espresso insoddisfazione verso il termine “Gamification” preferendogli l'espressione “*Gameful Design*”, come descritto nel suo libro “*Reality Is Broken: Why Games Make us Better and How they Can Change the World*” [McG11].

Altri autori propendono invece per le espressioni “*Serious Game*” oppure “*Applied Games*”, che tendono a sovrapporsi e stanno conquistando favori crescenti anche in Italia. In questo caso, ci si riferisce a giochi il cui scopo primario è diverso dal puro intrattenimento, e sono disegnati per risolvere qualche tipo di problema.

La popolarità del termine “Gamification” rimane comunque un punto a suo favore. Il termine è quello a cui più spesso ci si riferisce quando le aziende intraprendono iniziative di gioco legate al marketing. Al tempo stesso anche l’espressione “giochi applicati” sembra pertinente ed utile.

1.1.1 Origine del termine

Ma quando è nato questo fenomeno? Su questo è necessario un approfondimento. Il termine “Gamification” è stato proposto dal programmatore di giochi inglese Nick Pelling nel 2002 ed ha acquisito una relativa popolarità a partire all’incirca dal 2010. Dunque ha un’origine piuttosto recente.

Per risalire all’origine della Gamification dobbiamo tornare al febbraio 2010 in cui si è tenuto a Las Vegas il Dice Summit [DIC10], un evento annuale promosso dall’AIAS (Accademia delle Arti e delle Scienze Interattive) che riunisce i migliori game designer, sviluppatori ed investitori a livello mondiale per discutere dell’arte del settore e i trend di sviluppo. Facebook era stato lanciato da circa sei anni e il gaming online stava conoscendo un’impennata notevole grazie a titoli come FarmVille, celebre social game che simula la vita di un agricoltore, lanciato nel 2009 e divenuto nello stesso anno la più diffusa applicazione su Facebook [FAR09].

In questa occasione Jesse Schell [SCH10], un famoso videogame designer, nel suo talk “*Design Outside the Box*” analizza il fenomeno invitando tutti ad una riflessione di ampio respiro su quanto di inaspettato e di rivoluzionario stava accadendo. Jesse Schell per primo riesce ad alzare lo sguardo e a scattare una fotografia di un futuro ormai prossimo caratterizzato da una penetrazione sempre più massiccia e irreversibile di alcune dinamiche tipiche dei videogame nella vita quotidiana.

Nel suo discorso Jesse Schell non cita mai esplicitamente la parola “Gamification”, ma di fatto teorizza e definisce per la prima volta questo fenomeno, descrivendo come il gaming è destinato sempre più a uscire dai confini tradizionali della console o del PC per entrare in ogni momento della vita umana.

1.2 Obiettivi della Gamification

L’obiettivo generale della Gamification è favorire l’interesse attivo degli utenti, ossia il loro *engagement* (coinvolgimento), per modificarne i comportamenti. Da questa affermazione possiamo desumere che una strategia di Gamification è vincente solo se incide in maniera significativa sulle abitudini e sulle performance comportamentali dei destinatari [DET11a].

Più in dettaglio, la Gamification ha interessanti obiettivi che possiamo descrivere ed esplorare come quello di “stimolare un comportamento attivo e misurabile”. L’implementazione di meccaniche ludiche è uno dei metodi più efficienti per coinvolgere le persone nelle attività di un sito, di una applicazione per smartphone o tablet e di un servizio, ma anche per agevolare comportamenti nel mondo in cui si vive. È dunque, una tipologia di partecipazione particolare in quanto attiva, nella quale l’utente finale esegue un’azione [ZIC14].

Questo contributo attivo è più efficiente rispetto a quello passivo, anche da un punto di vista di mera veicolazione di un messaggio: incentivando comportamenti dinamici, infatti, il messaggio da comunicare può divenire connesso all’azione stessa ed essere racchiuso nel contesto dell’esperienza. Da questo punto di vista, non è poi da sottovalutare un altro vantaggio fondamentale ottenibile tramite la Gamification, ossia il comportamento dell’utenza è misurabile, raccogliendo i dati basati sulle azioni compiute all’interno del gioco. Questo permette di effettuare una profilazione degli iscritti, permettendo di concentrarsi particolarmente sulla tipologia di utenti, cercando di espandere il potenziale bacino d’utenza.

Ulteriore obiettivo della Gamification, che in realtà, per certi versi è il presupposto di quello spiegato precedentemente, è quello di “guidare un interesse attivo verso il messaggio da comunicare”.

La Gamification è, dunque, un mezzo per veicolare efficacemente le varie informazioni, focalizzando l’attenzione dell’utente verso la campagna di comunicazione ed il brand a cui fa riferimento. Per esempio, gli elementi della Gamification applicati ad un sito possono valorizzare il messaggio, migliorare il coinvolgimento e raggiungere fasce demografiche differenti.

Questo tipo di strumento funziona poiché fa leva sui desideri e i bisogni delle persone; ad esempio, la Gamification ed i suoi elementi forniscono obiettivi da raggiungere, ricompense da guadagnare, sprona alla competizione e all’espressione di sé all’interno della community. In quest’ottica la Gamification è social: gli utenti possono discutere, condividere e comparare le proprie esperienze all’interno del sito internet o applicazione Web [GAM10].

In questo senso, la Gamification utilizza elementi che modificano l’architettura delle scelte contribuendo ad orientare i comportamenti individuali senza l’uso di ordini.

1.3 Elementi di gioco e Game design

Secondo quanto spiegano efficacemente Werbach [WER12] e Hunter [HUN12], il valore degli elementi di gioco è tale che essi possono essere usati per fare varie altre cose. In particolare, possono essere adoperati per costruire qualcosa che, in effetti, non è un gioco. E quando vengono impiegati all’interno dei processi organizzativi, di apprendimento e di business, si entra nel mondo della Gamification. Corrispettivamente, si può dire che nessuna attività di Gamification, per quanto serie siano le sue finalità, può fare a meno di elementi di gioco.

Fare jogging è notoriamente un’attività rigorosa, altamente benefica, ma piuttosto noiosa. In quanto tale, sicuramente non è un gioco. Come introdurre un fattore di *fun*, che sia coerente con magari precisi obiettivi di marketing

aziendali? Nike ci è riuscita lanciando nel 2012 una applicazione oggi diffusissima, chiamata *Nike+ Running* [NIK12]. Cosa offre questa app? Basata con una tecnologia speciale che monitorizza i movimenti dei jogger, essa dà la possibilità di misurare con grande precisione, grazie anche ai sensori come GPS ed accelerometro, i propri *workout* (lavori), il numero di calorie bruciate, il numero di chilometri percorsi, il tempo impiegato.

Inoltre l'app propone varie altre statistiche; ed include una dimensione social che dà la possibilità di sfidare i propri amici e confrontare i punteggi in modo che la comunità sia sempre al corrente di chi sono le persone in cima alla classifica. In breve, si tratta di un caso esemplare di Gamification, con il quale Nike contribuisce a stimolare cambiamenti comportamentali volti a mantenere i propri consumatori in forma e in buona salute. Questo caso chiarisce tra l'altro un aspetto importante, ovvero l'applicazione descritta non trasforma l'attività di jogging in un gioco: essa rimane un impegno fisico serio, reso anzi più disciplinato e controllabile dalle informazioni fornite dal device. Dal gioco l'app di Nike si limita a prendere alcuni elementi, e ciò basta a rendere l'attività più divertente e coinvolgente. Questo passaggio è tipico di ogni intervento di Gamification.

Secondo l'esperto di implicazioni sociali delle tecnologie in internet e delle comunicazioni emergenti Kevin Werbach [WER12] ed il professore Dan Hunter [HUN12], esperto in diritto internazionale di internet, occorre distinguere fra *dinamiche*, *meccaniche* e *componenti*.

Le dinamiche sono gli aspetti più astratti che come tali non entrano direttamente in un sistema gamificato, ma servono ad impostarlo, e comprendono:

- vincoli e limitazioni;
- emozioni (curiosità, competitività);
- sviluppi narrativi (storyline);
- progressione (di chi gioca);
- relazioni (interazioni sociali).

Le meccaniche sono i processi di base che spingono avanti l'azione e determinano il coinvolgimento del giocatore, e comprendono:

- sfide (da superare);
- fattori di casualità;
- competizione;
- cooperazione;
- feedback;
- acquisizione di risorse;
- ricompense;
- transazioni;
- turni (sequenze di partecipazione tra giocatori);
- vittorie.

Le componenti rappresentano le forme più specifiche che possono prendere le dinamiche e le meccaniche di gioco, e comprendono:

- conquiste, risultati;
- avatar;
- badge;
- boss Fight (sfide più ardue al culmine di un livello);
- collezioni (di oggetti o badge);
- combattimenti (battaglie specifiche);
- sblocco di contenuti;
- doni;

- leaderboard (classifiche);
- livelli;
- punti;
- ricerche (missioni con obiettivi e premi specifici);
- social Graph (social network dei giochi);
- team;
- beni virtuali.

Le combinazioni tra gli elementi elencati, da non intendersi come esaustive, poiché i giochi evolvono continuamente, possono essere le più svariate. Al tempo stesso, i componenti di gioco si legano sempre ad alcune meccaniche e queste a loro volta ad alcune dinamiche [WEH12].

Combinare creativamente queste categorie e gli elementi che esse contengono può generare molte idee ed aiutare ad impostare progetti di Gamification nuovi ed interessanti.

Un altro aspetto fondamentale che le tecniche di Gamification derivano dalla logica propria dei giochi è il Game design. Secondo Werbach e Hunter [WEH12] nel predisporre un progetto di Gamification, un buon design deve soprattutto avere cura di:

1. Definire gli obiettivi dell'intervento, cioè quali risultati concreti ci si propone di ottenere.
2. Delineare i comportamenti attesi del target, cioè i tipi di comportamento che il progetto vuole stimolare e i modi di misurarli.
3. Descrivere i giocatori, cioè le loro tipologie e le loro motivazioni.
4. Ideare cicli di attività, cioè le sequenze in stadi progressivi dell'esperienza.

5. Non dimenticare il fun, un fattore cruciale per indurre le persone ad aderire al progetto volontariamente.
6. Mettere in campo gli strumenti appropriati, cioè le meccaniche e i componenti di gioco più adatti alla specifica iniziativa.

Secondo gli autori utilizzare questo approccio rende molto più probabile che un progetto di Gamification raggiunga i risultati attesi, perché sono basati su ampia serie di casi empirici e riflettono una loro riconosciuta competenza in materia.

Deterding, invece in un intervento al *Google Tach Talk* dal titolo “*Meaningful Play. Getting “Gamification Right”*” del 2011 [DET11b], osserva che in molte analisi e discussioni sul tema non si tiene conto di alcuni aspetti decisivi per progettare una buona esperienza di Gamification. Tali aspetti sono:

- *Meanig* (Significato): per funzionare, le applicazioni gamificate devono collegarsi a qualcosa che ha un significato per l’utente o far parte di una storia che le renda significative.
- *Mastery* (Padronanza): l’esperienza di essere competente, capace di realizzare qualcosa, è al cuore di ciò che rende un gioco divertente e coinvolgente.
- *Autonomy* (Autonomia): la possibilità di sentirsi liberi, con qualcosa con cui giocare in uno spazio autonomo, è un altro fattore cruciale per un’esperienza di successo.

Il primo aspetto si ritrova fin dalle prime semplici applicazioni dei videogame. Lo stesso principio vale nei progetti di Gamification, in cui è essenziale che l’uso di elementi di gioco, quali punteggi e classifiche, non rimanga fine a se stesso ma si colleghi a finalità che hanno senso e rilevanza della vita degli utenti.

Il secondo aspetto non è meno cruciale. Molte applicazione gamificate sembrano puntare soprattutto sulle ricompense, ma questo orientamento

non coglie il punto. La vera soddisfazione associata ad ogni gioco deriva dal riuscire a padroneggiare una sfida, dallo sperimentare ciò che abbiamo imparato a controllare con competenza e una parte dell'ambiente in cui ci muoviamo. Molte delle emozioni positive legate ai giochi si provano in effetti dalla soddisfazione quando una prova viene felicemente superata. Anche nei progetti di Gamification l'essenziale è costruire sfide che sia in grado di testare la competenza degli utenti e consentire loro di accrescere le loro capacità durante il tragitto.

Il terzo aspetto riguarda un livello prettamente psicologico, dal quale dipende molta della nostra voglia di giocare. Molti compiti e sfide possono essere noiosi o respingenti se siamo forzati ad affrontarli, ma possono invece risultare molto stimolanti se abbiamo la libertà di sceglierli. Deterding ricorda, citando Mark Twain, che lavoro è semplicemente quello che siamo obbligati a fare, mentre il gioco è quello che non siamo obbligati a fare. Portando questo principio nel campo della Gamification, si tratta di riuscire a fare in modo che, in una applicazione gamificata, gli utenti passino da una dimensione di motivazioni estrinseca ad una motivazione intrinseca, ovvero motivazioni vissute in modo spontaneo e volontario [DET11b].

I concetti proposti da Werbach-Hunter e Deterding non sono i soli riferimenti disponibili per organizzare validamente elementi di gioco e Game design, ma hanno una particolare valenza pragmatica. Di fatto, essi saranno ripresi in maniera più dettagliata in varie parti di questo lavoro, come nozioni di base su cui poggiare ulteriori riflessioni e suggerimenti sul tema.

1.4 Gamification: meccaniche e dinamiche

Tutte le attività che rientrano nel campo del gioco possono dare varie forme di gratificazioni ai giocatori. In tutte però si produce un deciso aumento di divertimento e una voglia di giocare, ossia ingaggio, quando si passa ad una modalità competitiva.

L'intensità di coinvolgimento determinata dall'esperienza di competizione non è casuale. Essa è al centro del piacere che si prova nello svolgere qualunque attività ludica, o anche solo nell'assistervi. Sebbene naturalmente si possa giocare anche in modo non competitivo, ad esempio nei giochi di ruolo, in cui si tratta di interpretare una parte e dare vita a storie immaginarie, non vi è alcun dubbio che il mettersi alla prova e misurarsi con qualcuno attivi un'energia motivante del tutto particolare.

Questo spiega perchè punteggi, livelli, sfide e classifiche siano così popolari nel mondo della Gamification. È vero che molti autori concordano nell'affermare che ridurre le applicazioni gamificate a questa dimensione sarebbe un grosso errore, ma c'è un generale consenso sul fatto che gli aspetti di competizione siano comunque fondamentali [GAM14].

Ma che genere di tecniche sono necessarie per ottenere i risultati desiderati? Come spiegato da Werbach e Hunter [WEH12], ci sono due aspetti differenti da tenere in considerazione nella Gamification e rispondono al nome di meccaniche e dinamiche di gioco.

Le prime sono a tutti gli effetti i ferri del mestiere utilizzati per creare l'infrastruttura ludica, mentre le seconde rappresentano i bisogni ed i desideri umani radicati in ognuno e che possono venir soddisfatti sfruttando le meccaniche di gioco.

Tali meccaniche stanno decisamente evolvendo negli ultimi anni, di pari passo con le recenti innovazioni portate dagli studi in materia di game design. Le meccaniche di base, però, sono composte da concetti semplici, utilizzati per assicurare un'esperienza irresistibile per l'utente/giocatore, in grado di aumentare l'interesse, spingendolo alla partecipazione e all'impegno.

Come nota Gabe Zichermann nel suo libro *Game-based Marketing* [ZIC10], le meccaniche di gioco basilari sono i *punti*, i *livelli*, le *sfide*, i *badges* e le *classifiche*. Le dinamiche coinvolte nella Gamification sono la *ricompensa*, lo *stato*, la *conquista di un risultato*, l'*espressione di sé* e la *competizione*.

Ogni meccanica è strettamente legata e soddisfa una determinata dinamica di gioco, influenzandone anche altre in maniera minore.

Esplorando in dettaglio ogni meccanica, associata alla dinamica corrispondente, si ottengono le seguenti associazioni [GAM14]:

- *Punti/Crediti - Ricompensa*: collezionare punti è una meccanica molto potente poiché hanno la grande prerogativa di misurare con precisione i risultati di un utente a confronto con gli altri, e possono tenere l'individuo motivato fino al raggiungimento di un livello più avanzato. Anche se non c'è un valore reale associato ai punti gli utenti continuano ad accumularli e possono anche venir suddivisi in diverse categorie, in modo da spingere verso interazioni di tipo differente o comportamenti particolari. I punti si possono poi scambiare per ottenere ricompense che forniscono all'utente la sensazione di investire in modo profittevole il proprio tempo ed energie, dando l'idea di guadagnare qualcosa.
- *Livelli - Stato*: i livelli sono una componente trasversale a tutti i game e forniscono al tempo stesso uno stimolo ed un momento di gratificazione per il giocatore. Rappresentano una segmentazione della base d'utenza, riflettendo numerosi contesti reali: gli ambienti educazionali, sociali, lavorativi e d'affari sono spesso basati su differenti classi ordinate in modo gerarchico. I livelli forniscono un sistema per introdurre traguardi da raggiungere e che possono essere condivisi ed evidenziati nello stato dell'utente. La struttura sottostante può comunque basarsi su punti che ogni giocatore riesce a guadagnare per passare il livello, garantendo l'accesso a nuovi contenuti e possibilità inedite.
- *Sfide - Obiettivi*: le sfide sono competizione allo stato puro, ossia le "missioni" che gli utenti possono intraprendere all'interno del gioco e vanno dal semplice al complesso e possono essere sia individuali che di gruppo. Forniscono una ragione per continuare a partecipare e motivano gli utenti a raggiungere dei risultati sotto forma di trofei o obiettivi da sbloccare. La vera essenza degli obiettivi, comunque, risiede nella possibilità di mostrarli ad altri utenti, con una struttura che incoraggia il confronto e spinga alla competizione.

- *Badge - Espressione di sé*: l'economia di gioco costruita sull'opportunità di ottenere dei punti non può durare a lungo senza qualcosa che l'utente possa acquistare, guadagnare e, in determinati casi, consumare. La presenza di badge può far aumentare l'interesse dei giocatori che possono comprare o aggiudicarsi una vasta scelta di oggetti, utilizzati per creare un'identità propria nell'ambiente sociale. In questo modo, ad esempio, ognuno può esprimere sé stesso personalizzando il proprio avatar e mostrandolo ad amici e colleghi. I badge possono anche rappresentare un buon metodo per generare profitto, proponendo l'acquisto di oggetti speciali in cambio di denaro reale.
- *Classifiche (Leaderboard) - Competizione*: come nella vita reale, le classifiche mettono gli utenti in una situazione di valutazione comparativa delle performance sollecitando il desiderio di apparire vincenti. Una realizzazione più accorta può accendere lo spirito di competizione di ognuno, favorendo l'interesse e facendo aumentare il tempo che un utente trascorre all'interno del gioco. Il sistema può includere classifiche multiple, anche una per ogni differente attività, monitorando ogni aspetto in modo che chiunque possa confrontare le proprie capacità con quelle degli altri. La competizione è strettamente correlata all'aspirazione di diventare il migliore all'interno del propria cerchia di amici e conoscenti.

1.4.1 I principi competitivi e collaborativi della Gamification

Come appena accennato, nella Gamification, le sfide possono essere individuali oppure di squadra. Nel secondo caso, al principio competitivo si aggiunge quello collaborativo. Ed è noto che, se una squadra non collabora bene al suo interno, quasi sempre perde la partita. In chiave di Gamification questo implica da un lato che sia limitativo prevedere solo competizioni

individuali, dall'altro che occorra calibrare bene le possibilità offerte dalla collaborazione di gruppo.

Zichermann al riguardo [ZIC10], esprime una posizione attenta sul fatto che questo aspetto vada vagliato con attenzione, ricordando che:

- come dimostra la ricerca in psicologia, esistono persone molto competitive e persone poco competitive;
- in generale, le donne tendono a essere meno competitive degli uomini, quale che sia la cultura di origine;
- i partecipanti competitivi sono certamente molto importanti per qualunque progetto gamificato;
- l'enfasi che essi possono mettere nella competizione può tuttavia alienare i soggetti meno competitivi;
- vi è, inoltre, il rischio che i soggetti competitivi possano esaurire le sfide previste assai prima della scadenza del progetto;
- al tempo stesso, quando gli utenti competitivi cessano di sentirsi coinvolti, è probabile che gli sforzi investiti nel progetto declinino e perdano credibilità.

Tutte queste osservazioni suggeriscono che, nell'elaborare un progetto di Gamification, il piacere competitivo vada preso in seria considerazione quale fattore motivante primario del coinvolgimento e della partecipazione, ma vada altresì calibrato con grande sensibilità e precisione al fine di appassionare nell'iniziativa il massimo numero di partecipanti possibile [ZIC10].

1.4.2 Rapporto tra game e Gamification

Molti pensano che la Gamification sia una parte del mondo del gaming e della *game industry* [PET15]. Questo è un grande equivoco, perché in realtà lo scopo della Gamification non è creare un gioco tout court ma applicare

alcune dinamiche tipiche del game design ad altri contesti per raggiungere degli obiettivi specifici. Nel social network LinkedIn dedicato al mondo del lavoro, ognuno può mostrare le proprie competenze ed esperienze. Nessuno penserebbe mai a LinkedIn come un gioco e infatti non lo è. Tuttavia contiene alcune dinamiche tipiche del game design [LIN09].

Ad ogni profilo viene assegnato un livello di efficacia rappresentato graficamente attraverso una sorta di barra di avanzamento, simile a quella che appare in tanti videogame per denotare la forza o il livello del personaggio. Il sistema informa, quando si è ad un buon livello ma non si è ancora raggiunto il top, questo spinge l'utente a migliorarlo cliccando sull'apposito pulsante "Migliora il tuo profilo". Se si vuole conoscere l'elenco completo di chi ha visitato il profilo si deve sbloccare il livello successivo che è a pagamento.

Anche questo è un tipico meccanismo del mondo del gaming online che offre una versione base ma spinge l'utente ad affezionarsi e ad acquistare la versione a pagamento.

In alcuni casi, il sistema informa anche dei progressi effettuati dagli altri utenti attivando così dinamiche imitative e competitive tipiche di un social game [PET15].

1.5 La dimensione narrativa: Gamification e Storytelling

Che le narrazioni siano parte integrante di una quantità notevole di giochi non ha bisogno di essere dimostrato giacché fa parte dell'esperienza di tutti. Spesso le storie sono alla base dei giochi e questo è evidente fin dal loro titolo. I videogame non sfuggono a questa regola generale, infatti un gran numero di essi fa affidamento su sviluppi più o meno complessi di *Storytelling* per sostenere le capacità di coinvolgere e far appassionare i giocatori [MPS15].

L'intreccio tra le dinamiche dei giochi digitali ed il loro possibile impianto narrativo è analizzato a fondo nel libro di Giuseppe Romano *Mass Effect* [ROM14].

Il tema è riconosciuto come rilevante e affrontato anche da altri autori, come Cavazza, Charles, Mead [CCM12], Alexander [ALE11] e Kirkland [KIR09].

Le osservazioni interessanti sono innumerevoli ed una selezione dei principali fattori di convergenza tra giochi digitali e Storytelling sono di seguito riportate [ROM14]:

- Un videogioco ci propone di raccogliere una sfida e di immergerci in una storia. Quì alla narrazione non si assiste più soltanto, bensì la si interpreta dall'interno.
- Nel videogioco l'“io narrante” coincide con quello del giocatore e questo incentiva sempre l'immedesimazione.
- “Entrare in gioco” significa abbandonare la realtà abituale e introdursi in un mondo diverso.
- La prima legge dell'immedesimazione è la sospensione dell'incredulità. Se una storia è ben narrata siamo disposti a crederle, pur sapendo che non è vera.
- Lo Storytelling sembra essere legato alla qualità del movimento consentito nell'ambiente del gioco, quello che nel linguaggio dei videogame è denominato *gameplay*.
- *Gameplay* è il modo in cui al giocatore viene consentito di riconoscere e seguire il filo complessivo del gioco, coniugando in prima persona le regole e la fiction che il videogioco gli propone. È storytelling interattivo.
- Il “viaggio dell'eroe” è nei videogiochi, narrazione in soggettiva governata dall'impegno per muoversi nel “mondo straordinario” del gioco attraverso il proprio *player-character*.

Chi ha l'abitudine di utilizzare i videogiochi, in effetti, conosce bene queste cose per esperienza diretta.

Ma se è fondamentale nei videogiochi, lo Storytelling può essere di grande interesse anche nei progetti di Gamification. Di questo non dubitano Werbach e Hunter [WEH12] che includono le narrative tra le forme più importanti di dinamiche di gioco, utili ad impostare ad alto livello ogni progetto gamificato. Anche Deterding [DET11b], vede lo sviluppo di storie come un aspetto cruciale per nutrire la dimensione del senso (Meaning) che il gioco può avere per il giocatore.

Non è difficile mostrare che nuclei di racconto, più o meno sviluppati prevedano molti dei casi di Gamification che hanno avuto negli ultimi anni maggiore successo.

Colpisce infatti la maniera assai sofisticata in cui la dimensione narrativa interseca il processo di Gamification, costruendo la motivazione a giocare in un'operazione da un lato artefatta, dall'altro profondamente radicata nella vita, nelle parole e nelle storie autentiche.

Riassumendo, si può osservare che ai progetti di Gamification lo Storytelling può portare un contributo prezioso sotto i seguenti aspetti [MPS15]:

- **Senso:** in effetti le storie aggiungono ai progetti gamificati strati di significato che ne arricchiscono il potere di attrattiva.
- **Interesse:** gli obiettivi rappresentati da punti e classifiche possono essere di per sé stimolanti, ma gli sviluppi di tipo narrativo sono sicuramente in grado di risultare più interessanti e meritevoli di attenzione.
- **Immedesimazione:** se riempiti di Storytelling i progetti di Gamification offrono agli utenti la possibilità di diventare protagonisti dell'esperienza e di immedesimarsi nei percorsi d'azione suggeriti.
- **Coinvolgimento:** l'aggiunta di una dimensione narrativa favorisce molto il coinvolgimento dei partecipanti.
- **Progressione:** i progetti articolati correttamente prevedono sempre il superamento di più livelli, ma il senso di progressione può essere ancora più marcato e convincente se legato alle fasi che strutturano una storia.

1.6 User-centered Design tra Gamification e Gamification 3.0

Si è parlato spesso di *buon design*, ma cosa si intende con questo termine?

Analizzando il tema della psicologia della Gamification, ci si accorge che tutte le linee guida per definire un progetto che funziona convergono verso un'idea comune: il buon design di un'esperienza gamificata pone sempre l'utente, i suoi bisogni e le esigenze personali al *centro*.

Attraverso lo *User-centered Design*, termine riferito sia ad una più ampia filosofia progettuale, sia a determinate metodologie applicative, l'obiettivo diventa assicurarsi che le necessità e le volontà delle persone coinvolte nella Gamification siano pienamente considerate e soddisfatte, lungo tutto il ciclo di vita dell'esperienza di gioco [ABR04].

Il risultato è raggiunto con il coinvolgimento dei giocatori e può avvenire in tanti modi e fornire specifici feedback ed opinioni durante determinate fasi progettuali.

Se si utilizza in modo adeguato, lo user-centered design consente di raggiungere risultati rilevanti raggruppabili nelle seguenti tipologie [ABR04]:

- Comprendere meglio i fattori psicologici, organizzativi, sociali ed ergonomici che influenzano l'utilizzo del sistema.
- Rilevare e gestire le aspettative e le motivazioni iniziali degli utenti, stimolandone l'attitudine e l'intenzione a rimanere coinvolti nella Gamification.
- Incrementare la percezione di proprietà e la conseguente accettazione dell'esperienza gamificata che sarà in seguito sviluppata ed implementata.
- Incrementare l'efficacia e l'efficienza complessiva del progetto.

Lo user-centered design diventa strategico perché allinea il linguaggio dei Designer con quello degli utenti che partecipano al progetto di Gamification.

1.6.1 Meaningful vs Meaningless Gamification

Senza lo *human-focused design* (progettazione mirata sull'utente), creare sistemi di Gamification efficaci è impossibile. Al contrario una progettazione centrata sulle esigenze dei giocatori permette di progettare *Meaningful Gamification* consistente nell'integrazione di elementi di user-centered design all'interno di contesti non ludici [NIC12].

Uno dei rischi maggiori per i Gamer designer è quando il progetto di Gamification viene pensato e disegnato in funzione dei soli benefici e degli interessi del committente. Il risultato finale consiste spesso in un semplice sistema di punti e livelli, i quali offrono la possibilità di ricevere ricompense senza tenere conto degli output positivi più ampi generati dalla Gamification sull'utente coinvolto.

Un secondo elemento di pericolo riguarda l'orientamento alle meccaniche (*mechanism-centered design*) secondo cui le logiche ludiche sono integrate nel sistema gamificato, senza però tenere conto delle sue ostilità e specificità. Il risultato vede il Gamer design applicare solamente una metodologia standardizzata, indipendentemente dal progetto gestito.

Le organizzazioni e le meccaniche sopra citate portano entrambe al design di *Meaningless Gamification* provocando il fallimento dell'intera iniziativa. Al contrario, aderire ad un approccio fortemente incentrato sulle specificità e sui bisogni degli utenti crea un ritorno virtuoso per l'azienda o la marca [NIC12].

La positività dell'esperienza vissuta dalle persone coinvolte, stimola le stesse al coinvolgimento e all'azione verso le attività richieste dal progetto di Gamification, e ciò permette nel lungo termine un perfetto riallineamento tra obiettivi personali ed organizzativi.

1.6.2 Contestualizzazione Parametrizzazione: Gamification 3.0

Il futuro della Gamification è orientato verso la creazione di esperienze sempre più personalizzate e tarate sugli utenti in gioco [COG14].

Secondo Cognizant la Gamification di successo non dipende tanto dalla complessità del gioco svolto, cioè il modo con cui i giocatori interagiscono con il gioco, ma il segreto consiste nel forgiare connessioni più profonde con i giocatori. Nella Gamification 3.0, le organizzazioni devono avvicinarsi agli individui per raggiungere una consapevolezza dei loro ruoli, dei loro comportamenti e delle loro motivazioni. Quindi si tratta di uno stadio evolutivo molto differente rispetto:

- ai progetti più tradizionali, dove spesso gli utenti sono coinvolti esclusivamente con semplici sistemi di leaderbord, livelli e ricompense finali.
- all'attuale fase definita di Gamification 2.0, in cui i media digitali, le tecnologie di marketing, di educazione ed i principi di usabilità stanno dando vita ad alcune esperienze di personalizzazione, in funzione di un'analisi più approfondita dell'*user journey* (utente viaggiatore).

The Evolution of Gamification



Figura 1.2: Evoluzione della Gamification [COG14]

La Gamification 3.0 consiste in *Big data* (grandi quantità di dati), *insights* (approfondimenti) comportamentali, strumenti psicologici e neuro scientifici che rilevano ed identificano il comportamento e le emozioni delle persone permettendo loro l'assegnazione di uno specifico ruolo e di un ambiente di gioco adeguato [COG14].

Il design di un progetto di Gamification 3.0, secondo la società di servizi e consulenza internazionale Cognizant [COG14] è caratterizzato da quattro livelli strettamente integrati tra loro (Figura 1.3):

1. **Activity tracking** (Attività di monitoraggio), tutte le attività dei giocatori deve essere tracciate e monitorate. Questa diventa la base dell'intero progetto.
2. **Personality types** (Tipi di personalità), esistono diversi modi di raggruppare gli utenti in funzione della loro personalità. Alcuni tra i principali elementi da tenere in considerazione sono il loro comportamento all'interno dell'ambiente gamificato, i tratti psicologici, le leve motivazionali ed i risultati raggiunti.
3. **Big data analytics** (Analisi dei grandi dati), soprattutto per i progetti di Gamification che hanno come obiettivo un cambiamento importante e profondo delle persone, l'analisi degli stessi individui è fondamentale. Diventa necessario raccogliere quanti più dati possibili sia dentro che fuori i perimetri del progetto di Gamification.
4. **Behavioral framewrok** (Quadro comportamentale), in parallelo rispetto alle altre azioni, è molto importante comprendere le emozioni, le motivazioni ed il *mindset* (mentalità) degli individui. Ciò permette di identificare subito le ragioni di certi fenomeni, come l'inefficacia di una comunicazione, permettendo un intervento reattivo e puntuale.

Se considerati separatamente, i quattro pilastri progettuali presentano alcune limitazioni.

Al contrario, invece, un approccio sinergico e integrato permette di ottenere grandi benefici definendo un sistema di Gamification 3.0 innovativo, inclusivo e sostenibile.

Gamification 3.0: Connecting the Dots

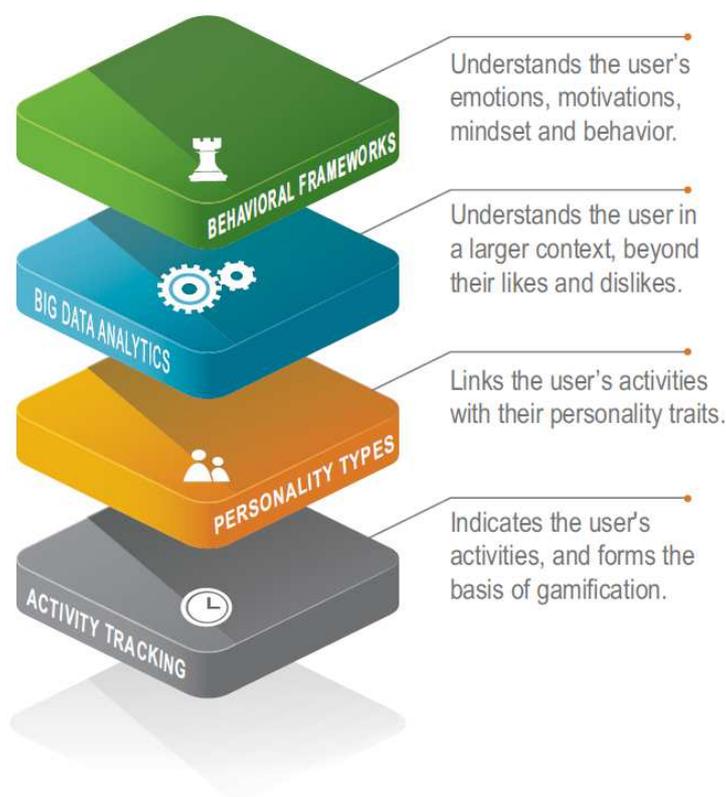


Figura 1.3: I livelli della Gamification 3.0 [COG14]

Il processo di raccolta, analisi e gestione di questa grande mole di dati non solo produce benefici per il successo del progetto di Gamification in sé ma genera esternalità positive per tutto il perimetro organizzativo. La leva ludica diventa quindi un ottimo esercizio per le aziende che migliorano così le proprie capacità di apprendimento ed adattamento alle varie possibilità.

L'elevata personalizzazione e la notevole contestualizzazione rappresentano dunque sia la chiave del successo futuro che una sfida importante della Gamification 3.0.

Incrementare la personalizzazione forzando al massimo l'approccio di user-centered design significa riuscire a progettare Meaningful Gamification per tutti i partecipanti al progetto, caratterizzati da profili psicologici differenti [COG14].

La progettazione di un sistema di Gamification 3.0 deve quindi prevedere una fase embrionale e propedeutica di analisi del contesto e di bilanciamento tra costi e benefici, che riesca ad indicare il livello ottimale di personalizzazione dell'esperienza per gli individui coinvolti.

Nel momento in cui le attività non risultino coinvolgenti per tutte le persone, la decisione da prendere avverrà all'interno di un trade-off a cavallo tra l'ampiamiento della varietà di attività gamificate dedicate ai singoli sottogruppi dell'audience e il disegno di un sistema di Gamification 3.0 personalizzabile dall'utente in gioco nelle sue diverse dimensioni e attività [NIC12].

1.7 I benefici possibili della Gamification

La Gamification sta ottenendo nelle aziende e soprattutto nel campo dell'educazione riscontri crescenti fondamentalmente perché i suoi risultati si vedono ed in molti casi sono tangibili [ACC13].

Nell'online journal all'interno del suo sito, Accenture dà un'interpretazione degna di nota del perché la Gamification sta funzionando crescentemente. Il potenziale delle applicazioni aziendali basate su giochi aumenta per effetto combinato di due trend importanti:

- l'emergere sia nel mondo dell'educazione, sia del consumo che in quello del lavoro della generazione Y, i Millennials, composta da online gamer entusiasti, che apprezzano modalità di comunicazione fondate sui giochi;

- l'affollamento sempre maggiore dello spazio digitale, che rende difficile alle aziende farsi notare e riuscire a comunicare il proprio messaggio.

I casi più noti di Gamification confermano che, se indovinate, le iniziative in quest'ambito possono essere molto premianti. Il progetto di Nike citato all'inizio di questo capitolo, ha consentito di aumentare la community di Nike+ da 500 mila membri nel 2006 a 11 milioni nel 2013 [NIK12].

Parallelamente la quota di mercato di Nike nel mercato statunitense di scarpe da corsa è cresciuta dal 47% nel 2006 al 61% nel 2009. In modo analogo, il programma di loyalty avviato da Starbucks, con elementi di Gamification basati su punti ed incentivi progressivi legati ad un'applicazione, ha permesso di fidelizzare 6 milioni di consumatori tra il 2009 ed il 2013 [STA09].

Risultati come questi non si producono per caso e l'opinione di tutti gli analisti, basata anche sulle dichiarazioni delle stesse aziende, è che essi sono in effetti da ricondurre all'utilizzo mirato e consapevole di buone tecniche di gioco.

Ma come possono essere descritti i benefici che la Gamification è in grado di arrecare? Quali sono i vantaggi principali e su quali terreni si collocano? Una lista dei benefici può essere la seguente [MPS15]:

- **Divertimento.** Se non trascura l'essenziale ingrediente *fun*, la Gamification può divertire, rilassare e far passare dei bei momenti agli utenti, cosa sempre utile per associare sentimenti positivi verso l'applicazione, l'azienda o la marca promotrice.
- **Coinvolgimento.** L'engagement è uno dei fini primari dei progetti gamificati e spesso anche uno dei loro risultati migliori e più facilmente verificabili.
- **Motivazione.** Molte esperienze segnalano che la Gamification può sostenere la motivazione, sia all'interno dell'azienda che della scuola, stimolando le persone a svolgere compiti altrimenti noiosi, sia esterna-

mente sostenendo la disponibilità degli utenti a restare in rapporto con la marca o la disciplina.

- **Tempo.** Se un sito include elementi di gioco, il tempo mediamente speso al suo interno dagli utenti tende generalmente ad aumentare.
- **Loyalty.** Come nel caso di Starbucks, la Gamification può essere altrettanto efficace nell'innalzare i livelli di fidelizzazione dei propri consumatori e clienti.
- **Influenza.** Quando le dinamiche di gioco offerte sono apprezzate, esse sono in grado di accrescere la capacità della materia, dell'azienda o della marca di stimolare, orientare ed influenzare i propri utenti.
- **Rilevanza.** Un buon programma di Gamification capace di incidere sugli stili di vita, come quello di Nike+, è certamente in grado di rendere la materia ossia il brand più rilevante per i consumatori.
- **Retention.** Sul terreno dell'apprendimento, le meccaniche di gioco hanno molte carte da giocare nel sostegno alla capacità di assorbire e ritenere contenuti di ogni tipo.
- **Learning experience.** Se davvero capace di divertire, la Gamification può incidere sull'intera esperienza di apprendimento, rendendola molto più fresca ed eccitante.
- **Virilità.** Applicazioni gamificate possono essere usate per far parlare di una certa marca nei social media, incentivando la condivisione partecipativa di specifiche attività facenti parte del *gameplay*.
- **Crowdsourcing.** Soprattutto se i giochi acquistano andamento virale, essi possono essere utilizzati in crowdsourcing allo scopo di attingere a forme di USG (*User Generated Content*) per risolvere problemi o trovare soluzioni innovative e d'interesse.

- **Raccolta dati.** Di norma le piattaforme di Gamification richiedono il login tramite l'indirizzo e-mail e le credenziali social, e questo permette di generare grandi quantità di dati osservando cos'altro le persone attratte dal gioco tendono a fare sia sulla piattaforma specifica sia sul Web.

I vantaggi della Gamification sono dunque molteplici. E non è un caso che un numero crescente di imprese e scuole stia prendendo i giochi sempre più in considerazione. Prima di pianificarli ed implementarli, tuttavia, è sempre bene avere una chiara idea di tutto quel che, nei progetti gamificati, può andare storto e vanificare il valore dell'investimento.

1.7.1 Rischi ed errori comuni

La Gamification è una pratica nascente, con la quale la gran parte delle imprese e degli utenti ha poca, o nessuna esperienza. Non essendoci ancora prassi consolidate e trattandosi di un ambito in cui per vari aspetti occorre uscire da logiche strettamente economiche, è intuibile che si possano facilmente commettere errori. Secondo Werbach e Hunter, i rischi e gli errori più comuni sono i seguenti [WEH12]:

- **Pointsification e Badgeification.** Il modo più diffuso in cui si rischia di perdere il potenziale della Gamification è nell'impostare programmi basati troppo su punti, badge e classifiche e non abbastanza sull'attrattiva dell'esperienza. I sistemi di punteggio sono importanti, ma se le iniziative gamificate partono e finiscono con essi è probabile che non arrivino lontano. Il motivo è che punti e classifiche implicano sfide che possono comportare tempo e sforzi, ma non sono in sé interessanti e non riescono a mantenere l'interesse dei partecipanti molto a lungo. Essi vanno visti come fattori motivanti estrinseci, ma bisogna sempre pensare che le vere motivazioni derivano da esperienze intrinsecamente gradevoli e soprattutto dal divertimento.

- **Aspetti legali.** Se non ben controllati, i progetti di Gamification possono incorrere in varie problematiche di natura legale. Tra esse, ad esempio quelle inerenti al rispetto dei diritti del lavoro o ai vincoli dell'attività pubblicitaria. In generale si può cercare di risolvere queste problematiche attraverso i “*Termini di servizio*”, che devono essere attentamente vagliati per evitare possibili complicazioni.
- **Privacy.** I programmi di Gamification tendono a raccogliere grandi quantità di dati relativi ai giocatori. Ogni attività inerente al gioco può essere tracciata, e queste informazioni possono essere incrociate con altri dati riguardanti l'età, l'indirizzo e la storia delle transazioni degli utenti. La raccolta di dati però deve essere svolta in pieno rispetto delle norme di tutela della privacy che vigono nei vari paesi.
- **Proprietà intellettuale.** Il sistema di Gamification può implicare tutte e quattro le forme della proprietà intellettuale: copyright, trademark, brevetti e segreti commerciali. È importante, da un lato, proteggere il proprio progetto e il suo valore, dall'altro stare attenti a non violare la proprietà intellettuale di altri. Ad esempio, non è lecito copiare un sistema di badge da un altro programma gamificato, a meno che non si sia ottenuta un'autorizzazione.
- **Lotterie e gioco d'azzardo.** Vi sono molte leggi che regolano le lotterie, i giochi d'azzardo e i concorsi. Ognuno di questi ambiti è regolato in grado significativo, ma in modi differenti. Le leggi relative possono entrare in campo se le iniziative di Gamification offrono premi di apprezzabile valore monetario. Occorre pertanto tenerne conto verificando in quale regolamentazione ricade il progetto.
- **Pratiche ingannevoli.** Giochi che tendono ad ingannare gli utenti possono rientrare fra i casi di frode commerciale. Ad esempio, secondo gli autori, un sistema gamificato che induca gli utenti a scegliere carte di credito a interessi più alti solo per ricevere delle ricompense virtuali non finanziarie risulterebbe problematico.

Oltre a queste osservazioni, in larga parte relative al rapporto tra Gamification e leggi che le regolano, è possibile considerare rischi ulteriori, riguardanti le condizioni che possono ridurre l'efficacia dei giochi stessi. I più rilevanti appaiono i seguenti:

- **Motivazioni superficiali.** Il gioco deve avere la capacità di attivare significative motivazioni intrinseche oppure degne di nota nel mondo reale. Incentivi virtuali che consentono solo di gloriarsi online possono rivelarsi insufficienti.
- **Ricompense troppo rapide.** Sul piano psicologico, se gli incentivi sono concessi troppo presto i giocatori avranno la tendenza a prendere interesse. Le ricompense vanno elargite in rapporto a sforzi prolungati, di modo che, quando arrivano, siano avvertite come risultato del proprio impegno.
- **Mancato supporto top management.** Se i progetti di Gamification non sono supportati dai top manager, o peggio ancora vengono visti come perdita di tempo o confusi con semplici game, le iniziative non hanno una base su cui riuscire. Il top management deve essere pienamente consapevole degli scopi e del valore potenziale dei progetti.
- **Prevedibilità.** Dopo la novità iniziale, anche i programmi gamificati possono stancare, specie se i loro contenuti risultano prevedibili. Il modo di evitare ciò consiste nel creare strutture di incentivazione variabili, introdurre elementi di casualità, rinnovare gli elementi di *fun* ed aggiornare ogni tanto la forma e l'impostazione del gioco.
- **Non condivisione.** Anche se esistono giochi individuali, il gioco è una esperienza collettiva in cui lo scambio è essenziale. Non dare alle persone la possibilità di condividere la loro eccitazione e il loro successo è un approccio che può abbassare molto la motivazione a giocare.
- **Possibilità di barare.** La costruzione di un progetto di Gamification deve badare attentamente a precludere la possibilità che qualcuno

ottenga le ricompense più alte barando. Se questo accade, la grande maggioranza dei giocatori, quella a cui si è più interessati, sentirà che il gioco non è trasparente e perderà la voglia di continuare a esserne parte.

Come si vede, l'elenco delle aree di rischio è considerevole, ma esso va correlato all'elenco dei benefici possibili, trovando in ogni circostanza l'equilibrio corretto. Che i benefici della Gamification possano superare i rischi è un fatto non solo possibile, ma anche provato dalle molte aziende e scuole che oggi, sempre più, ne stanno traendo vantaggio.

1.8 Che cosa non è Gamification

L'ultima delle domande è volutamente dedicata a chiarire tutto ciò che non è Gamification. A volte per definire meglio un oggetto è utile evidenziarne i confini, distinguendolo così da tutto ciò che, a prima vista, può sembrare simile o quantomeno assimilabile.

Una strategia di Gamification è creare engagement, ossia aumentare il coinvolgimento degli utenti. Per creare coinvolgimento, occorre sviluppare esperienze di gioco coerenti e significativi, utilizzando la combinazione di elementi di gioco più adatta agli obiettivi che si vogliono perseguire. Se la strategia si riduce, come spiegato nel precedente paragrafo, ad inserire solamente punti o badge, senza una idea precisa, si ottiene un risultato scadente, di poco successo e con scarso valore per l'utente, quindi con un'alta tendenza all'abbandono.

In tutti questi casi si parla di *pointsification* o *badgeification* che potremo definire come la deriva e la degenerazione della Gamification [PET15].

Chiunque voglia comprendere profondamente le dinamiche legate a questo nuovo fenomeno deve prima effettuare uno *shift* fondamentale: applicare la Gamification a settori come la formazione, il marketing o le risorse umane significa, innanzitutto, capire i propri interlocutori, i quali prima ancora di

essere studenti, potenziali acquirenti o dipendenti di un'azienda, sono amanti del gioco.

Punti e badge rappresentano utili meccaniche di base per supportare la partecipazione. Tuttavia, il semplice atto di svolgere particolari compiti per ottenere punti o badge “esclusivi” non offre alcuna interazione ludica al giocatore, che invece vuole comportarsi e pensare in funzione delle scelte che deve compiere, secondo regole di causa ed effetto all'interno delle quali la ricompensa primaria è rappresentata dall'atto di giocare in sé stesso.

Pertanto, adottare la Gamification pensando solo di distribuire punti e creare una classifica significa travisare il senso ed il potenziale di questo approccio applicandolo solo in modo superficiale, con l'errata convinzione o illusione che cambiare la forma di qualcosa possa modificarne anche la sostanza [PET15].

1.8.1 La Gamification non è per tutti

Nelle prime pagine del capitolo si è sottolineata l'importanza dei sistemi di Gamification per ottimizzare le esperienze di educazione, marketing e di business. Perché la Gamification funzioni, bisogna allineare obiettivi giocosi e organizzativi attraverso modalità interattive spesso a fronte di una riduzione dei costi e degli sforzi rispetto ad altre soluzioni alternative [MPS15].

A questo punto, è importante fare una precisazione forse ovvia, ma comunque doverosa: la Gamification non è la soluzione a tutti i problemi e a tutte le sfide organizzative. Prima di procedere alla fase di progettazione dell'esperienza gamificata, dunque, bisogna porsi sempre una domanda preliminare: “è sensato applicare la Gamification alla specifica sfida, problematica o criticità che ci vede coinvolti?”.

A tale proposito, Werbach e Hunter [WEH12] hanno definito un *framework* (struttura) interessante e utile denominato *Basic Gamification Checklist*, basato su alcuni elementi della psicologia umana come la motivazione, l'interesse ed il comportamento delle persone, prendendo in considerazione quattro macro-dimensioni che sono la motivazione, le scelte rilevanti, la strut-

tura ed i conflitti potenziali indispensabili per guidare il Game designer nelle proprie attività.

	Giocatori		Frameworks	
Attività	1. Motivazione	2. Scelte rilevanti	3. Struttura	4. Conflitti potenziali

Tabella 1.1: Organizzazione della Basic Gamification Checklist

- **Motivazione:** quali sono i driver utili a stimolare gli individui a partecipare alla Gamification? Esistono tre principali cluster di attività per cui la motivazione dei partecipanti diventa fondamentale che sono il lavoro creativo, i *task* (compiti) semplici ed i cambiamenti comportamentali. In primis, gli esercizi più creativi rappresentano un elevato valore aggiunto per l'educazione o per l'azienda e per il vantaggio competitivo organizzativo. Essi dipendono fortemente dalla leva motivazionale dei singoli, e la Gamification può diventare strategica al fine di personalizzare l'esperienza vissuta. Secondariamente, i task semplici e banali richiedono l'aderenza a procedure e routine pre-definite: se progettata in modo adeguato, la Gamification è la chiave per arricchire di senso tali attività. Infine, alcune volte le persone comprendono l'importanza di qualcosa, senza però trovare tempi e modi per metterla in pratica. La sfida diventa quella di incrementare la frequenza di tali comportamenti virtuosi.
- **Scelte rilevanti:** le attività da svolgere nel sistema di Gamification sono sufficientemente interessanti? È importante che queste permettano alle persone in gioco di avere il giusto livello di libertà di azione, evitando qualunque percorso "pre-confezionato".
- **Struttura:** i comportamenti desiderati possono essere facilitati e stimolati attraverso regole progettuali ed algoritmi ad hoc? Definire un

adeguato cruscotto di *analytics* permette un migliore monitoraggio e una misurazione più approfondita delle dinamiche interne al progetto di Gamification. I dati rilevati verranno utilizzati per tarare meglio il sistema sugli utenti e sulle loro necessità, ottimizzando nel tempo il funzionamento.

- **Conflitti potenziali:** se implementato, il progetto di Gamification potrebbe entrare in conflitto con strutture motivazionali pre-esistenti? Prima di iniziare il disegno della Gamification è importante analizzare il sistema motivazionale già esistente, nell'obiettivo di non creare conflittualità inutili o addirittura dannose. Al contrario, i nuovi stimoli premianti dovranno essere implementati in modo congruenti ed allineati rispetto ai *rewarding* (gratificazione) in essere.

Bisogna infatti pensare alle dimensioni elencate come a veri e propri sotto-obiettivi progettuali, cercando di risolvere in modo positivo e virtuoso le criticità poste da ciascuna dimensione, per sviluppare una Gamification di successo.

Capitolo 2

La Gamification nella didattica

In questo capitolo verranno illustrati gli elementi di Gamification nella didattica scolastica. Verranno poi analizzati i principi del gioco, ciò che agevola l'apprendimento che cosa motiva gli alunni a giocare, quali sono i profili psicologici dei giocatori e l'importanza del gioco per i Millennials e la Generazione Z. Si tratteranno inoltre le innovative metodologie d'insegnamento del docente moderno, i giochi educativi che mirano ad affrontare e a risolvere le problematiche di insegnamento della matematica e le soluzioni tecniche per realizzare un gioco didattico.

2.1 Elementi alla base del gioco

Nel primo capitolo abbiamo mostrato che il gioco chiama in causa alcuni istinti umani primari e che attraverso la dimensione ludica è possibile ottenere dei risultati non ottenibili con altri strumenti. È possibile affermare che ogni gioco è in grado di esercitare un “potere” su di noi [PET15]. In seguito, si analizzerà in dettaglio qual è la fonte di questo “potere” e quali sono i bisogni umani fondamentali a cui il gioco è in grado di rispondere.

Secondo Jane McGonigal [McG11] tutti i giochi quando vengono spogliati di tutte le differenze di genere e delle complessità tecnologiche, hanno in co-

mune quattro tratti definitivi: un obiettivo, un insieme di regole, un sistema di feedback e la volontarietà della partecipazione.

Questi quattro elementi sono sempre presenti in maniera imprescindibile in qualsiasi attività che possiamo chiamare gioco [PET15].

L'*obiettivo* è ciò che dà una direzione al gioco, lo orienta, chiarisce lo scopo, fissa un traguardo e ne costituisce il senso stesso. L'uomo è una specie di *goal-oriented* perché per esso l'importanza degli obiettivi è fondamentale.

Le *regole* danno una forma al gioco e chiariscono ai giocatori quali sono i modi ammessi per raggiungere l'obiettivo, quindi tracciano i confini dell'attività ludica garantendo che tutti i giocatori siano uguali di fronte al gioco. Le regole rappresentano i vincoli in grado di rendere il gioco avvincente, interessante e stimolante.

Ogni giocatore ha bisogno di sapere quando ha raggiunto il suo obiettivo o quando è vicino al suo raggiungimento, per questo ogni gioco deve essere dotato di un *sistema di feedback*, che è fondamentale perché fornisce la motivazione per continuare a giocare. Il feedback ci consente di misurare l'impatto diretto dell'impegno e può presentarsi come una classifica, un punteggio o una barra di avanzamento.

L'elemento della *volontarietà* forse è quello più importante, il giocatore sceglie di giocare, perché il gioco è un atto spontaneo che risponde ad una logica ben precisa ed in grado di coinvolgere pienamente e consapevolmente il giocatore.

Ogni gioco è innanzitutto e soprattutto un atto libero. Il gioco imposto non è più gioco, scrive Huizinga [HUI02]. Chi gioca decide di accettare l'obiettivo, le regole ed il sistema di feedback perché sa che potrà abbandonare il gioco quando vuole, proprio perché si tratta di un atto intenzionale e ciò aiuta a farlo percepire come un'attività sicura e piacevole. Senza la compensazione di tutti questi elementi non c'è gioco [PET15].

2.1.1 Le categorie del gioco

Per definire con più precisione le categorie del gioco si fa riferimento alla tassonomia proposta da Deterding, Dixon, Khaled e Nacke, [DET11a] in cui alla dicotomia tra game e play si aggiunge quella tra totalità e parzialità, come mostrato nella figura 2.1.

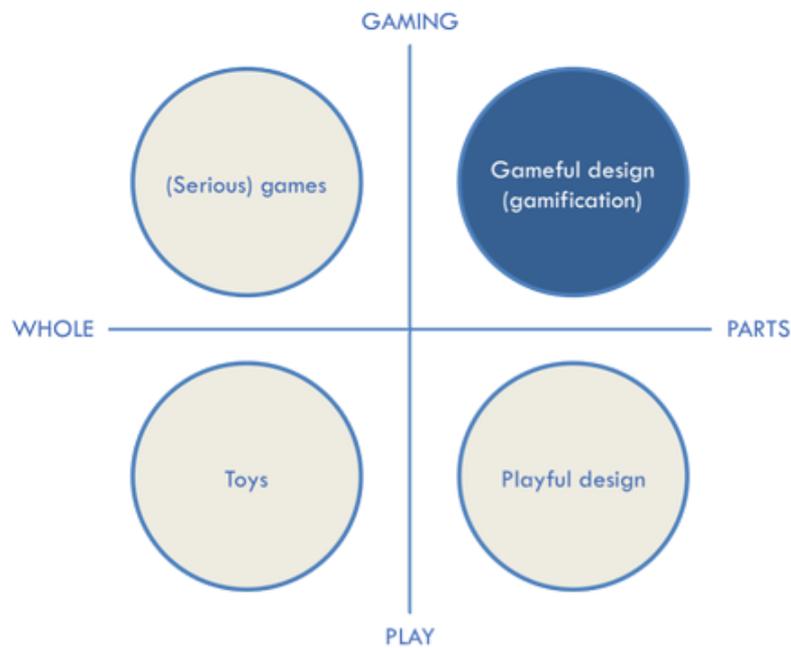


Figura 2.1: Tassonomia tra le categorie del gioco

Se è vero che la Gamification è l'applicazione di elementi del gioco a contesti non ludici allora la collocheremo nel quadrante in alto a destra *Gameful design* (Gamification).

Quando invece siamo di fronte a giochi veri e propri ci troveremo nel quadrante in alto a sinistra. Se i giochi sono applicati a contesti non ludici parliamo di *Serious games*, come, per esempio, una simulazione comportamentale progettata con uno scopo educativo. Se ci spostiamo in basso a sinistra troviamo i *Toys*, ossia i giocattoli veri e propri. In realtà, non si tratta di giochi, perché non hanno né scopi né obiettivi, ma sono semplicemente

fatti per giocare insieme [PRE07]. L'ultimo quadrante in basso a destra rappresenta il *Playful design*, ossia l'applicazione di alcuni elementi ludici tipici del play e non dei game. In inglese “*to play*” significa sia recitare una parte che suonare uno strumento, mentre il game è un gioco organizzato. In ogni caso, la differenza tra i due concetti è data dalla nozione di regola, struttura e schema.

Infine, è necessario sottolineare che in alcuni casi i confini tra le classi di questa tassonomia possono essere labili e soggettivi.

2.1.2 Psicologia e motivazione del gioco nella Gamification

La Gamification comprende al proprio interno una serie di concetti psicologici, soprattutto per quanto riguarda la motivazione. Cercare di padroneggiare e comprendere questi concetti diventa una delle chiavi più importanti per una corretta attuazione degli elementi di Gamification.

Le principali dinamiche sociali che rendono la Gamification così efficace sono guidate da una componente motivazionale molto forte. E la stessa Gamification amplia tale componente, motivando le persone a svolgere determinate attività [MPS15].

Diventa importante capire la psicologia della motivazione cercando di comprendere in cosa consiste, quali siano le diverse tipologie e come riuscire a reitararla nel tempo arricchendo l'esperienza vissuta dall'utente.

Le ricerche motivazionali fatte dal ricercatore universitario Michael Sailer, insieme ad altri colleghi [SAI13], hanno individuato sei principali prospettive di studio sulla motivazione che sono, dei *tratti*, *comportamentale*, *cognitiva*, dell'*auto-motivazione*, dell'*interesse*, delle *emozioni*.

La *prospettiva dei tratti* ha forti legami con i profili psicologici che esistono nella Gamification e che verranno poi trattati nei paragrafi successivi, identificati per la prima volta esplorando i MMOG (*Massively Multiplayer Online Games*). Secondo questa prospettiva, differenti caratteristiche e tratti personali provocano determinate motivazioni. I principali motivi sarebbero il

bisogno di potere, il bisogno di raggiungere determinati risultati ed il bisogno di affiliazione. Gli individui con un forte bisogno di raggiungere i risultati sono più coinvolti se il sistema di Gamification accentua la componente di progressione e successo del giocatore, quelli caratterizzati dal bisogno di potere vengono attratti con le leve di status, controllo e competizione. Per concludere, le persone con uno spiccato bisogno di affiliazione si trovano a proprio agio all'interno di esperienze gamificate che favoriscono la dimensione di community e la possibilità di diventare membri di un gruppo sociale.

La *behaviourist learning perspective* (comportamento in prospettiva dell'apprendimento), sostiene che la motivazione risulta dai rinforzi positivi e negativi ottenuti in passato dalla persona, i quali influenzano la probabilità di ripetizione di specifici comportamenti. Quindi l'esperienza precedente diventa una variabile determinante per i progetti di apprendimento attraverso la Gamification che premiano le azioni virtuose e forniscono feedback immediati ed univoci aumentando la possibilità di interesse.

Per il *modello cognitivo*, la motivazione è il risultato di analisi fatte dagli utenti. Essi calcolano il valore di una specifica azione moltiplicandolo per quello delle sue conseguenze. Processi interni all'individuo come la valutazione, la stima e l'aspettativa assumono un ruolo chiave. Anche gli obiettivi ben definiti acquistano rilevanza perché i giocatori saranno motivati da progetti di Gamification che indicano in modo chiaro le conseguenze del loro raggiungimento.

La *teoria dell'auto-motivazione* indica che non sono tanto le condizioni ambientali e di contesto a stimolare la motivazione dei giocatori, quanto piuttosto desideri universali ed interni alle persone come la competenza, l'autonomia e le relazioni sociali. Per funzionare adeguatamente, le meccaniche motivazionali alla base della Gamification devono tenerne conto.

La *prospettiva dell'interesse*, invece, prende in considerazione le preferenze individuali e gli aspetti dei contenuti nel progetto di Gamification. L'interesse è una dimensione strettamente legata al contenuto proposto, in quanto variabile allo stesso tempo affettiva e razionale ed evolve in maniera

interattiva rispetto all'ambiente circostante. Per funzionare correttamente, l'esperienza gamificata deve fare leva su un reale appeal.

Infine, la *dimensione motivazionale* offre una forte importanza alle emozioni, le quali possono essere anche influenzate da specifiche strategie. Infatti, la Gamification aumenta la propria attrazione verso i giocatori se facilita una decrescita dei sentimenti negativi come la paura, l'ansia e la rabbia, incrementando al tempo stesso le dimensioni positive come la gioia e la felicità personale [MPS15].

Queste sei prospettive elencate non vanno prese come contraddittorie o in potenziale competizione tra loro. Esse si focalizzano semplicemente su diverse facce della stessa medaglia e possono essere utilizzate per investigare meglio il potenziale persuasivo e motivazionale degli elementi ludici utilizzabili all'interno di un progetto educativo di Gamification.

2.1.2.1 Le due differenti tipologie di motivazione

A prescindere dalla dimensione di studio con cui il tema della Gamification viene approcciato, la principale classificazione della motivazione ne prevede la differenziazione in due tipologie: intrinseca ed estrinseca [WEH12].

La motivazione intrinseca ha origine all'interno del singolo individuo, piuttosto che generarsi nel mondo circostante. Questa deriva da una situazione di curiosità, coinvolgimento genuino e voglia di incrementare le proprie competenze. Le persone si impegnano in una specifica attività in quanto la trovano stimolante, gratificante e pienamente soddisfacente. Gli utenti sono mossi da motivatori di tipo intrinseco differenti e soggettivi [HAR03].

Al contrario, la motivazione estrinseca è generata il più delle volte da fattori esterni rispetto all'utente come la volontà di ricevere un riconoscimento o la voglia di evitare situazioni spiacevoli. Il concetto di fondo non è tanto il volere fare qualcosa, quanto la percezione di doverla fare [PIN09].

Concludendo, si sottolinea che non esiste una tipologia di motivazione migliore dell'altra, mentre esperienze in campo educativo dimostrano che la

Gamification funziona meglio quando è progettata per allineare ed integrare motivazioni intrinseche e variabili estrinseche [ZIC11].

2.1.2.2 Raggiungere il flow nell'apprendimento

Per configurare un'esperienza di apprendimento didattico attraverso l'uso della Gamification è necessario, innanzitutto, bilanciare le sfide offerte dall'ambiente con le capacità e competenze della persona. Un eventuale squilibrio a favore di fattori motivazionali intrinsechi o estrinsechi all'utente genererebbe rispettivamente condizioni di noia o ansia. Grazie allo stato di *flow* (flusso), il soggetto sperimenta, invece, un forte senso di auto-consapevolezza ed efficacia. Si genera, quindi, un ciclo virtuoso capace di aumentarne la soddisfazione personale e le prestazioni verso l'obiettivo finale, i cui effetti vengono ampliati dalla stessa Gamification [HAK14].

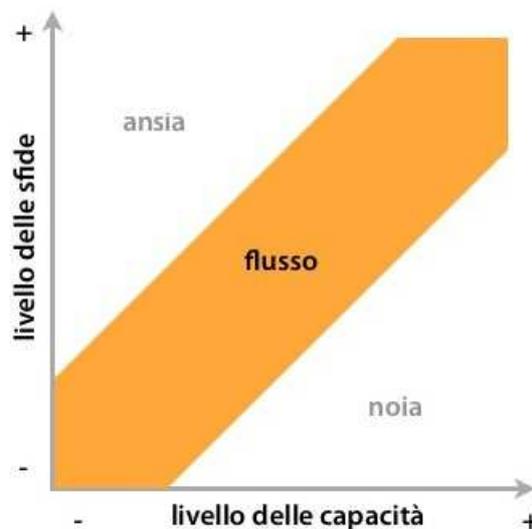


Figura 2.2: Lo stato di flow

L'esperienza di flusso si caratterizza per il coinvolgimento intenso, la perdita del senso di tempo e la concentrazione elevata. Rappresenta una situazione di perfetto equilibrio tra il livello percepito di una sfida e la nostra abilità percepita di superarlo, per questo non genera né ansia, (intesa come

paura di non farcela), né noia (intesa come certezza di riuscire facilmente) [PET15]. Il flow si colloca esattamente a metà strada come si vede nella figura 2.2.

Questa sensazione di flusso, che raramente proviamo nella realtà quotidiana, viene invece generata da quelle attività che sono in grado di coinvolgere seriamente e totalmente e che hanno in se stesse la propria motivazione e la propria ricompensa.

Una Gamification efficace e che funzioni riesce ad amplificare la portata complessiva di tale stato di flusso, arricchendone il valore percepito in relazione alla esperienza quotidiana [HAK14].

2.1.3 Il gioco e l'apprendimento

Studio e divertimento sono spesso visti come contraddittori. Anche se a volte lo studio può essere competitivo, non è facile che si creino le situazioni per cui esso riesce a diventare un piacere. Ma questa prospettiva rimane forse un pò datata e non tiene conto del fatto che molto dipende da come si studia e si gioca.

Ricerche che indagano i momenti di svago assumono quasi esclusivamente il punto di vista dell'adulto e solo da poco si è arrivati a considerare il gioco degli adolescenti come una risposta agli stessi bisogni di intrattenimento, fuga dalla realtà o costruzioni di amicizie [HUI02].

Il gioco degli adolescenti è diventato un campo di interesse per la psicologia dello sviluppo, che lo ha associato alla costruzione della loro intelligenza. La genesi e lo sviluppo del gioco dei giovani sono stati analizzati approfonditamente ed ormai è un fatto appurato, i ragazzi imparano mentre giocano, ed è su questa base che ritroviamo unione tra il gioco e l'apprendimento qualsiasi forma abbia il gioco.

Spesso, infatti, si accetta l'idea che i ragazzi imparino giocando, non prestando sufficientemente attenzione alle modalità di apprendimento contenute nelle diverse situazioni. Il passaggio dall'esperienza di gioco ad un contenuto di apprendimento è in alcuni casi molto misterioso [MPS15].

Che il gioco possa avere con lo studio un rapporto assai più fecondo di quello che si possa pensare è un concetto alla base della nuova scuola, dove il significato della conoscenza oggi si è spostato dall'essere capaci di ricordare e ripetere le informazioni ad essere abili a trovarle, valutarle ed utilizzarle in modo convincente nel contesto giusto.

L'istruzione nella prima parte del ventesimo secolo, tendeva a focalizzarsi nell'acquisizione di capacità di base e conoscenze di contenuto come leggere, scrivere e fare di conto. Molti esperti invece credono che il successo nel ventunesimo secolo dipenda da un'istruzione che sviluppi competenze di livello più alte come la capacità di pensare, risolvere problemi complessi ed interagire criticamente attraverso il linguaggio e i media.

Per affrontare bene le sfide della contemporaneità, le competenze acquisite con il gioco sembrano essere fondamentali. Questa affermazione mette in rapporto molte delle normali pratiche di insegnamento e di apprendimento e tutto ciò è già entrato a far parte di quell'area della Gamification che si occupa di *e-learning*. L'impiego di elementi di gioco motiva molto a seguire i corsi con più attenzione e sostiene considerevolmente l'assorbimento dei loro contenuti [MPS15].

Gli elementi di gioco che si possono usare per motivare gli alunni e facilitare l'apprendimento includono i seguenti punti già approfonditi in precedenza:

- meccaniche di progresso (punti, badges e classifiche);
- narrative;
- controllo del giocatore;
- feedback immediato;
- opportunità di problem solving collaborativo;
- apprendimento strutturato in sfide crescenti;
- opportunità di mastery e salita di livello;
- connessioni sociali.

In generale, è molto importante che un progetto gamificato sia in grado di identificare il livello di competenza dell'utente e gli dia dei feedback immediati. Le prove devono essere di difficoltà di poco superiore al livello di partenza dell'utente per dargli soddisfazione nel momento in cui riesce a superarle, e senza mortificarlo quando non ci riesce. Man mano che il livello di competenza aumenta, anche gli stadi di apprendimento possono e devono accrescere il grado di difficoltà [KAP12].

2.2 L'avvento dei "Nativi Digitali"

Attualmente si osserva che si va sempre più allargando all'interno della società contemporanea una generazione fatta di *digital natives* (nativi digitali). Alcuni la chiamano "Generazione Y", detti anche *Millenials* termine coniato in relazione alla precedente "Generazione X" che rappresenta i nati negli anni sessanta e settanta [PRE01]. I Millenials sono le persone nate tra il 1980 ed il 2000 che hanno convissuto sin dalla nascita con le tecnologie digitali e che quindi riconoscono il linguaggio ed i codici del web, del gaming e dei social network come loro madrelingua.

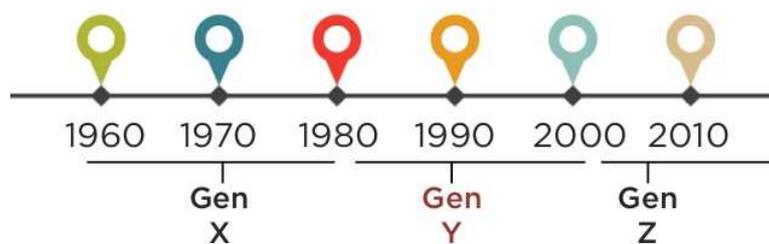


Figura 2.3: Confronto tra le diverse generazioni di utenti

Seymour Papert matematico, informatico e pedagogista sudafricano naturalizzato statunitense, dopo aver lavorato con Jean Piaget, si trasferisce negli anni sessanta al MIT (Massachusetts Institute of Technology) di Boston, per lavorare con il gruppo che si occupava di intelligenza artificiale.

Papert parla a proposito della *generation gap*, intesa come distanza e diversità tra chi è cresciuto in un ambiente digitale e chi invece ha appreso il linguaggio dei nuovi media come seconda lingua "*digital immigrants*" [PAP96]. I nativi digitali hanno imparato fin da piccoli a manipolare le tecnologie per soddisfare i propri bisogni, mentre i digital immigrants si trovano in una situazione di svantaggio cognitivo, da cui spesso nascono i pregiudizi come quelli che hanno da sempre caratterizzato il rapporto tra adulti e videogiochi.

Questa nuova generazione usa le nuove tecnologie in modo quasi inconsapevole e dedica in media nella vita meno di 5000 ore di lettura ma oltre 10000 ore alla pratica videoludica [PRE01].

I nativi digitali sono abituati a ricevere informazioni in modo veloce, amano gestire i processi in maniera parallela e *multi-task*, preferiscono la grafica al testo, e l'accesso *random*, come accade nell'ipertesto. Sono più produttivi quando si collegano alla rete, fanno progressi attraverso la gratificazione immediata e ricompense frequenti ed apprezzano più i giochi del lavoro riflessivo.

Ma gli immigrati digitali, in genere, apprezzano ben poco queste nuove abilità che i nativi hanno acquisito e perfezionato in anni di interazione e di pratica. Sono capacità quasi totalmente estranee agli immigrati digitali, che hanno a loro volta imparato, e quindi scelto di insegnare, lentamente, passo dopo passo, una cosa alla volta e individualmente.

Gli immigrati digitali non credono che i loro studenti possano apprendere con successo mentre guardano la tv o ascoltano la musica, perchè loro non potrebbero farlo. Non hanno sviluppato questa abilità costantemente durante i loro anni formativi. Gli immigrati digitali pensano che l'apprendimento non possa essere divertente.

Purtroppo per gli insegnanti immigrati digitali, i ragazzi seduti in aula sono cresciuti con la velocità dei videogiochi. Sono abituati all'istantaneità dell'ipertesto, della musica scaricata, dei telefoni in tasca, della biblioteca sui computer portatili, dei messaggi e delle chat. Sono stati collegati in rete

per la maggior parte o per tutta la loro vita ed hanno poca pazienza per le lezioni, per la logica *step-by-step*, e per l'istruzione *tell-test* [PRE01].

Gli insegnanti immigrati digitali presuppongono che gli studenti siano sempre gli stessi e che i metodi validi per loro, quando erano a loro volta studenti, funzionino ancora. Ma quest'ipotesi non è più valida. Gli studenti di oggi sono diversi.

Ma i nativi digitali non riescono a prestare attenzione, come pretenderebbero gli insegnanti tradizionali, perchè dal loro punto di vista, spesso i docenti rendono l'educazione qualcosa a cui non vale la pena dedicare attenzione al paragone con qualsiasi altro tipo di esperienza.

Come afferma infatti uno studio promosso da Accenture, chi appartiene a questa nuova generazione pretende di essere contattato e di comunicare tramite meccanismi che imitano il mondo competitivo, interconnesso e personalizzato dei giochi online cui partecipa con tanto entusiasmo.

Entro il 2020 i nativi digitali rappresenteranno difatti la maggioranza della popolazione attiva e fra non molto costituiranno la futura classe dirigenti del pianeta [ACC13].

2.2.1 Esperienze di apprendimento per la Gen Z

Dopo aver trattato la Generazione Y nominata anche Millenials (nativi digitali), è importante riflettere anche sul nuovo cluster successivo provvisoriamente denominato Generazione Z. Si parla di circa 1/4 della popolazione mondiale caratterizzata dall'essere attualmente in età scolare, ancora non inserita nel mondo lavorativo e, quindi, senza propria capacità di spesa.

È, infatti, fondamentale iniziare a guardare ai loro tratti distintivi, ai loro modi di comportarsi, a relazionarsi e di conseguenza, ad agire nel mondo dell'apprendimento [VIO11].

Progettare una esperienza di apprendimento, anche gamificata, segue un flusso procedurale ben specifico. Tra i punti da prendere in considerazione, risulta fondamentale il target di riferimento. Come indicato nel precedente capitolo ciascuno di noi è motivato ad interagire con un prodotto o servizio in

base a dinamiche differenti. Senza una attenta analisi diventa aleatorio ogni design motivazionale ed ogni tentativo di creare coinvolgimento attraverso la messa in campo di meccaniche di Gamification [VIO11].

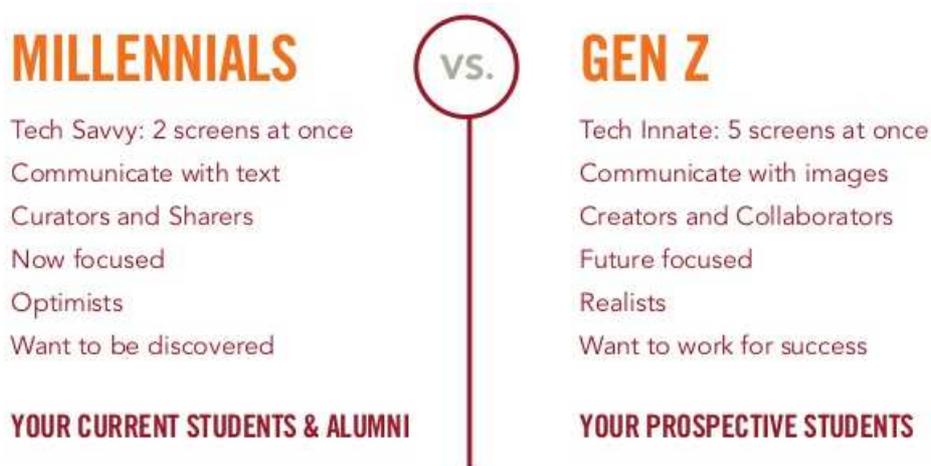


Figura 2.4: Differenze tra le due nuove generazioni Millennials e Gen Z [VIO11]

La Gen Z è la prima ad essere *always connected* (sempre connessa) con la tecnologia, soprattutto touch, a rappresentare una vera e propria estensione corporale. Basti osservare bambini di due o tre anni e la naturalezza con la quale si muovono tra le schermate di uno smartphone piuttosto che di un tablet, la loro capacità di fare “swipe” e click ed il loro aspettarsi simili interazioni con qualsiasi oggetto nell’ambiente domestico. Questa è una differenza da evidenziare rispetto alla generazione dei nativi digitali, che hanno sviluppato una grandissima dimestichezza con smartphone, tablet, internet e computer, ma non vi sono nati dentro. I nati dopo il 2000 non possono neanche lontanamente immaginare un mondo in cui non si ha un costante accesso alle informazioni, allo shopping, ai propri amici ovunque ci si trovi. Si parla di ragazzi e ragazze che nell’istante stesso in cui sono nati si sono visti pubblicare le proprie foto su un social network o acquistato un dominio col loro nome.

Questo, per quello che riguarda l'apprendimento, apre le porte ad un uso maggiormente consapevole delle nuove tecnologie. Se da una parte abbiamo una presenza online sin dai primi vagiti e quindi una miniera potenziale di informazioni per le istituzioni, dall'altra parte è necessaria una maggiore attenzione alla privacy ed una diversificazione delle applicazioni sociali e culturali utilizzate rendono complicato riuscire ad intercettarli ed a creare i presupposti per un rapporto di coinvolgimento e fidelizzazione.

Circa il 90% di questa generazione utilizza abitualmente i videogiochi, rendendo di fatto questo mezzo il più importante in termini di tempo e soldi spesi, sovrastando prodotti di intrattenimento come libri, film e musica.

Parliamo, infatti, di una massa crescente di individui che si aspetta di ritrovare nella vita quotidiana o nella vita scolastica quell'interazione, senso di protagonismo ed imprevedibilità sperimentate nelle lunghe ore dinanzi ad uno schermo. È un cambio epocale che sta cogliendo la società, così come le scuole, fortemente impreparate nel comprendere le nuove dinamiche di creazione di engagement. Il rischio per questa generazione è di ritrovarsi un ambiente circostante fortemente demoralizzante ed avere un mondo scolastico totale disallineato.

Secondo diversi studi questa sarà una generazione maggiormente pronta ad abbracciare le diversità e farne un punto di forza [VIO11].

2.2.2 L'importanza del gioco per le nuove Generazioni

Cresciuti in un mondo digitalizzato, i Millennials e la Generazione Z si rivelano utilizzatori entusiasti dei giochi online. Essi si stanno di fatto affacciando sul mercato del lavoro e amano ricevere comunicazioni attraverso le logiche *game-like*, sia nel tempo libero che in ambito professionale.

Uno studio intitolato *Let's Play Brand* effettuato nel 2011 da Nick Shore presidente della analisi strategiche dei consumatori e di ricerca presso MTV [SHO11] sostiene che metà dei Millennials percepisce la vita reale come un videogame. Inoltre, questa analisi contiene una guida utile per le marche, le aziende e le agenzie educative che desiderano comunicare con i Millennials

o la Gen Z attraverso la leva ludica al fine di creare valore didattico, di comunicazione e di business.

Sono 5 i consigli che emergono e che possono essere riassunti con le parole chiave come lealtà, feedback, equità, equilibrio e riconoscimento [SHO11].

1. **Lealtà:** i Millennials e la Generazione Z esigono che il gioco avvenga ad armi pari. Lealtà, trasparenza ed autenticità sono aspetti rilevanti per le loro vite personali e professionali. Se non soddisfatti sono capaci di far valere le proprie competenze tecnologiche portando le aziende o le agenzie a drastici cambiamenti di rotta.
2. **Feedback:** abituati ai feedback di genitori, professori e amici, i Millennials e la Gen Z si auspicano di riceverli anche come risultato delle proprie interazioni. Si può così generare valore, rispondendo a questa aspettativa.
3. **Equità:** al contrario di tanti luoghi comuni, questi giovani non si aspettano ricompense gratuite, ma hanno piuttosto piacere a vedere i risultati positivi dei propri sforzi. Tale senso di auto-efficacia può diventare una fonte di motivazione intrinseca molto forte.
4. **Equilibrio:** secondo i digitali nativi, la vita reale alcune volte si rivela meno stimolante dei giochi, forse perchè quest'ultimi sono progettati dai Game designer in modo da bilanciare adeguatamente momenti di eccitazione e ricompensa. Un modo molto potente per coinvolgere le due generazioni attraverso il gioco consiste nella *positive randomness* (casualità positiva) che consiste nel combinare aspetti più complessi e prevedibili con momenti più banali vissuti durante l'esperienza ludica.
5. **Riconoscimento:** queste nuove generazioni si aspettano che il loro ruolo venga riconosciuto e rispettato all'interno del perimetro di gioco. Fenomeni come il crowdsourcing (risorsa delle persone), gli *user-generated contents* (contenuti generati dagli utenti) e le piattaforme di social network rappresentano alcuni indicatori di tale dimensione e

in generale il ruolo centrale delle persone nei processi comunicativi e personali.

2.2.3 I quattro profili psicologici nella Gamification

Attraverso l'attivazione di modalità ludiche ed immersive, gli utenti, che sono soprattutto figure in posizione centrale per qualsiasi progetto di Gamification, vengono raggruppati in funzione dei rispettivi tratti di personalità e dell'approccio nei confronti dell'esperienza gamificata. La prima analisi sul tema derivante dallo studio dei giochi online stata svolta esplorando i MMOG (*Massively Multiplayer Online Games*) [ZIC11] ed identifica quattro "profili" di player (Figura 2.5):

- **Achievers:** vuole raggiungere il risultato finale del gioco (*game-related goal*), vincere a tutti i costi indipendentemente dal contesto o dalle altre persone coinvolte. Progettare sistemi gamificati orientati esclusivamente a questa tipologia di profilo è molto complesso e rischioso, in quanto presuppone la possibilità da parte di tutti i partecipanti di poter risultare vincitori con le stesse probabilità.
- **Explorers:** ama esplorare il mondo per imparare conoscenze nuove e realtà sconosciute, riportandole successivamente all'interno della propria community di origine. L'obiettivo diventa vivere un viaggio trasformativo, un'esperienza arricchente e di grande valore.
- **Socializers:** gioca non tanto per vincere quanto piuttosto per conoscere nuovi individui, beneficiando delle intenzioni sociali. A sua volta, il gioco diventa il contesto o il pretesto dove poter fare incontri. La maggior parte degli utenti giocatori sono caratterizzati da questo terzo profilo.
- **Killers:** rappresenta una bassa percentuale rispetto all'intera popolazione dei gamer. Così come gli Achiever, il Killer ama vincere ed

imporsi. Oltre a questo però, egli adora anche vedere la sconfitta e percepire l'angoscia degli altri player.



Figura 2.5: I quattro profili di players nella Gamification

I profili Achiever e Killer sono maggiormente interessati a controllare periodicamente la leaderboard, ossia il cruscotto che mostra agli utenti-giocatori la loro posizione all'interno della classifica del sistema di Gamification. Inoltre, sono anche interessati ad altri elementi di competizione come badge ottenuti e punti accumulati.

Explorer e Socializer risultano più attratti da logiche di connessione sociale ed immersione all'interno dell'esperienza gamificata.

Come già più volte riportato, la Gamification consiste nell'applicazione in contesti non giocosi delle dinamiche e dei meccanismi psicologici più efficaci, capaci di rendere i giochi così coinvolgenti e *sticky* (appiccicosi).

2.3 Le competenze del docente moderno

Come la maggior parte delle professioni di oggi, ci sono grandi sviluppi nel campo dell'insegnamento, che vengono orientati dai cambiamenti sociali e tecnologici. Mantenere aggiornate queste abilità sarà decisivo per garantire agli alunni una preparazione adeguata ed innovativa come l'avvento della Gamification nella didattica scolastica. Le competenze necessarie per essere un buon docente sono cambiate; gli insegnanti moderni devono essere competenti in nuove abilità sconosciute ai loro predecessori [YEA14].



Figura 2.6: Le dieci competenze dell'insegnante moderno

Le prime sei componenti didattiche, colorate in rosso nell'immagine, sono le capacità di insegnamento classiche, ma la loro importanza è aumentata in modo significativo per l'insegnante moderno [YEA14]:

- **Impegnato:** è essenziale che l'insegnante sia impegnato nel suo lavoro e attento alla formazione degli studenti. La responsabilità che ha nelle mani è enorme, quindi un insegnante moderno deve essere

sempre consapevole di questo ed essere realmente impegnato nella sua professione.

- **Preparato:** nel passato avere un carattere forte ed una personalità decisa era sufficiente per essere ritenuto un buon insegnante. Ora è inimmaginabile pensare ad un docente senza preparazione accademica elevata. Più un insegnante è preparato e maggiori vantaggi avranno i fortunati studenti che potranno godere della sua docenza.
- **Organizzato:** una buona organizzazione ed un piano di lezione preparato in anticipo sono fattori chiave per il successo. È molto importante che l'insegnante organizzi correttamente la lezione in modo da sfruttare al massimo il tempo a disposizione. Gli studenti riescono con facilità valutare la scarsa organizzazione di un docente.
- **Tollerante:** in una società sempre più diversificata e multiculturale, l'insegnante moderno deve trattare tutti allo stesso modo, senza mostrar favoritismi, per prevenire fastidiosi pregiudizi. È un'abilità molto importante non imporre la propria visione del mondo sul vissuto dei propri studenti ma incitarli a confrontarsi per discutere apertamente su qualsiasi visione della società.
- **Racconta Storie (*StoryTelling*):** uno dei modi migliori per insegnare e trasferire le idee è attraverso il racconto di una storia. I migliori insegnanti hanno usato questo metodo per anni nelle loro classi. Spiegare una lezione utilizzando la tecnica dello StoryTelling è una fantastica abilità di insegnamento da sviluppare in qualsiasi momento con l'aiuto della Gamification. Il racconto di una storia favorisce un maggior coinvolgimento e collaborazione da parte dell'alunno: le migliori storie affascinano e attivano negli studenti il desiderio di parteciparvi attivamente.
- **Aperto a domande:** dibattiti ed attività collaborative in classe sono essenziali al fine di incoraggiare gli studenti ad ottenere le migliori

competenze. L'insegnante moderno deve essere aperto a rispondere a qualsiasi tipo di domanda che il singolo o il gruppo pone. Risposte superficiali o insufficienti non bastano. Di fronte ad un quesito complesso, la cui risposta non può essere immediata, poichè richiede una conoscenza più approfondita dell'argomento, prendere del tempo e ricorrere all'illimitata fonte di informazioni che internet offre può essere un ottimo stratagemma per garantire all'alunno la risposta perfetta.

Le restanti competenze didattiche completano quelle più tradizionali, sono quelle colorate di blu nella Figura 2.6. Incorporandole nel repertorio delle abilità dei docenti gli permetteranno di fare un salto di qualità e diventare un docente moderno [YEA14]:

- **Innovativo:** l'insegnante moderno deve essere predisposto a provare ed usare cose nuove: sia nelle competenze ed applicazioni didattiche sia negli strumenti e dispositivi tecnologici. L'insegnante moderno deve essere un *Early-Adopter*, cioè colui che inizia ad usare uno strumento non appena disponibile, come possono essere gli elementi di Gamification.
- **Propensione digitale:** l'insegnante moderno non solo deve essere innovativo, ma deve accettare di buon grado ed essere entusiasta di fronte alle nuove tecnologie. Che si tratti di un tablet, una LIM (Lavagna Interattiva Multimediale), un notebook o qualsiasi altra forma di accessorio 2.0, il docente moderno deve essere sempre alla ricerca del migliore strumento da introdurre in classe.
- **Social media:** come detto anche prima, una delle competenze tradizionali del docente è l'apertura alle domande. Il docente moderno dovrebbe riuscire a portare queste discussioni anche in ambiente social, come Facebook, Twitter o altri, creati appositamente per il mondo della scuola o ancora meglio attraverso delle applicazioni studiate per la singola materia.
- **Esperto del Web:** internet è la più grande fonte di conoscenza che l'umanità abbia mai conosciuto. Sviluppare l'abilità di saper individuare

le informazioni necessarie o l'aggiornamento adatto per organizzare al meglio la propria lezione è un elemento chiave dell'insegnante moderno. Come descritto precedentemente gli studenti di nuova generazione hanno grandi predisposizioni alla cultura digitale e potrebbero trovare informazioni anche prima del docente. Collaborare da questo punto di vista potrebbe essere assai produttivo, in classe ed online.

2.4 La Gamification nella didattica scolastica

Entrando in un'aula didattica, e trovandosi di fronte a degli alunni che lavorano autonomamente o in gruppo, e competono per essere i primi, e i migliori a rispondere alle domande di un docente, che conduce una lezione tanto coinvolgente e motivante da annullare ogni forma di noia o ripetitività, può sembrare fantascienza.

Eppure non pare impossibile, a patto di ripensare ai nuovi concetti di trasferimento di conoscenze e creazione di esperienze didattiche in grado di includere elementi narrativi e ludici, come avviene con l'utilizzo della Gamification.

Pur essendo uno degli argomenti più discussi nel campo della formazione, i tentativi di formulare una definizione compiuta di Gamification sono lungi dall'approdare a una conclusione. L'espressione Gamification oggi è istituzionalizzata e sebbene non immune da critiche è largamente utilizzata.

Ma di che cosa parliamo, quando pronunciamo il termine di Gamification in riferimento alla formazione scolastica? Secondo Deterding [DET12] il termine è attualmente utilizzato in riferimento a più concetti correlati, come la crescente diffusione ed onnipresenza dei giochi e dei videogiochi nella vita quotidiana, e l'utilizzo di elementi di specificità del gioco per catturare l'attenzione degli studenti in contesti tradizionalmente lontani dall'intrattenimento come ad esempio, la formazione e l'apprendimento. In generale, la finalità è quella di coinvolgere gli utenti, incoraggiandoli a raggiungere determinati obiettivi seguendo regole prestabilite e possibilmente divertendosi.

La Gamification ha applicazioni in molti ambiti della vita quotidiana, come quelli caratterizzati da azioni ripetitive, noiose o che suscitano avversione, come, talvolta, l'apprendimento. Tra gli esempi più famosi si ricorda Foursquare, una rete sociale basata sulla geolocalizzazione degli utenti in cui sono previsti punti, premi, classifiche in base alla frequenza e all'abilità di utilizzo del sistema [FOU09].

È evidente che, sebbene la pervasività di elementi ludici e videoludici nella modernità sia un fenomeno relativamente recente e strettamente connesso alla diffusione massiva di tecnologie digitali, la definizione suggerita da Deterding, è applicabile ad un arco temporale ben più ampio, in particolare con riferimento alla formazione [DET11b].

Il gioco è da sempre utilizzato come strumento a finalità didattiche, sin dalle fasce d'età più giovani, e molti sono gli esempi citabili di giochi "educativi", in grado di sviluppare di volta in volta abilità e capacità quali concentrazione, memoria e manualità.

Seguendo le definizioni riportate nel capitolo precedente di Gamification e focalizzando lo sguardo sugli elementi costitutivi del gioco attivabili per altre finalità, è possibile individuare quelli mostrati nella figura 2.7:

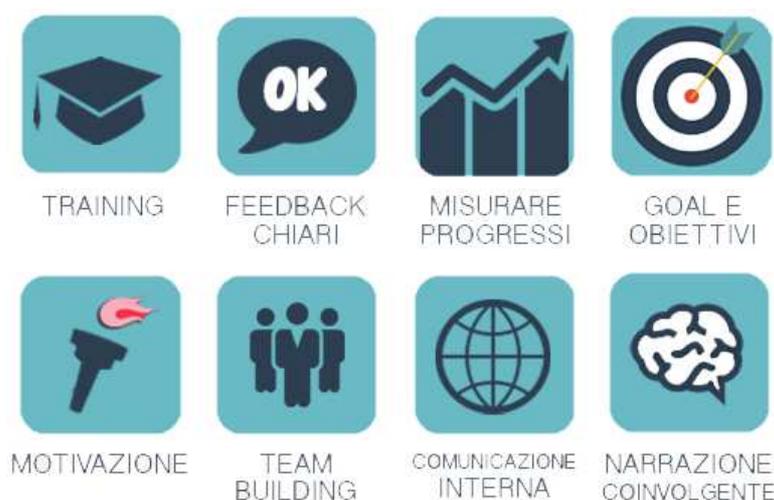


Figura 2.7: Elementi di Gamification nei processi di formazione

Sostanzialmente, inserendo uno o più degli elementi sopracitati nei processi di formazione, si hanno maggiori probabilità di coinvolgimento e motivazione degli studenti e di incoraggiare un apprendimento in aula più rapido ed efficace. Il docente ha la possibilità di incorporare fatti essenziali ai fini didattici in un contesto narrativo, avviare il processo di apprendimento fornendo una sfida per il partecipante, partendo da un livello elementare a compiti progressivamente più difficili e infine di valutare i risultati di apprendimento attesi [KAP06].

Non va dimenticato che le nuove generazioni Y e Z di studenti sono portatrici di diverse modalità di percezione e comprensione del reale, del tempo e dello spazio, e di conseguenza hanno nuove esigenze di apprendimento che sempre meno si conciliano con le regole tradizionali della didattica frontale. Esse danno per scontata la presenza del web, fanno spesso un uso precoce e intensivo di videogiochi, hanno in generale contenuti mediatici nettamente differenti rispetto a quelle dei predecessori ed il divario tra le generazioni dei docenti cosiddetti “*Boomers*” nati nel dopoguerra e degli studenti definiti “*Gamers*” va ampliandosi sempre più, rendendo macroscopiche le difficoltà di gestione in aula e del trasferimento di conoscenze.

La tabella sintetizza le maggiori divergenze che emergono da un confronto tra le due generazioni [KAP07].

Percezione di...	Boomer	Gamer
Conoscenza	Strutturata (libri, memoria, procedure operative standard)	Non strutturata (messaggistica istantanea, blog, e-mail)
Struttura organizzativa	Gerarchica	Orizzontale
Canali di comunicazione	Formale (face-to-face, telefono)	Informale (messaggistica istantanea, e-mail, sms)
Applicazioni software	Interfaccia e informazioni separate	L'informazione è l'interfaccia
Carriera	Avanzamento lento	Rapidi avanzamenti
Ambiente d'apprendimento	Aula	Online
Videogiochi	Distrazione, intrattenimento, perdita di tempo	Stile di vita
Elaborazione delle informazioni	Lineare	Multitasking
Livello di comfort con la tecnologia	Migrante digitale	Nativo digitale

Figura 2.8: Divergenze tra la generazione Boomer e quella Gamer

La generazione dei cosiddetti Gamers è nata e si è formata in un contesto di diffusione crescente della tecnologia e di enorme ridondanza informativa; fa esperienza della realtà mediante processi rapidi, interattivi e spesso non lineari e costruisce il proprio futuro in un orizzonte globale altamente competitivo, da cui l'inadeguatezza di forme d'apprendimento tradizionali.

L'utilizzo di elementi ludici in aula non si sostituisce ai libri di testo e non scimmiotta premi, medaglie e punteggi, ma dà allo studente una elevata esperienza attraverso la quale sviluppare conoscenza, capacità ed attitudini dal punto di vista cognitivo, relazionale e comportamentale in un contesto d'apprendimento caratterizzato da un elevato livello di coinvolgimento attivo. I vantaggi dell'impiego di elementi ludici per finalità d'apprendimento sono molteplici, come si evince dalla figura 2.9.



Figura 2.9: Vantaggi nell'impiego di elementi ludici nell'apprendimento

I giochi possono essere usati per brevi dimostrazioni all'interno di una lezione o, in casi più complessi, impiegati come principale attività di apprendimento. Ancora, possono essere parte di un compito a casa o di una verifica.

Una volta individuati i propri specifici obiettivi didattici, il docente può individuare il gioco e gli elementi ludici più congeniali da proporre agli studenti, al fine di migliorarne il livello d'attenzione, di coinvolgimento e di interattività, e di sommare al raggiungimento degli obiettivi originari perseguiti con metodi innovativi, i vantaggi in termini di piacevolezza d'esperienza, coesione del gruppo di lavoro e maggiore responsabilità ed autonomia dei partecipanti [KAP06].

2.4.1 Fattori facilitanti la Gamification nella didattica

A partire dal successo dei videogiochi e dei giochi di ruolo online, la Gamification si è giovata dell'utilizzo delle tecnologie di simulazione più avanzate per favorire l'apprendimento nella didattica e nella formazione.

In base a quanto è possibile osservare nelle moderne applicazioni gamificate di natura didattica i fattori che ne possono agevolare la diffusione sono [GRG14]:

- **Realismo.** Le applicazioni devono essere contraddistinte da una estrema prossimità al reale altrimenti il rischio è di determinare disinteresse o frustrazione negli studenti.
- **Sfida.** Prima di tutto l'alunno partecipante all'esperienza didattica deve sentirsi in competizione con sé stesso e poi con gli altri allievi.
- **Personalizzazione.** La possibilità di adattare il proprio ambiente di gioco consente di operare in condizioni di maggior comfort e di concentrare l'attenzione sui dettagli operativi.
- **Riconoscimento dei risultati.** L'avanzamento da un livello all'altro è molto importante nei giochi, e consentire ai scolari di rendersi conto dei progressi tramite risultati incrementali è fondamentale per mantenere vivo l'interesse.
- **Reputazione.** Poiché gli studenti sono motivati dal riconoscimento degli altri compagni appartenenti alla medesima comunità, le soluzio-

ni che sfruttano i meccanismi dei giochi devono garantire che la reputazione degli alunni possa essere sempre migliorata innestando un meccanismo accrescitivo motivante.

- **Condivisione e socializzazione.** Laddove possibile, è importante che l'esperienza ludica possa essere condivisa ad esempio attivando modalità di gioco di squadra oppure attraverso la condivisione di pareri e esperienze con gli altri partecipanti appartenenti al proprio livello di gioco.

In presenza di queste condizioni, la Gamification sta trovando crescente popolarità come strumento di formazione autoguidato nel sostituire o integrare altre forme di addestramento, quali esercitazioni, video didattici ed interventi di formazione in aula.

L'utente opera attraverso la lezione sotto forma di gioco, e le azioni o scelte effettuate sono valutate secondo il piano didattico. Suggerimenti e assistenza guidata possono essere attivati quando l'utente fa una scelta sbagliata e le scelte danno vita a punteggi e premi. L'utente è in grado di lavorare al suo proprio ritmo e la natura interattiva di questo tipo di formazione può quindi aumentare la ritenzione del contenuto della lezione.

2.4.2 Come agevola l'apprendimento la Gamification

La Gamification in ambito scolastico rappresenterà un gradino evolutivo nel modo col quale docenti e studenti interagiranno nei prossimi anni. La scuola, così come è concepita oggi, non è pensata per le attuali generazioni e rischia di non incanalare al meglio le potenzialità di milioni di ragazzi.

Lentamente qualcosa sta cambiando, per esempio nel mondo anglosassone sono numerosi gli istituti ed i docenti che hanno introdotto le applicazioni gamificate e la Gamification come parte integrante della propria didattica frontale con numerosi vantaggi.

Attraverso l'uso di queste applicazioni gamificate, utilizzando smartphone o tablet, il cervello dello studente è spinto a produrre dopamina che è una

sostanza che veicola le informazioni fra le cellule componenti il sistema nervoso. La dopamina ha diverse funzioni nel cervello e svolge un ruolo cruciale ad esempio nell'orientare l'attenzione, la memoria e favorisce la creazione di connessioni tra neuroni. Quest'ultime sono dette sinapsi e sono le basi fisiche dell'apprendimento.

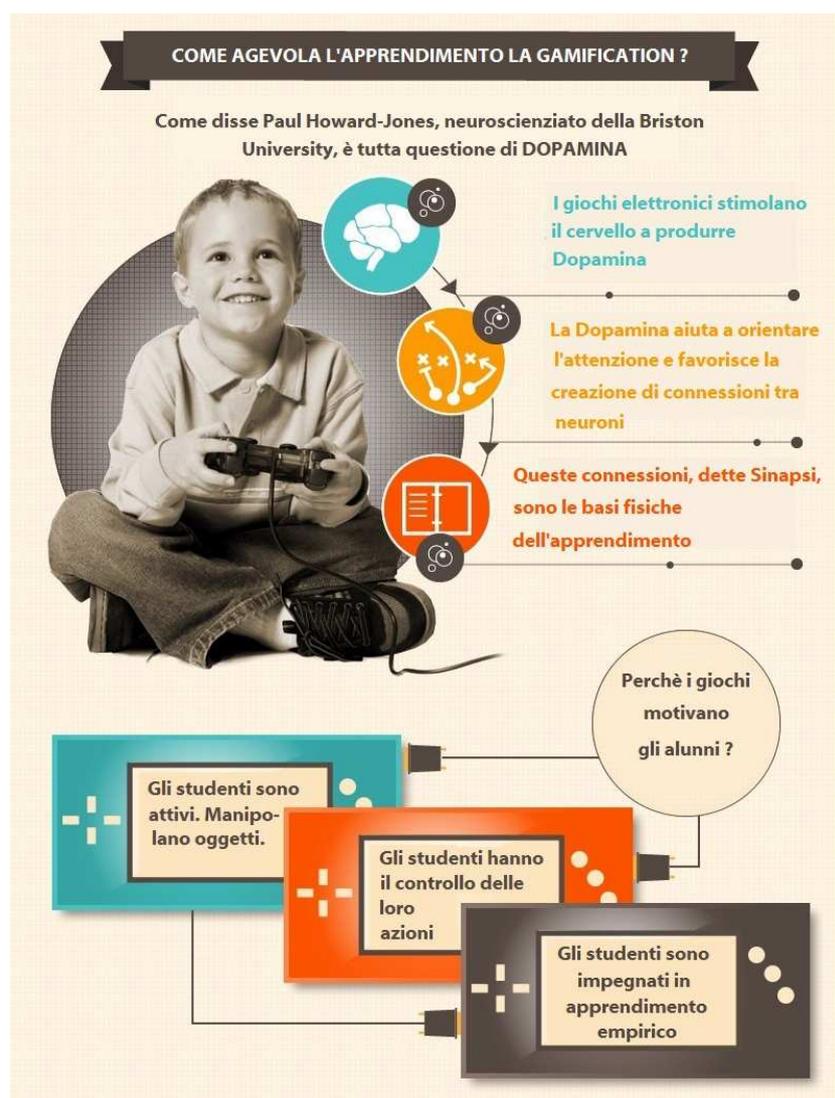


Figura 2.10: Come agevola l'apprendimento la Gamification

Gli studenti risultano essere attivi poiché manipolano degli oggetti ed hanno il controllo delle proprie azioni ma soprattutto perché sono impegnati in un apprendimento empirico. Questo porta l'alunno ad imparare facendo (*Learning by doing*), avendo la possibilità di immergersi in scenari ed ambientazioni difficilmente rappresentabili nella realtà. Questo stimola la cooperazione e la riflessione attraverso uno strumento da loro largamente utilizzato e conosciuto. Tutto ciò favorisce la memorizzazione a lungo termine delle nozioni grazie a frequenti richiami del concetto all'interno dell'applicazione.

Gli insegnanti hanno osservato che la Gamification ha sviluppato competenze come il lavoro di gruppo ed anche la comunicazione, la collaborazione ed il *problem solving*. Si è anche notato che i docenti che utilizzavano quotidianamente le applicazioni gamificate per scopo educativo sono riusciti ad ottenere un incremento nel livello di partecipazione degli studenti alle proprie lezioni. Tutto questo ha aiutato a personalizzare l'esperienza didattica ed a collezionare informazioni degli scolari.

Gli studenti infatti risultano essere a proprio agio e maggiormente produttivi quando a scuola vengono implementati strumenti più vicini al gaming, perché forme di classifiche e di leggera competizione, all'interno della piattaforma di Gamification, aiutano a tenere alta la motivazione.

La principale barriera all'adozione di queste nuove forme didattiche risiede nei costi associati e nella mancanza di infrastrutture tecnologiche base nelle scuole come smartphone, tablet, lavagne multimediali, computer, piuttosto che Wi-Fi.

2.4.3 Gamification vs Games-Based Learning

Spesso utilizzati in maniera interscambiabile, i termini Gamification e *Game-Based Learning* (Apprendimento Basato sul Gioco) sono sempre più frequenti quando si parla di strategie didattiche volte a rendere più coinvolgenti i processi di apprendimento erogati in modalità e-learning.

Anche se entrambi sono metodi innovativi per formare gli studenti, non possono essere utilizzati in modo intercambiabile.

Si cerca quindi di capire in che modo sia possibile applicare a situazioni formative la logica, il design, la struttura e la dinamica del videogioco e del videogiocare e da tale intento nascono questi due termini.

Per definizione, la Gamification è una strategia mirata ad applicare meccaniche, dinamiche ed elementi tipici del gioco in contesti non prettamente ludici per supportare specifici comportamenti. Nell'e-learning l'impiego di tali meccanismi è volto a motivare e coinvolgere i discenti, rendendoli parte attiva del proprio processo di apprendimento. Non è un caso se larga parte delle esperienze di e-learning stiano abbracciando la Gamification come modalità per rendere effettivo l'apprendimento.

Utilizzare la Gamification ha senso quando ci si trova nelle condizioni di dover:

1. sollecitare determinate risposte o comportamenti da parte degli studenti;
2. per incrementare visibilità e percezione dell'importanza di determinate azioni altrimenti considerate minori;
3. per promuovere la competizione e impegnare e coinvolgere gli studenti;
4. per aiutare gli studenti a monitorare i loro progressi ed i loro sforzi.

Il Game-Based Learning è l'apprendimento realizzato attraverso l'uso di videogiochi, che a volte possono nascere come strumenti di intrattenimento ma che poi vengono riutilizzati, con o senza modifiche, per raggiungere un obiettivo educativo.

Non necessariamente l'apprendimento basato sul gioco comporta il giocare con i videogiochi, tale pratica può anche consistere nell'utilizzare la logica, i principi ideativi, l'architettura del videogioco, la sua meccanica e la sua dinamica.

Nel giocare a un videogame o nel riconfigurare il processo di apprendimento secondo l'architettura del videogiocare, lo studente è costretto a imparare le regole del gioco, affrontare la comprensione di sistemi complessi, adottare

tattiche di vario tipo, gestire la complessità prodotta dall'interagire di elementi e variabili sistemiche multiple e saper costantemente adattare il proprio comportamento al costante mutare del contesto del mondo in cui gioca.

Utilizzare il Game-Based Learning ha senso quando si ha l'esigenza di:

1. riconfigurare i contenuti disciplinari;
2. promuovere il pensiero critico e strategico;
3. coinvolgere gli studenti che non si impegnano in altro modo;
4. aiutare gli alunni in difficoltà e supportare gli scolari talentuosi.

In entrambi i casi, la Gamification e l'apprendimento basato sul gioco, promuovono la pratica, l'esercizio costante, l'impegno, la collaborazione, l'intelaiatura, l'apprendimento per tentativi ed errori, la costanza, il pensiero strategico e molte altre capacità cognitive e metacognitive.

Per concludere, entrambi i termini descritti offrono interessanti opportunità per rendere ingaggiante l'esperienza e-learning. L'espedito sta nello scegliere il giusto approccio tenendo in considerazione il dominio da trattare, i risultati che si intendono ottenere e soprattutto gli studenti ed i loro bisogni formativi.

2.5 Soluzioni per un gioco educativo

Lo sviluppo di applicazioni didattiche è una produzione multimediali che richiede capacità progettuali molto più elevate di una produzione digitale per il web.

Per la realizzazione di un gioco educativo multimediale vi sono vari strumenti, alcuni non richiedono capacità di programmazione, mentre altri sì, tra questi annotiamo [MPS15]:

- **Machionations:** questi sono “*game feedback diagrams*”, cioè diagrammi di flusso interattivi per giochi. Si tratta di un formidabile strumento

gratuito ed utilizzabile semplicemente online. È un framework concettuale e uno strumento diagrammatico che si focalizza sulle qualità strutturali delle meccaniche di gioco. Modella naturalmente il lato gestionale del gioco in cui è importante la gestione delle risorse, per cui non è utile in un gioco fortemente orientato sulla narrativa o la dinamica. Non richiede conoscenza di linguaggi di programmazione.

- **GameMaker: Studio:** è un prodotto nato per permettere la creazione di giochi 2D senza dover scrivere codice. I giochi si compongono tramite *drag-and-drop* di componenti. Non richiede conoscenza di linguaggi di programmazione.
- **Prototipi HTML5:** un modo semplice e facilmente condivisibile per la creazione di giochi è la realizzazione in HTML5 tramite l'uso di Javascript nel browser. Lo sviluppo di prototipi in HTML5 è particolarmente immediato per la modellazione e verifica della narrativa. Richiede una competenza di base in HTML5 e JavaScript.
- **Prototipi in carta:** una delle tecniche usate per avvicinarsi ad un game design è la creazione di prototipi cartacei; usando carte, dadi e componenti di giochi da tavolo, si possono creare delle simulazioni per certe famiglie di giochi. Bisogna però tenere presente che oggi nella maggior parte dei giochi diffusi l'aspetto algoritmico, per esempio l'Intelligenza Artificiale, ed il ritmo di risposta del feedback sono costitutivi dell'esperienza di gioco e sono aspetti non riproducibili su carta. Questo evidenzia quanto il disegno di giochi educativi richieda competenze specifiche che sono piuttosto diverse rispetto la progettazione di giochi tradizionali.
- **Unity - Game Engine:** questo strumento è assai popolare grazie alla potenza, al supporto multi-piattaforma per la pubblicazione dagli smartphone alle console ed alla comunità di sviluppatori che fornisce numerosi componenti pronti all'uso.

- **Unreal Engine:** è uno dei framework più potenti per la creazione di giochi e fino a poco tempo fa aveva costi iniziali molto alti per cui non era usato se non in ambito di grosse produzioni. Ma la Unreal ha recentemente ridotto drasticamente costi e commissioni, per cui è diventata una soluzione possibile, quando si ha un team di sviluppo con una notevole esperienza tecnica ed un gioco che comporta ambienti 3D.
- **Soluzione di tipo HTML5 e Phonegap:** vi sono varie soluzioni che utilizzano la crescente potenza dei browser per la creazione dei giochi e poi una forma di impacchettamento in modo da permettere alla soluzione di essere utilizzabile anche come applicazione indipendentemente dal browser. Phonegap di Adobe è una soluzione di questo tipo. La potenza di queste soluzioni sta nel supporto tipografico (standard in HTML5), la semplicità di programmazione e la vasta compatibilità di piattaforme, permettendo quindi una pubblicazione in tempi relativamente rapidi.

Per il lavoro di tesi è stata utilizzata questa ultima soluzione che verrà spiegata in maniera approfondita nei seguenti capitoli.

Capitolo 3

Progettare un'applicazione gamificata

In questo capitolo verranno illustrati i giochi educativi, maggiormente conosciuti, dedicati all'apprendimento dei ragazzi, incentrati principalmente sul tema della matematica. Si tratteranno inoltre le scelte progettuali che hanno permesso la realizzazione del progetto di tesi, un'applicazione mobile studiata per aiutare gli studenti nell'apprendimento della matematica grazie ad una serie di sfide ed esercizi mirati. Verranno quindi illustrate le tecnologie utilizzate per realizzare applicazioni mobile, nello specifico le tecniche di sviluppo e i linguaggi di programmazione.

3.1 Giochi educativi per la matematica

Il lavoro si presenta come una ricerca nell'ambito di giochi educativi, nel caso specifico giochi per l'apprendimento delle operazioni matematiche.

Nel cercare di definire una possibile meccanica di gioco, si è analizzato sia l'universo di giochi esistenti che i metodi didattici di riferimento. Nel trattare questo tema si è cercato di creare dei giochi divertenti di per se, e di utilizzare le caratteristiche del videogioco per innovare le modalità di apprendimento. La realizzazione di un gioco educativo non può essere un modo per giustificare

la creazione di un gioco di bassa qualità, perché il nostro target sono i nativi digitali abituati a giochi di alta qualità. Non si può solo presentare una meccanica di gioco noiosa e ripetitiva, solo per il fatto che si fanno fare dei calcoli, ma è necessario lavorare molto su game-play ed utilizzare elementi noti che portano lo studente ad alzare le sue aspettative.

Un punto che si è dovuto tenere presente nel design del gioco educativo è la competenza dello dello studente, che quando acquisisce una capacità in un gioco, questa può essere utilizzata in seguito in diverse forme. Si è rispettato il criterio che, nell'affrontare operazioni più complesse si potessero utilizzare le stesse capacità apprese nelle operazioni più semplici.

Un ulteriore aspetto dall'uso dell'applicazione realizzata per fini scolastici, è l'integrazione tra attività in classe ed attività nel tempo libero e la possibile integrazione con una comunità che va oltre il gruppo scolastico di appartenenza.

Come già esposto in precedenza, i tentativi di creare un'applicazione che insegni qualcosa come obiettivo principale si sono spesso rivelati fallimentari. Onde evitare il ripetersi di questi errori, l'app è stata pensata con l'obiettivo ultimo di far divertire l'utilizzatore, e non istruire uno studente.

All'interno di essa ogni elemento è stato progettato per essere parte di un sistema di gioco più che per uno di apprendimento.

Per far ciò, sono stati presi in esame i quattro profili di player spiegati nel capitolo precedente a pagina 50, uno per ogni tipo di utilizzatore principale per cui la applicazione è stata pensata.

È importante considerare che sono proprio questi giocatori coloro che devono essere coinvolti dall'applicazione, ma non bisogna commettere l'errore di considerarli alunni a cui insegnare. L'apprendimento deve essere stimolato e indotto, ma mai forzato e sempre volontario, così come lo sono il divertimento e il desiderio di giocare.

Ognuna delle quattro categorie ha i suoi punti di forza e le sue problematiche, che sono state trattate, e tutti i suggerimenti precedenti su come implementare certi meccanismi tengono conto di esse in equal misura.

L'app è stata studiata per offrire un'esperienza divertente e formativa indipendentemente dalla personalità, ma tenendo in considerazione le caratteristiche di tutte le tipologie di giocatore e le interazioni che ognuna ha con le altre.

Ad esempio, le medaglie sono chiaramente associabili al profilo dell'Achievers, ma il contesto della gara a squadre punta al coinvolgimento sinergico di Killers e Socializers, senza però escludere né isolare Explorers e Achievers.

Tra i vari elementi che attirano i giocatori, sono stati menzionati nei capitoli precedenti, gli obiettivi e le medaglie. L'applicazione ovviamente prevede una sezione dedicata al riepilogo delle medaglie, ottenute e non, dove il giocatore può constatare i successi raggiunti e controllare gli obiettivi futuri a cui puntare. Tali medaglie sono sbloccate in base a differenti parametri, ed il tempo e l'impegno necessari per ottenerle devono rispettare una curva di crescita tale per cui l'utente non venga scoraggiato ma nemmeno remunerato troppo facilmente.

Questo metodo è una prassi abituale nel design per utenti, in quanto aiuta a focalizzare l'attenzione sulle necessità, gli obiettivi, i desideri e le limitazioni delle varie tipologie di utenti presenti. Grazie agli scenari analizzati è stata stilata una tabella di attività da implementare, e di osservazioni da considerare in fase di progettazione, attraverso la struttura della Basic Gamification Checklist, in cui punti sono stati approfonditi nel capitolo 1 della tabella 1.1. La tabella 3.1 riportata nella pagina successiva è stata utilizzata come base per implementare il progetto di tesi, riguardante un'applicazione studiata per aiutare gli studenti ad essere più preparati in matematica.

Attività	Giocatori		Frameworks	
	1. Motivazione	2. Scelte rilevanti	3. Struttura	4. Conflitti potenziali
Aiutare gli studenti ad essere più preparati in matematica attraverso una applicazione gamificata.	A) Aumentare la quantità di studenti che riescono a superare un compito o esame. B) Favorire e migliorare l'interazione sociale tra classi e corsi di studio.	Gli studenti più bravi in questa materia possono influenzare positivamente gli studenti meno bravi. Questi ultimi ricevono degli input dai loro compagni che sono stati nella loro stessa situazione.	Le risposte sono date attraverso l'approvazione degli studenti per gli studenti. Questo può includere punti, titoli, badges, successi o una combinazione di tutti.	Niente tuttavia questo non deve essere visto come un sostituto di lezioni ordinarie o insegnamenti, ma piuttosto come una integrazione.

Tabella 3.1: Basic Gamification Checklist dell'applicazione del progetto tesi

3.2 Applicazioni gamificate dedicate alla formazione

Uno dei settori in cui l'applicazione della Gamification apre a scenari più interessanti è sicuramente quello della formazione, in tutte le sue declinazioni, dall'istruzione scolastica all'autoapprendimento. La Gamification, infatti, permette l'aggiunta di elementi motivazionali all'interno di un sistema di formazione per aumentarne il coinvolgimento degli studenti.

Il fatto che la Gamification nella formazione mostri enormi potenzialità non stupisce, considerando lo stretto rapporto che intercorre tra gioco ed apprendimento. Infatti il gioco rappresenta uno dei metodi ancestrali che adoperiamo da sempre per imparare, perché è lo strumento più naturale con cui il nostro cervello apprende [ACK99].

Molti modelli formativi obsoleti ed inefficaci, si basano ancora su una logica tell-test in cui lo studente è visto solo come un recettore passivo di nozioni.

Oggi la formazione non si limita più a trasmettere le conoscenze, ma riguarda la capacità di coinvolgere gli studenti nello stimolare i loro interessi e catturare la loro attenzione.

Il gioco come è stato trattato nel capitolo 2 è uno strumento cognitivo prevalentemente autodiretto, in cui il soggetto è protagonista attivo ed è proprio questo fattore che massimizza l'efficacia dell'apprendimento.

Di seguito si analizzano alcune significative esperienze didattiche che utilizzano elementi di Gamification di successo.

3.2.1 ClassDojo

ClassDojo [CLA13] è un'applicazione che aiuta i docenti a gestire la propria classe facilitando l'immediatezza e la forza dei feedback, stimolando il miglioramento continuo negli alunni e creando in definitiva un ambiente di apprendimento più interattivo e proficuo.

ClassDojo consente ai docenti di aiutare i propri alunni a riflettere sui loro progressi e di incoraggiare determinati comportamenti grazie a riconoscimenti virtuali e feedback tempestivi.

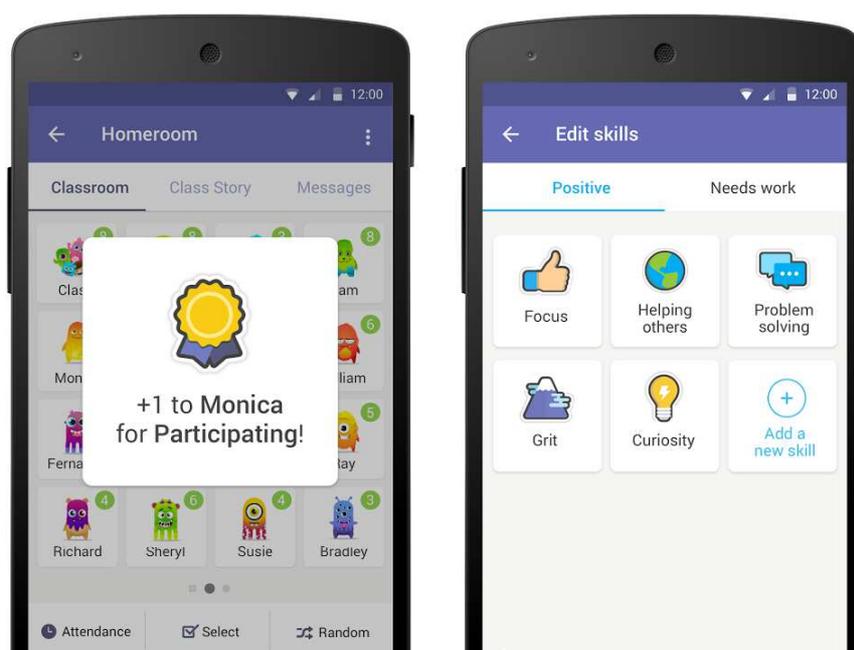


Figura 3.1: Utilizzo di strategie di Gamification con feedback e apprendimento mirato

Si tenga in considerazione che il cervello è formato da due emisferi: uno destro, che è la parte più irrazionale, istintiva ed impulsiva in cui influiscono le emozioni e tramite la quale si esprime l'individualità e una visione creativa; ed un emisfero sinistro che è la parte più riflessiva che valuta tutti i dati in nostro possesso in modo razionale, analitico orientando le proprie scelte nel modo migliore possibile [CHO14].

È inoltre uno strumento per coinvolgere i genitori e comunicare con loro in modo immediato attraverso report e statistiche che possono essere stampati o inviati tramite e-mail.

Ma i vantaggi, oltre che per le famiglie sono soprattutto per gli studenti, in quanto ogni alunno nel sistema:

- corrisponde ad un avatar che lo rappresenta (l'avatar costituisce una proiezione virtuale di sé quindi fa riferimento al core drive *Possesso*);
- è in grado di monitorare in tempo reale l'evolversi delle proprie abilità (in questo caso parliamo di livelli e classifiche quindi il riferimento è al core drive *Progresso*);
- può vedere riconosciuti i risultati raggiunti ed essere premiato per i comportamenti virtuosi (i premi i feedback positivi sono condivisi con il resto della classe quindi in questo modo si innescano dinamiche virtuose che possiamo ricondurre al core drive *Relazionalità*).



Figura 3.2: Core drive, aree del cervello e motivazioni [CHO14]

Nello specifico, il *Progresso*, il *Possesso*, la *Scarsità* e la *Paura della perdita*, sono leve di tipo razionale perché riguardano sia la logica che il calcolo e rappresentano motivazioni estrinseche. Mentre l'*Autoespressione*, il *Senso epico*, la *Relazionalità* e l'*Imprevedibilità* riguardano invece la sfera irrazionale ed emotiva e rappresentano le motivazioni intrinseche.

Queste leve sono state ampiamente analizzate e sfruttate dai Game designer e sono alla base della progettazione di ogni applicazione gamificata.

3.2.2 Duolingo

Insieme alle competenze informatiche, quelle linguistiche costituiscono una delle componenti fondamentali della formazione di base di qualsiasi studente, necessaria per poter essere competitivi nel mondo del lavoro.

Duolingo propone piccole lezioni in ordine crescente di difficoltà con esercizi che ampliano le conoscenze lessicali, testando la pronuncia e sviluppando le capacità di ascolto e di traduzione. Il sistema prevede sempre dei suggerimenti e il supporto necessario per fornire agli studenti tutti i mezzi idonei per raggiungere gli obiettivi di apprendimento [DUO13].

La strategia di Gamification di Duolingo include anche elementi temporali dove è possibile fissare un obiettivo giornaliero di apprendimento per rimanere costantemente motivati; inoltre il sistema offre bonus e punti extra quando l'utente riesce a completare le traduzioni in determinati tempi limite.

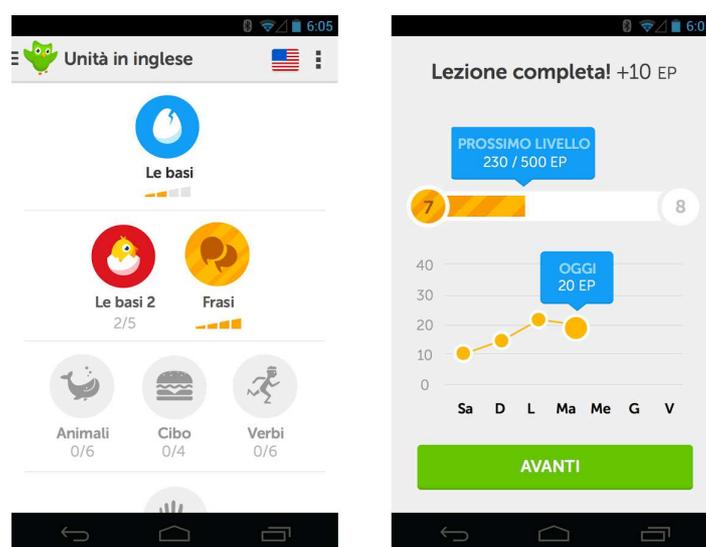


Figura 3.3: Gamification su Duolingo con ricompense e apprendimento

Questi meccanismi di countdown in cui gli allievi hanno a disposizione solo un certo lasso di tempo per completare l'attività, richiamano il core drive della *Scarsità*. Esiste anche un indicatore che monitora i risultati, ovvero quanto l'alunno riesce a centrare gli obiettivi giornalieri prefissati.

Come in ogni applicazione di Gamification, non può mancare la componente social, che fa riferimento al core drive della *Relazionalità*. Duolingo infatti offre la possibilità di invitare e sfidare altri utenti ricercandoli tra gli amici di Facebook o nelle cerchie di Google plus.

Inoltre Duolingo è in grado di certificare il punteggio ottenuto all'interno della piattaforma di apprendimento in modo da rendere spendibile in ambito scolastico le competenze linguistiche acquisite.

3.2.3 Re della Matematica Junior

Tra le applicazioni matematiche più significative che utilizzano elementi di Gamification c'è il Re della Matematica [RMJ14]. Quest'applicazione aiuta i ragazzi sia a sviluppare le conoscenze in ambito matematico sia a sviluppare l'intelletto ed allenare aree come il calcolo a mente ed il ragionamento matematico.

L'obiettivo del videogioco, come facilmente intuibile dallo stesso titolo, è quello di diventare il "re" nel campo della matematica, e tutto ciò è possibile rispondendo correttamente a problemi matematici di vario tipo, proposti di volta in volta, con difficoltà sempre crescente congiuntamente al livello.

Il Re della Matematica è adatto per bambini dai 6 anni in su ed introduce la matematica in modo semplice e stimolante. La sua forza didattica sta nel fatto di spingere la curiosità e di presentare la matematica in un contesto divertente. L'utente, infatti, si trova un'interfaccia grafica che ha un'ambientazione medioevale, dove deve salire nella scala sociale.

Le domande poste all'utente riguardano il calcolo, con le quattro operazioni principali (addizione, sottrazione, moltiplicazione e divisione), le frazioni, la geometria, le potenze, le equazioni, le misurazioni oppure quiz misti che racchiudono insieme più categorie aritmetiche contemporaneamente.

Gli studenti, in questo modo, vengono incoraggiati a pensare da soli e a vedere i concetti matematici da diverse angolazioni, risolvendo i problemi in diversi ambiti. Giocando, gli allievi imparano la matematica, incontrando sempre crescenti difficoltà.



Figura 3.4: Elementi di Gamification nell'app il Re della Matematica

Anche in questa applicazione non manca la componente social che permette di raccogliere le stelle date dal completamento di ogni singolo capitolo all'interno dei livelli proposti, ottenere le medaglie e gareggiare contro gli altri studenti ed amici tramite l'utilizzo di una classifica.

Introdurre elementi di Gamification in questa applicazione ha permesso di contribuire alla creazione di uno strumento didattico matematico coinvolgente e soprattutto in grado di incidere significativamente sulle competenze e sulle performance effettive degli studenti che l'hanno utilizzata.

3.3 Approccio per lo sviluppo di applicazioni gamificate

Lo sviluppo delle tecnologie wireless e l'enorme diffusione dei dispositivi mobili sempre più potenti e facilmente trasportabili ha spinto gran parte delle istituzioni nella direzione dell'insegnamento tramite piattaforme mobile.

Cresce costantemente il numero delle istituzioni scolastiche che ricorrono alle applicazioni gamificate per rimanere vicine ai loro studenti. Nel capitolo 4 della tesi verrà illustrato, mediante un caso pratico, come è stato possibile realizzare una Web App nell'ambito della matematica adottando elementi di gioco gamificati.

Esistono due approcci fondamentali per far interagire l'utente di un dispositivo mobile con un'applicazione. Il primo è rappresentato dall'interazione con una pagina web, tramite la navigazione in un network, ossia l'insieme delle pagine disponibili sul World Wide Web, o la navigazione in pagine offline.

L'altro approccio è la realizzazione di un applicativo mirato e specifico per quel tipo di smartphone, tablet o sistema operativo. Nei due casi rispettivamente descritti, si parla di Applicazione Web (*Web App*) e di Applicazione Nativa.

Di seguito vengono riportate le principali differenze e come i due approcci sono relazionati all'argomento della tesi.

3.3.1 Applicazione Web

Una applicazione Web (*Web App*) è un'applicazione accessibile via web mediante un network, come una intranet o attraverso la Rete Internet.

Questo modello applicativo è divenuto piuttosto popolare, in considerazione della possibilità per un client generico di accedere a funzioni applicative, utilizzando come terminali normali web browser.

Infatti, l'opportunità di aggiornare ed evolvere a costo ridotto il proprio applicativo, senza essere costretti a distribuire numerosi aggiornamenti ai

propri utenti attraverso supporti fisici, ha reso la soluzione il metodo ottimale da perseguire. Nel caso di uno smartphone o tablet è possibile accedere tramite una connessione dati o Wireless.

In generale, si parla di applicazione Web quando la funzione svolta dalla pagina è più che la semplice consultazione. Il suo contenuto è in genere dinamico ed interattivo. Ciò che può essere definito una Web App sono software come webmail, e-commerce, web forum, blog e giochi online.

La “finestra” che consente all’utente l’interazione con queste applicazioni è il browser. In genere questo tipo di software è realizzato impiegando dei linguaggi di programmazione che lasciano la computazione e la gestione del comportamento della pagina al Server.

Il codice della pagina in questo caso è compilato lato server, al browser viene fornita la pagina web senza il codice di programmazione utilizzato al suo interno. Questo rende la gestione della pagina sicura in quanto l’utente non verrà a sapere come vengono gestiti i dati.

L’alternativa per realizzare una Web application è quello di appoggiarsi a codice HTML5, CCS3 e JavaScript. Questo codice sarà all’interno della pagina, e sarà compito del web Browser interpretarlo e gestirlo.

I vantaggi derivanti da uno sviluppo di Web App possono essere racchiusi nei seguenti punti:

- I costi di sviluppo rappresentano una piccola parte del progetto, inoltre si possono utilizzare dei plugin con jQueryMobile per facilitarne il lavoro di implementazione.
- Sono applicazioni veloci da sviluppare dal momento che non richiedono competenze tecniche rilevanti. Infatti l’app viene realizzata con l’utilizzo di HTML, CSS e JavaScript.
- Le applicazioni web possono essere eseguite su qualsiasi dispositivo che disponga di un browser web.
- Gli utenti utilizzeranno la stessa versione.

- Si possono correggere i bug in tempo reale.

Mentre, gli svantaggi che si possono incorrere nello sviluppo di applicazioni web sono i seguenti:

- Non si può accedere a tutte le caratteristiche hardware del telefono.
- Può essere difficile ottenere effetti sofisticati nell'interfaccia utente.

In questo lavoro di tesi il passo fondamentale che ha consentito di portare la Web App, che si è realizzata, dal web al mobile è il *framework PhoneGap*. Esso rappresenta una *sandbox* che contiene le pagine web e consente di effettuare il salto verso la quasi totalità delle piattaforme mobili presenti sul mercato. Nei prossimi paragrafi verrà illustrato come e attraverso quali standard opera il framework PhoneGap, utilizzato per la progettazione della Web App matematica.

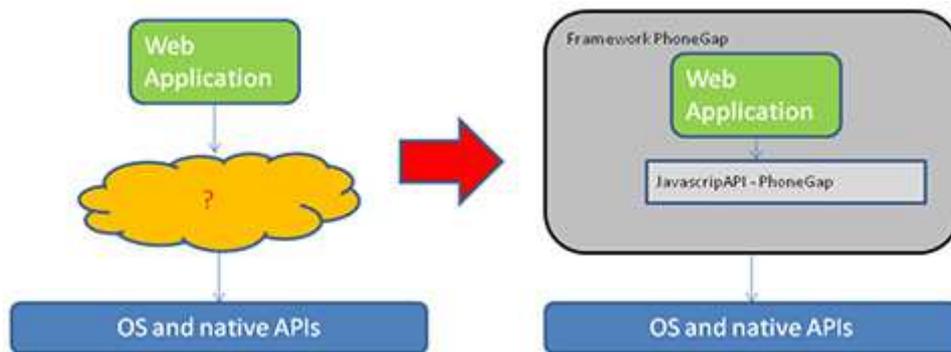


Figura 3.5: PhoneGap racchiude la Web Application ed accede alle API dell'OS

3.3.2 Applicazione Nativa

Un'applicazione mobile nativa è un software realizzato ad hoc per una o più piattaforme e contengono normalmente una grande quantità di dati (immagini e testi).

Ciò comporta l'utilizzo del linguaggio di programmazione adatto, l'installazione di un pacchetto di sviluppo di applicazioni chiamato anche SDK (*Software Development Kit*) e la configurazione di eventuali piattaforme di sviluppo legate al sistema target.

Per alcune piattaforme proprietarie è necessario utilizzare hardware adeguati per compilare le applicazioni.

I vantaggi derivanti da un approccio nativo sono legati a:

- un incremento delle prestazioni, perché velocizza e semplifica la fruizione dei dati, che in parte risiedono nel dispositivo mobile;
- possibilità di accedere a tutte le caratteristiche hardware del dispositivo;
- non dipendere dall'accesso alla rete;
- essere facilmente reperibili, perché si trovano all'interno dei negozi virtuali di applicazioni del produttore e da esso sono certificate e garantite;
- una precisione superiore nella creazione dell'interfaccia utente.

A fronte di un impegno di progettazione e codifica esiste la possibilità di progettare l'applicazione in ogni dettaglio in modo da rendere il suo aspetto unico.

Oltre ai punti elencati precedentemente utilizzare l'approccio nativo porta ai seguenti svantaggi:

- Si deve sviluppare su di una piattaforma specifica.
- Non è possibile rilasciare correzioni di bug in modo tempestivo.
- Il ciclo di sviluppo è lento e quello di testing è vincolato dai limiti dello store di appartenenza.

3.3.3 App nativa vs Web App

È complicato dire con certezza quale sia il migliore approccio da seguire, infatti come descritto in precedenza sia lo sviluppo di app native che di Web App comportano vantaggi e svantaggi.

Per Thomas Husson di Forrester Research applicazioni native e Web App coesistono al momento e continueranno a farlo anche in futuro, in virtù delle reciproche evoluzioni [HUS13].

I browser si evolveranno rapidamente e saranno sempre più integrati con le componenti hardware degli smartphone. In base a ciò, si stanno evolvendo anche i linguaggi di mark-up, per cui anche l'HTML5 migliorerà le prestazioni video e audio dei browser mobile, anche se questa tecnologia sarà pienamente matura solo tra qualche anno.

L'evoluzione del mobile web spingerà anche un ampio miglioramento delle applicazioni native, che potranno spingersi a fondo anche in ambiti finora poco esplorati, come quello dell'istruzione.

La scelta tra applicazioni native e Web App, dipende, da molti fattori, in particolar modo dagli utenti da raggiungere. La linea di separazione tra un'applicazione web e un'applicazione nativa diventa sempre più sottile.

Una corretta strategia dovrebbe quindi prendere in considerazione sia il primo, che il secondo approccio, ma non deve limitarsi a questo.

Infatti diversi progetti di terze parti, tra i quali il più noto è PhoneGap, stanno sviluppando attivamente alcune soluzioni che permettono agli sviluppatori web di trasformare una Web App in un'applicazione nativa per le piattaforme mobili.

Questa rappresenta la miscela perfetta, e come precedentemente descritto è la soluzione adottata per il lavoro di tesi.

Tutte le tecnologie si stanno evolvendo, per cui sempre di più bisognerà considerare un approccio multi-piattaforma attraverso i diversi dispositivi come smartphone, tablet, pc ed anche TV.

3.4 Realizzazione di un app cross-platform

Sviluppare un'applicazione mediante un framework cross-platform implica un approccio differente rispetto alle tecniche tradizionali precedentemente descritte.

La progettazione dell'applicazione deve tener conto delle diverse caratteristiche dei sistemi operativi come Android, iOS oppure Windows Phone e dell'hardware dei dispositivi. Infatti nel caso di sviluppo in ambienti nativi, si tende a progettare il software considerando le funzionalità messe a disposizione da ogni singola piattaforma.

L'idea che ha portato alla nascita di framework cross-platform è partita dalla seguente osservazione: l'unica cosa che i vari OS mobile hanno in comune è che tutti possono accedere al web browser tramite codice nativo [CLR11].

Utilizzando quindi linguaggi comuni e relativamente semplici per ogni sviluppatore, quali sono HTML5, CSS3 e JavaScript, è possibile quindi creare applicazioni che si presentino in uguale maniera in tutte le diverse piattaforme su cui verrà distribuita l'applicazione.

Con l'approccio cross-platform è necessario valutare insieme le caratteristiche delle diverse piattaforme su cui verrà rilasciato il software.

Da queste osservazioni hanno iniziato a diffondersi diversi framework e librerie che semplificano non poco lo sviluppo su diverse piattaforme. Tali framework contengono parti di codice nativo, che permettono ad esempio l'utilizzo dei vari sensori presenti sul device, quali ad esempio la fotocamera, l'accelerometro, il gps, e permettono l'accesso a questi sensori con librerie JavaScript. Quindi è possibile invocare codice nativo, specifico per ciascuna piattaforma, tramite le apposite librerie JavaScript, che espongono una interfaccia comune per tutte le piattaforme.

In particolare:

- l'aspetto dell'applicazione viene modellato tramite HTML5 e CSS3;

- il funzionamento viene esplicitato tramite codice JavaScript, che, attraverso apposite librerie, può accedere ed utilizzare i sensori del device.

Ogni libreria, come detto in precedenza, ha una interfaccia standard, che non dipende dalla specifica piattaforma. Ciò permette agli sviluppatori di implementare l'applicazione una volta soltanto e di effettuare il building dell'applicazione per ogni piattaforma target, utilizzando le opportune librerie, che sono standard, ma dipendono dalla specifica piattaforma.

3.5 Il Framework PhoneGap

PhoneGap è uno strumento di sviluppo opensource, ed è stato realizzato originariamente dall'azienda canadese Nitobi, oltre che da una vasta comunità di sviluppatori, tra cui alcuni provenienti da IBM, RIM e Microsoft. Nell'ottobre del 2011 Nitobi è stata ufficialmente acquisita da Adobe [ADP11].

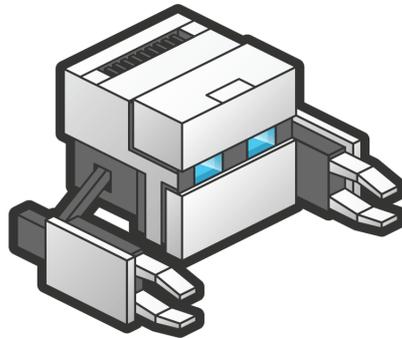


Figura 3.6: Logo di PhoneGap

Citando il sito [ADP11]: “*PhoneGap is an open source development framework for building cross platform mobile apps. Build apps in HTML and JavaScript and still take advantage of core features in iPhone/iPod touch, iPad, Google Android, Palm, Symbian and Blackberry SDKs. Since winning the Web 2.0 Expo LaunchPad competition in 2009, the open source code has*

been downloaded more than 300,000 times and thousands of apps built using PhoneGap are available in mobile app stores and directories”.

Esso consiste in un insieme di librerie statiche che permettono di sviluppare velocemente ed efficacemente applicazioni per dispositivi mobili di diverse famiglie. L'idea fondamentale di questo progetto è nel cercare di realizzare lo slogan “*Write once, port everywhere*”.

PhoneGap si propone di focalizzare gli sforzi degli sviluppatori sull'applicazione piuttosto che perdere tempo ad adattarla ad ogni piattaforma.

Essenzialmente il suo obiettivo è molto semplice: fornire agli sviluppatori sprovvisti di conoscenze specifiche riguardanti le diverse piattaforme, uno strumento che permetta loro di scrivere applicazioni cross-platform nel modo più semplice e veloce possibile. Per fare ciò un'applicazione realizzata con PhoneGap richiede la conoscenza di HTML5, CSS3 e JavaScript.

Il porting verso le varie piattaforme viene fatto installando gli ambienti di sviluppo relativi e compilando la Web App realizzata. I requisiti sono quindi di installare le SDK, dove richiesto dalla piattaforma, e gli strumenti per consentire la compilazione delle applicazioni.

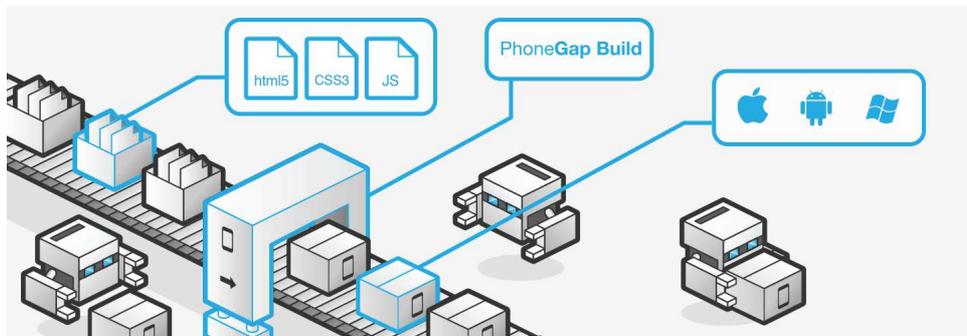


Figura 3.7: Processo di porting verso diverse piattaforme mobile

PhoneGap non è altro che un *wrapper*, un contenitore, che permette agli sviluppatori di incorporare le loro applicazioni web all'interno di applicazioni native di diverse piattaforme.

3.5.1 Vantaggi nello scegliere PhoneGap

La scelta di un buon framework multiplatforma per lo sviluppo di applicazioni mobile è di fondamentale importanza. Nelle fasi che caratterizzano la realizzazione di un'applicazione, in generale analisi, progettazione, implementazione e collaudo, risulta conveniente utilizzare strumenti che agevolano le varie fasi.

Tutto questo si traduce in un notevole risparmio di risorse e tempo, inoltre un framework di qualità si riconosce anche dalla notorietà della *software house* che lo produce. Nel caso di PhoneGap parliamo di *Adobe System*, un'azienda presente sul mercato da diversi anni e che ha sempre realizzato prodotti di successo.

Bisogna poi ricordare che un framework multiplatforma come PhoneGap permette l'accesso alle API native dell'ambiente mobile specifico, e non tutti i framework esistenti supportano tutte le funzionalità messe a disposizione delle diverse API.

Un'altra caratteristica da notare riguarda le tempistiche di rilascio delle nuove versioni di un determinato framework. Rilasci relativamente frequenti danno l'opportunità di comprendere che il framework in questione è seguito ed utilizzato da molti e pertanto raggiunge fasi di sviluppo avanzate che permettono l'implementazione di funzionalità sempre più complete.

La possibilità di espandere le caratteristiche di un framework è un altro punto a favore, poiché i progetti software più importanti sono sempre accompagnati da folte community di appassionati. Quest'ultime sviluppano *plug-in* di terze parti e creano un'ampia documentazione a corredo di tali estensioni.

Infine bisogna sempre pensare quale sarà l'obiettivo da raggiungere con lo sviluppo di un'applicazione mobile.

Esistono progetti open source e commerciali che richiedono attenzioni differenti per la successiva fase di distribuzione. Per quanto riguarda i progetti commerciali, il cui obiettivo è la monetizzazione, l'uso di licenze adatte allo scopo è fondamentale. Se non si desidera investire in strumenti per lo sviluppo che adottano a loro volta licenze commerciali, è necessario far riferimento

a strumenti comunque professionali che si basano su licenze di tipo: MIT e open source.

La scelta dell'utilizzo di PhoneGap, per il porting di un'applicazione in ambiente Android, è stata dettata da tutte le caratteristiche sopra elencate. Il confronto del framework PhoneGap con altri concorrenti ha portato alla scelta di quest'ultimo in quanto rispondeva alle necessità relative al lavoro di implementazione dell'applicazione gamificata in ambito matematico.

Con PhoneGap lo sviluppatore può dedicarsi maggiormente allo sviluppo della sua applicazione web senza pensare agli intralci o impedimenti delle varie piattaforme. Chiaramente le possibilità dell'applicazione saranno limitate a quelle di un'applicazione web.

Alcuni aspetti chiave da valutare per decidere se sfruttare il framework PhoneGap per il proprio progetto sono:

- Nonostante che tutte le piattaforme si stiano allineando agli standard di HTML5, alcune permettono altre funzionalità che vanno oltre quelle offerte da PhoneGap. Occorre valutare quali sono le esigenze e tenere conto della possibilità di utilizzare queste funzionalità.
- La fase di sviluppo, malgrado non richieda particolari attenzioni per la stesura delle pagine HTML, necessita di qualche attenzione nello sviluppo della parte JavaScript. Ogni piattaforma ha il suo browser nativo e gestisce il codice in maniera diversa.
- A prescindere dal sistema operativo della piattaforma obiettivo, è d'obbligo una fase rigorosa di test per verificarne il funzionamento.
- Come prospettive future è auspicabile che ogni piattaforma migliori il proprio browser nativo. Migliorando il rendering delle pagine web si migliorano le applicazioni realizzate in PhoneGap.
- Qualora si disponesse di un'applicazione web funzionante, magari già sviluppata sfruttando HTML5, il porting verso le piattaforme mobili diventerebbe molto agevole.

Ad oggi, le piattaforme coperte da PhoneGap sono al momento la quasi totalità del mercato, ed è possibile trovarne un elenco aggiornato di molte di esse sul sito web di PhoneGap [PGA15].

3.5.2 Compatibilità e Plug-in aggiuntivi

Il framework offre supporto per ogni importante piattaforma mobile presente sul mercato. In particolare: Android, iOS, WindowsPhone, BlackBerry, WebOS, Bada, Symbian. Non tutte le piattaforme sono però supportate allo stesso modo.

La seguente tabella riassume lo stato dell'arte riguardo la compatibilità e l'accessibilità che il framework offre verso i sensori presenti nei diversi device, equipaggiati da diversi OS.

	 iOS Phone / Phone 3G and newer	 iOS Phone 3GS and newer	 Android	 OS 5.x	 OS 6.0+	 WebOS	 WP7	 Symbian	 Bada
ACCELEROMETER	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CAMERA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
COMPASS	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✓
CONTACTS	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓
FILE	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗
GEOLOCATION	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
MEDIA	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✗
NETWORK	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
NOTIFICATION (ALERT)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
NOTIFICATION (SOUND)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
NOTIFICATION (VIBRATION)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
STORAGE	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗

Figura 3.8: Funzioni supportate da PhoneGap per i diversi OS Mobile

Il progetto PhoneGap è sempre in continua evoluzione e la documentazione è costantemente aggiornata. Come si può evincere dalla figura 3.8 le funzionalità disponibili sono:

- **Accelerometro:** utilizza il sensore di moto;
- **Camera:** cattura un'immagine con la fotocamera;
- **Bussola:** ottiene la direzione in cui il dispositivo punta;
- **Contatti:** lavora con il database dei contatti;
- **Informazioni sul dispositivo:** è possibile raccogliere informazioni riguardanti il software e l'hardware del dispositivo telefono;
- **Eventi:** aggancia e cattura gli eventi nativi tramite JavaScript;
- **File:** si connette al file system nativo tramite JavaScript;
- **Geolocalizzazione:** rende l'applicazione cosciente della locazione;
- **Media:** registra e ascolta file audio;
- **Network:** controlla lo stato della rete;
- **Notifica:** notifiche visuali, acustiche, tattili (vibrazione);
- **Storage:** aggancia le opzioni dello storage nativo del sistema.

Il sito ufficiale di PhoneGap ospita una comunità molto attiva e offre informazioni molto dettagliate sulle funzionalità e sui tool da utilizzare per riuscire rapidamente ad essere operativi. La comunità di sviluppatori offre inoltre una serie di plug-in di terze parti, che è possibile aggiungere ai propri progetti, in continua espansione, con lo scopo di migliorare o estendere le funzionalità originali previste dal framework e di ridurre sempre di più il divario tra features native e feature web-styled.

Ciò che realmente manca in PhoneGap è un tool che permette di gestire la dinamicità dell'interfaccia grafica e gli effetti di transizione caratteristici delle applicazioni native per ambienti mobile. Questa lacuna viene brillantemente riempita grazie all'utilizzo di JavaScript con il quale è possibile realizzare qualunque effetto grafico, anche se ciò aumenta i tempi di sviluppo e rende il codice molto più complesso. D'altronde la natura stessa di JavaScript permette l'utilizzo di innumerevoli framework e librerie che semplificano lo sviluppo delle interfacce grafiche. Non a caso uno dei framework JavaScript più utilizzati per lo sviluppo di applicazioni PhoneGap e jQuery Mobile [JQM11], il quale implementa una serie di funzionalità che migliorano l'user experience (esperienza d'uso) come: componenti di interfaccia grafica, dialog box, messaggi di servizio, elementi delle form. Di seguito è riportato un diagramma molto esplicativo che mostra in che modo vengono estese le funzionalità di PhoneGap con l'uso di plug-in e librerie JavaScript.

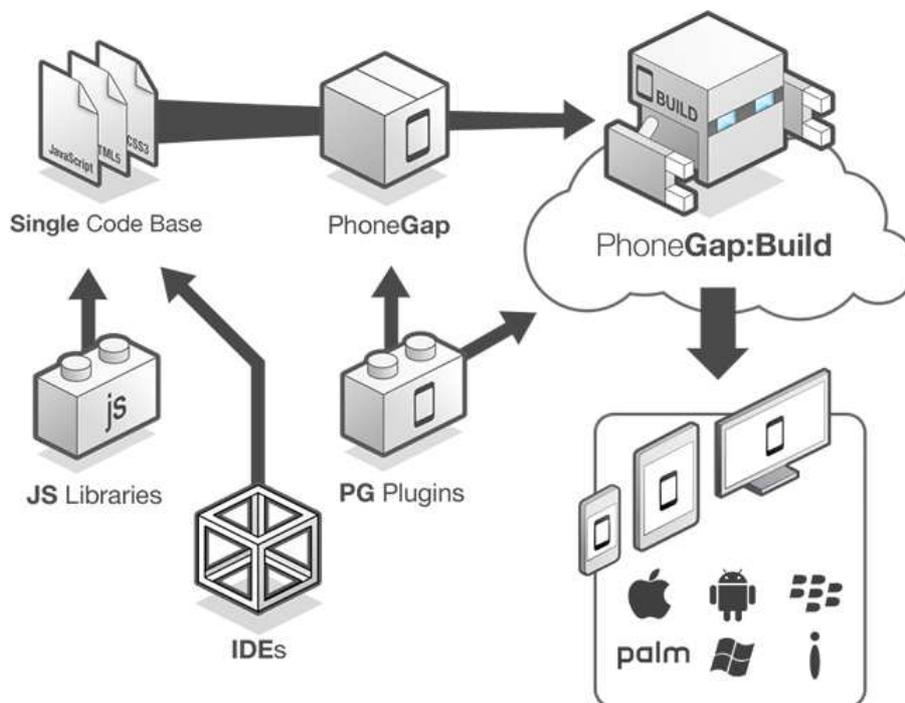


Figura 3.9: Utilizzo di plug-in e librerie JavaScript in PhoneGap

Nel dettaglio riportato in figura 3.9 viene utilizzato un IDE, come ad esempio NetBeans o Eclipse, per la scrittura del codice HTML5, CSS3 e JavaScript. Mediante quest'ultimo è possibile utilizzare librerie esterne o framework JavaScript come jQuery Mobile migliorando così l'user experience.

Successivamente nella fase di Building si possono aggiungere Plug-in sviluppati per PhoneGap in modo da estendere le funzionalità previste originariamente, ottenendo infine in base all'ambiente in cui viene fatto il *deploy* un'applicazione pronta per essere eseguita.

3.5.3 Architettura di PhoneGap

L'architettura di PhoneGap è divisa in quattro livelli software differenti, denominati: livello del sistema operativo, livello nativo di PhoneGap, livello JavaScript di PhoneGap e livello applicativo.

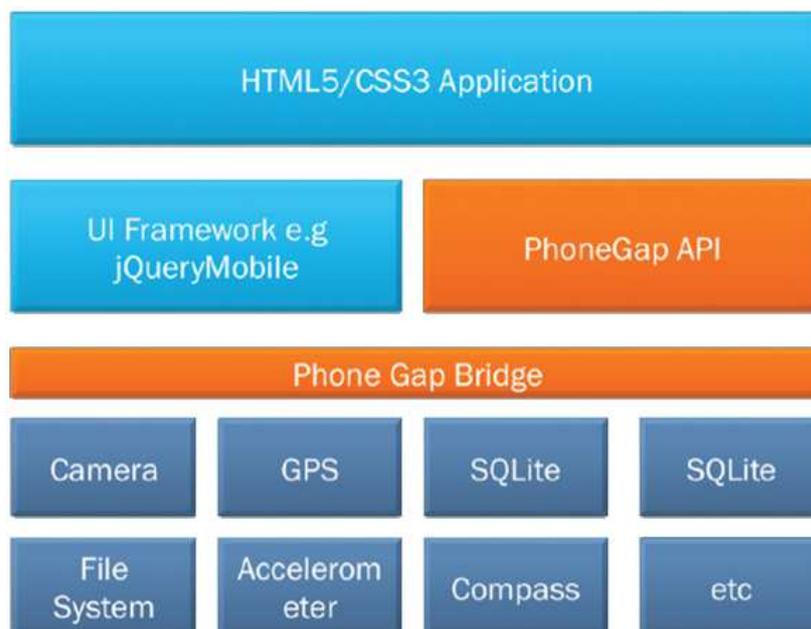


Figura 3.10: Architettura di PhoneGap

Il livello del sistema operativo rappresenta quello più basso del framework PhoneGap, cioè la parte che più si avvicina alla struttura del sistema opera-

tivo su cui viene eseguita l'applicazione. Quando si sviluppa un'applicazione nativa, attraverso gli strumenti messi a disposizione dal produttore del sistema operativo (SDK), si accede direttamente a questo livello, sfruttando così le API native previste dall'ambiente.

Il livello nativo di PhoneGap, chiamato anche "*PhoneGap Bridge layer*", permette al browser, in particolare alle *WebView*, di accedere alle funzionalità native del dispositivo. Gli sviluppatori di PhoneGap con questo livello hanno creato una prima parte del "ponte" che lega il codice JavaScript con il codice nativo di ogni differente ambiente.

Inoltre il "PhoneGap bridge layer" contiene un'altra componente software chiamata "*Webkit View*" che permette di eseguire le applicazioni create dagli sviluppatori.

Il livello JavaScript di PhoneGap rappresenta la seconda parte del "ponte" creato nel PhoneGap Bridge Layer, esso contiene infatti la seconda parte del codice che permette di legare gli script JavaScript con l'ambiente nativo del dispositivo. Questo livello contiene anche le API definite dal framework PhoneGap, che fungono da wrapper per accedere attraverso i livelli più bassi alle reali API di ogni piattaforma mobile.

Questa parte dell'architettura può essere considerata il "cuore" di PhoneGap poiché contiene le interfacce di accesso alle funzionalità native del sistema operativo, permettendo così di accedere attraverso opportuni script alle funzionalità descritte in precedenza.

Per evitare frequenti casi di overhead, la chiamata alle API di PhoneGap a funzioni implementate nativamente nelle *WebView* viene reindirizzata attraverso questo livello alle API native, a cui è possibile accedere mediante i livelli sottostanti.

Infine il livello applicativo rappresenta lo strato più elevato ed astratto di PhoneGap, esso contiene l'applicazione realizzata dallo sviluppatore in HTML5, CSS3 e JavaScript.

Gli unici strati dell'architettura di PhoneGap accessibili allo sviluppatore sono il livello applicativo e l'interfaccia del livello JavaScript. Tutti gli altri

livelli non sono visibili ad un programmatore PhoneGap e questo rappresenta una conseguenza dell'applicazione del principio di incapsulamento.

Pertanto una parte di un'applicazione può nascondere informazioni incapsulandole in un costrutto dotato di interfaccia, permettendo l'*information hiding* (occultamento dell'informazione).

L'incapsulamento riduce il costo da pagare per correggere gli errori in fase di sviluppo di un'applicazione. Questo risultato viene ottenuto strutturando l'intero progetto, ed i moduli che lo compongono, in modo che un'errata decisione presa nell'implementazione di un singolo modulo non si ripercuota sull'intero progetto, e possa essere corretta modificando soltanto quel modulo.

Nell'architettura iniziale di PhoneGap i livelli JavaScript e nativo erano uniti in un unico strato e successivamente con l'introduzione dei plug-in è stato necessario separare tali livelli. Essi sono stati riprogettati e resi componenti separati anche nella funzionalità di accesso alle API native.

La possibilità di includere plug-in di terze parti espande le potenzialità di PhoneGap e l'uso di tali plug-in è reso flessibile grazie alla possibilità di poterli collegare sia al livello nativo che JavaScript. Ciò è necessario in quanto i plug-in consistono sempre di una parte nativa che esegue il codice e di una parte JavaScript che fornisce le interfacce, tra l'applicazione e il codice nativo che viene eseguito.

I plug-in, quindi, non sono cross-platform e le due parti di cui sono composti devono essere sviluppate per ogni piattaforma mobile. Il modello di programmazione su cui si basa PhoneGap prevede l'utilizzo delle tecniche adoperate nelle Web application e in particolare si divide nella progettazione di due componenti principali: l'interfaccia grafica e la logica dell'applicazione.

L'interfaccia grafica viene implementata mediante i linguaggi HTML e CSS, nello stesso modo con cui viene realizzata una Web application. Ci sono però alcuni accorgimenti che devono essere adottati per non incorrere in problemi legati al rendering dell'interfaccia.

I dispositivi mobili oltre ad essere caratterizzati da un'ampia gamma di risoluzioni video, possono essere utilizzati anche in modalità *landscape* e *por-*

trait, questo implica l'utilizzo di tecniche specifiche per la realizzazione di mobile Web App come le *media queries*.

La logica dell'applicazione viene implementata mediante JavaScript con il quale si ha pieno accesso alla capacità computazionale del dispositivo.

Inoltre grazie all'architettura di PhoneGap è possibile accedere agli oggetti messi a disposizione dalle API, con i quali si possono manipolare alcune funzionalità hardware del sistema su cui viene eseguita l'applicazione.

La logica JavaScript, come accade per le web application, segue il meccanismo della cattura degli eventi. Il modello di programmazione prevede la gestione degli eventi mediante i tradizionali *event handler* JavaScript e attraverso gli eventi PhoneGap.

Con gli event handler messi a disposizione da JavaScript si possono catturare tutti gli eventi che accadono nel *Document Object Model*.

Gli eventi PhoneGap, invece, permettono di differenziare un'applicazione web da un'applicazione mobile multi-piattaforma, poiché in questo caso sarà possibile catturare eventi strettamente legati al dispositivo.

3.6 Strumenti e tecnologie utilizzate

Le tre principali tecnologie che si utilizzano per costruire applicazioni web sono HTML5, CCS3 e JavaScript. Questi tre linguaggi contribuiscono a creare la struttura della pagina web (HTML), di personalizzarne il suo aspetto (CSS), e di renderla dinamica e interattiva mediante il codice JavaScript.



Figura 3.11: Tecnologie principali per la realizzazione del progetto

Oltre a questi, come già descritto in precedenza, per la realizzazione del progetto di tesi dell'applicazione matematica gamificata si è fatto uso anche

del framework jQuery Mobile, di PHP ed anche di AJAX e JSON. In seguito verranno illustrate tutte le tecnologie utilizzate.

3.6.1 HTML5

HTML (*HyperText Markup Language*) è un linguaggio per la definizione di documenti ipertestuali, tipici del World Wide Web.

Per usufruire di contenuti in questo formato è necessario utilizzare un web browser (Internet Explorer, Firefox, Safari o Chrome). Tali programmi interpretano il codice all'interno di file con estensione `.html`, al fine di generare la pagina desiderata sullo schermo del dispositivo.



Figura 3.12: Logo di HTML5

La prima versione di HTML è stata progettata nel 1989 da Tim Barners-Lee [BOM15], ricercatore al CERN di Ginevra, che era alla ricerca di uno strumento per condividere testi scientifici con colleghi in tutto il mondo.

Tim Barners-Lee voleva uno strumento per scrivere ipertesti che fosse indipendente dal tipo di computer e dal sistema operativo usato. La prima versione dell'HTML era molto semplice e contemplava la sola possibilità di inserire testi e link che li collegassero tra loro.

La prima versione pubblica del linguaggio fu presentata nel 1995, grazie al lavoro del W3C (World Wide Web Consortium), un consorzio di aziende del settore informatico che da allora si occupa di stabilire gli standard per il web.

Nel corso degli anni l'HTML ha subito una serie di aggiornamenti, per seguire l'evoluzione di Internet ed assecondare le richieste degli sviluppatori.

Esso è il linguaggio predominante delle pagine Web. Per descrivere tali pagine viene usato un sistema di tag. Quest'ultimi sono costituiti da parentesi angolate (come `<html>`) ed il browser è programmato per riconoscere i tag e la loro funzione; un volta riconosciuti, non li mostra nella pagina finale ma li utilizza per costruire la pagina. È possibile inserire immagini, oggetti, creare moduli interattivi. Esistono tag per strutturare il documento con link, intestazioni, liste, paragrafi e altri elementi.

È possibile inserire all'interno del codice della pagina altri linguaggi attivi; ad esempio, si può incorporare del codice JavaScript o utilizzare altri linguaggi più "server-side", come PHP (*Personal Home Page*) o JSP (*JavaServer Pages*) per svolgere compiti più complessi.

Mediante tali linguaggi è possibile creare pagine web con contenuto dinamico con l'utilizzo di codice Java incluso nella pagina HTML.

Una variante, molto innovativa rispetto all'HTML classico è l'HTML5 [HTM14]. Esso è un insieme di tecnologie che include tutte le più recenti novità relative allo sviluppo web e alla creazione di web applications.

Una delle caratteristiche più importanti e richieste dai web developer, è la divisione totale dei contenuti dal layout, attraverso l'uso massiccio di CSS.

Inizialmente, fino alla versione HTML4, per creare una pagina web era necessario utilizzare moltissimi tag (`<div>...</div>`), gli attributi `id` oppure `class`, per indicare la loro funzione, e caratterizzarli nel file CSS.

Con l'evoluzione di HTML, e quindi con HTML5, nonostante quest'ultimo linguaggio presenti le stesse separazioni concettuali, si può notare che gli attributi vengono rappresentati dai tag stessi, sono così nati nuovi elementi come: `<header>`, `<nav>`, `<footer>`, `<aside>` e `<article>`.

Una tale forma consente allo standard di essere retro compatibile, evitando scelte difficili agli sviluppatori web.

Oltre a questi cambiamenti nella struttura della pagina, vengono messi a disposizione alcuni tag aggiuntivi per gestire multimedialità e personalizzazione delle pagine.

Due esempi di tag che si rivelano sicuramente molto interessanti nel pa-

norama moderno sono `<audio>` e `<video>`: essi danno la possibilità di inserire in maniera facile e veloce file audio e video, ma cosa più importante non richiedono plug-in esterni, come Flash o Silverlight. Essendo questi tag parte del codice, vi è la possibilità di modificarli con facilità e in tempo reale attraverso JavaScript, cosa non semplicissima con i plug-in esterni.

Il ruolo dell'HTML5, nella realizzazione dell'applicazione di progetto con PhoneGap, è di definire sia la struttura dell'interfaccia grafica che le varie viste di cui è composta l'applicazione stessa.

E' possibile utilizzare diversi approcci per strutturare un'applicazione mediante HTML5, se non si desidera utilizzare framework JavaScript è possibile strutturarla in più file HTML e richiamarli in seguito ad un'azione specifica.

Nel caso in cui si sceglia di utilizzare un framework JavaScript o comunque una libreria esterna per migliorare l'user experience, è necessario attenersi al modello di programmazione previsto. Nel caso in cui si utilizzi jQuery Mobile si adoperi un solo file HTML diviso in una struttura particolare che prevede l'uso di specifici attributi all'interno dei tag, con cui delineare gli elementi di una particolare vista.

3.6.2 CSS3

Il CSS (*Cascading Style Sheets*) è un linguaggio che definisce lo stile, la formattazione e l'aspetto di un documento scritto in un linguaggio di markup. È più comunemente usato assieme alle pagine web scritte in HTML o XHTML, ma può anche essere applicato ad ogni tipo di documento XML.

Il linguaggio definisce i comportamenti visivi di una pagina web. Ad ogni elemento della pagina viene associata una serie di comandi che modificano l'aspetto dell'elemento stesso, e il suo comportamento all'interno della pagina.

L'intero codice va a creare uno script che viene associato alla pagina stessa e definisce l'aspetto degli elementi in base ad alcune azioni dell'utente (spostamenti del mouse sopra elementi della pagina, selezione di alcuni elementi).

Un file CSS definisce il posizionamento, la colorazione, il comportamento del testo, degli elementi e delle immagini. Mentre l'autore di un documento tipicamente associa il proprio file ad uno specifico CSS, i lettori possono utilizzare un foglio di stile proprio e sovrascrivere quello che il proprietario ha specificato.

Le specifiche del CSS sono aggiornate dal W3C. L'introduzione del CSS si è resa necessaria per separare i contenuti delle pagine web dalla formattazione delle stesse, in modo tale da permettere una programmazione più chiara e di facile utilizzo, sia per gli autori che per gli utenti.



Figura 3.13: Logo del nuovo CSS3

Negli ultimi tempi si è cominciato a parlare, insieme ad HTML5, di CSS3 [CSS14], evoluzione delle precedenti versioni. Le specifiche di questo linguaggio hanno tre caratteristiche fondamentali:

- Lasciano intatto il core del linguaggio: tutto quello che è valido e funzionante in CSS2 continua ad esserlo in CSS3.
- Vengono aggiunte moltissime proprietà, con la possibilità di aumentarle tramite l'introduzione di nuovi moduli.
- Organizzazione in moduli: invece di proporre una specifica unica, con la conseguente difficoltà di tenerla aggiornata, il W3C ha organizzato la specifica in moduli, ciascuno dei quali copre una determinata area dei CSS. Ognuno di questi moduli ha vita propria e può essere definito e aggiornato indipendentemente dagli altri: in questo modo risulta più facile poter seguire l'evoluzione del web.

Allo stato attuale è possibile cominciare a lavorare con le funzionalità più mature e supportate dalla maggior parte dei browser.

È inoltre possibile scrivere fogli di stile ad hoc in base alle caratteristiche dei dispositivi, ed anche sfruttare metodi e tecniche per dare dinamicità alle pagine, come transazioni, trasformazioni e animazioni.

Le specifiche CSS3, non sono state ancora pubblicate, questo significa che nella fase di sviluppo di un'applicazione, che prevede l'uso dei fogli di stile, bisogna prestare attenzione al tipo di *browser engine* che verrà utilizzato. Infatti, in base a quest'ultimo si renderà necessario adottare un insieme di determinate direttive che risultano compatibili.

Per lo sviluppo dell'applicazione implementata tramite l'utilizzo di PhoneGap, i CSS vengono utilizzati insieme all'HTML5 e grazie ad essi si è definito l'intero stile dell'interfaccia grafica in modo molto simile a quanto avviene per le Web application.

L'inserimento di codice CSS, può essere fatto in tre modi differenti ma nella maggior parte dei casi avviene includendo, tra i tag `<head>` del codice HTML, un collegamento ad un foglio di stile esterno.

Utilizzare questo approccio è molto interessante, poiché è possibile con la sola sostituzione del foglio di stile, cambiare totalmente l'intera interfaccia. Un vantaggio non da poco che può garantire un risparmio di risorse nel caso di restyling dell'applicazione.

3.6.3 JavaScript

JavaScript è un linguaggio di programmazione interpretato con un rudimentale orientamento agli oggetti [FLA97].

L'obiettivo del linguaggio è quello di consentire l'inserimento di contenuto eseguibile in una pagina web. Significa che una pagina web non resta solo HTML statica ma può includere programmi dinamici che interagiscono con l'utente, controllano il browser e creano dinamicamente contenuti HTML.

Può inoltre ottenere informazioni dall'utente e dal browser stesso. JavaScript interagisce con il CSS per modificare l'esperienza dell'utente durante

la navigazione e può, dinamicamente, nascondere o mostrare, alterare le proprietà o gli attributi associate a particolari elementi della pagina [JAS15].



Figura 3.14: Logo di JavaScript

La caratteristica principale di JavaScript è quella di essere un linguaggio interpretato: il codice non viene compilato, ma interpretato lato client.

Poiché esso viene eseguito direttamente sul client e non sul server ha il vantaggio che anche con la presenza di script particolarmente complessi, non si ha un sovraccarico del server a causa delle richieste del client.

Lo svantaggio è che nel caso di uno script particolarmente pesante, il tempo per lo scaricamento può essere abbastanza lungo, anche se con le connessioni attuali il problema è meno sentito.

Nel caso dell'applicazione progettata con PhoneGap, JavaScript ha il compito di gestire la logica dell'applicazione e allo stesso tempo di interagire con le API native dell'ambiente attraverso PhoneGap. Questo importante compito può essere affrontato utilizzando librerie di supporto esterne o addirittura interi framework JavaScript, in modo da migliorare l'user experience del programma senza necessariamente aumentarne la complessità.

Per integrare uno script JavaScript all'interno del codice HTML si utilizza uno speciale tag `<script>`, all'interno del quale è possibile collegare uno script esterno oppure scrivere direttamente al suo interno il codice JavaScript.

Nella maggior parte dei casi per mantenere separati i componenti di un'applicazione PhoneGap si sceglie di collegare script esterni.

3.6.4 jQuery Mobile: un framework nel framework

jQuery Mobile è sicuramente il framework più famoso e popolare per lo sviluppo di *mobile user interface* e copre una vasto insieme di dispositivi ed ha un numero di funzionalità adeguate per sviluppare applicazioni web mobile compete.

Il framework è relativamente leggero ed offre un buon numero di elementi grafici a cui gli utenti mobile sono abituati, come ad esempio *switch* e *slider*. Tali elementi sono intrinsecamente legati al mondo mobile e touch, e lo differenziano da quello standard delle pagine web.



Figura 3.15: Logo di jQuery Mobile

La caratteristica peculiare di jQuery Mobile è la compatibilità con tutte le principali piattaforme mobili, nonché tutti i browser per desktop principali, tra cui iOS, Android, Windows Phone, Blackberry, WebOS e Symbian.

Inoltre il vantaggio di usare questo framework sta nel poter realizzare un'applicazione, scrivendo semplicemente codice HTML5. La libreria, infatti, fa leva sulla struttura semantica delle pagine HTML5 e sugli attributi *data* per definire le varie parti dell'interfaccia.

Una volta caricata la pagina, jQuery Mobile utilizzerà questa struttura per arricchirla con altri tag e agganciare gli eventi e le interazioni ai componenti dell'applicazione.

In una tipica applicazione, ogni vista interattiva viene definita come pagina, un contenitore suddiviso in tre sezioni: header, content e footer, che rappresentano rispettivamente la parte alta della pagina, il contenuto centrale e il piè di pagina. Il ruolo di ogni sezione, come posizione, effetti di transizione e tema grafico, è definito tramite l'utilizzo di speciali attributi:

- **data-role**: specifica il ruolo di un elemento (header, content, footer).

- **data-position:** specifica se l'elemento deve essere fixed, in tal caso l'header o il footer saranno fissi durante lo scorrimento della pagina.
- **data-transition:** specifica l'effetto di transizione quando si naviga tra le pagine.
- **data-theme:** specifica il tema grafico associato ad un determinato elemento.

Un'ulteriore caratteristica, che rende questo framework molto flessibile, riguarda lo sviluppo di temi personalizzati. Attraverso il *jQuery Mobile Theme Roller*, un'applicazione che permette di sviluppare diversi temi, è possibile modificare gli stili CSS associati all'interfaccia grafica e poter visualizzare direttamente le modifiche apportate.

Oltre all'aspetto grafico uno dei principali vantaggi dell'uso di jQuery è quello di poter integrare con semplicità, servizi e tecnologie web come AJAX, XML, JSON, REST, attualmente implementati in diverso modo da ogni browser.

3.7 Interazione con i servizi web

L'applicazione realizzata prevede la sincronizzazione con un servizio basato su una piattaforma web. Per questo motivo sono state utilizzate due tecnologie AJAX e JSON, che permettono lo scambio di dati nell'architettura server-client implementata.

3.7.1 AJAX

L'*Asynchronous JavaScript and XML*, comunemente noto con l'acronimo di AJAX o XHR, è una tecnica di sviluppo per la realizzazione di applicazioni Web interattive.

Lo sviluppo di applicazioni con AJAX si basa su uno scambio di dati in background fra web browser e server, che consente l'aggiornamento dinamico

di una pagina web senza esplicito ricaricamento da parte dell'utente. La tecnologia asincrona consente di richiedere al server i dati e di caricarli in background senza interferire con il comportamento della pagina esistente.

AJAX è una tecnica multi-piattaforma che si basa sull'interazione di JavaScript con un oggetto implementato dal browser, denominato `XMLHttpRequest`, che permette questo speciale scambio di dati.

3.7.2 JSON

Il *JavaScript Object Notation*, conosciuto con l'acronimo di JSON, è un formato di annotazione testuale utilizzato per lo scambio dei dati in applicazioni client-server.

Viene usato in AJAX come alternativa a XML/XSLT. La semplicità strutturale di un documento JSON unito all'integrazione completa con i costrutti programmatici di JavaScript, ne ha decretato una rapida diffusione specialmente nella programmazione AJAX.

Il suo uso risulta particolarmente semplice, infatti, in JavaScript l'interprete è in grado di eseguirne il parsing tramite una semplice chiamata a funzione.

I tipi di costrutti rappresentativi di un documento JSON sono:

- *Oggetto*, un elemento descritto tra parentesi graffe, sotto forma di coppie “*chiave-valore*”, separate da virgole. La chiave è data come una stringa di caratteri racchiusa fra apici, mentre il valore, può essere una qualsiasi variabile JavaScript come: numeri interi o a virgola mobile, caratteri, stringhe, booleani e null.
- *Array*, un lista di oggetti descritta fra parentesi quadre, dove ogni suo elemento è separato da una virgola.

3.8 Il servizio Web

Il Web Service o servizio web, secondo la definizione data dal World Wide Web Consortium (W3C), è un sistema software progettato per supportare l'interoperabilità tra diversi elaboratori.

Tale caratteristica si ottiene associando all'applicazione una semplice interfaccia consultabile in grado di esporre verso l'esterno, cioè verso il client, una serie di funzioni definite come *endpoint*, che permettono di eseguire procedure remote in maniera del tutto trasparente.

L'interazione col servizio avviene tramite appositi "messaggi" di richiesta formattati secondo uno standard comune, come XML e JSON, incapsulati e trasportati tramite i protocolli del Web (solitamente HTTP), da cui appunto ne prende il nome.

Nel progetto si è scelto di sviluppare il servizio in PHP, acronimo di *Personal Home Page*, che originariamente era un sistema concepito per la realizzazione di semplici pagine web dinamiche, ora è divenuto un linguaggio di scripting interpretato di alto livello, in grado di permettere la realizzazione di sistemi complessi come i servizi web.

Capitolo 4

L'applicazione “GaMaths”

In questo capitolo verrà presentata GaMaths, una app per dispositivi mobili che implementa i principi della Gamification, descritti nei capitoli precedenti. L'applicazione è stata pensata e sviluppata per essere la base di una piattaforma di giochi che aiutano gli studenti nell'apprendimento scolastico. Definita in moduli operativi indipendenti tra loro, con diverse funzioni e costrutti parametrizzati, il sistema risulta facile da modificare, aggiornare e ampliare in un possibile sviluppo futuro. Di seguito verranno presentati immagini di gioco e diagrammi esplicativi che riguardano l'implementazione dell'intero progetto.

4.1 Obiettivi del gioco

L'obiettivo del progetto è stato quello di realizzare una piattaforma di apprendimento della matematica, mascherando una serie di esercizi in capitoli e livelli da superare per poter ottenere punteggi, badges e merito.

Sono state ipotizzate due ambientazioni, che possono essere interscambiate tra di loro, una con gli alieni e l'altra con gli zombie. Nel seguito della descrizione del progetto verranno illustrate tramite screenshots entrambe le possibili ambientazioni.



Figura 4.1: Possibili loghi e splashscreen dell'applicazione

Il compito dell'utente è quello di completare i capitoli di gioco, dove risolvendo correttamente gli esercizi proposti è possibile sbloccare simpatici badge di congratulazioni, avanzare di livello ed ottenere punti per poter ambire al primo posto della classifica.

Ogni livello è composto da una serie di dieci esercizi di grado e difficoltà variabile e crescente.

L'utente che completa un livello viene premiato con delle stelline in base al numero totale di esercizi correttamente svolti. Tre stelle vengono assegnate se si risponde correttamente a tutti i quesiti, a scalare per ogni errore commesso, fino ad un massimo di tre errori.

Oltre alle stelle, all'utente vengono assegnati dei crediti che permettono di acquistare gli aiuti di gioco e dei punti che servono per scalare la classifica.

Ogni livello ha un punteggio differente dal quale vengono, se necessario, decurtate le penalità inflitte al giocatore che ricorre agli aiuti per poter risolvere correttamente un esercizio.

4.2 Struttura del progetto

Il progetto si compone di due moduli principali che sono rispettivamente, la Web app per la gestione grafica dei giochi ed il servizio web per la gestione delle interazioni tra l'utente ed il gioco, come gli esercizi, l'avanzamento di livello e le classifiche.

4.2.1 GaMaths: la Web App

Per la realizzazione della parte grafica, come descritto nel capitolo precedente, si è scelto di usare PhoneGap, un sistema dedicato alla realizzazione di sistemi multi-piattaforma tramite l'interazione di HTML5 con JavaScript.

Di seguito si descrive brevemente come si compone il progetto della Web App.

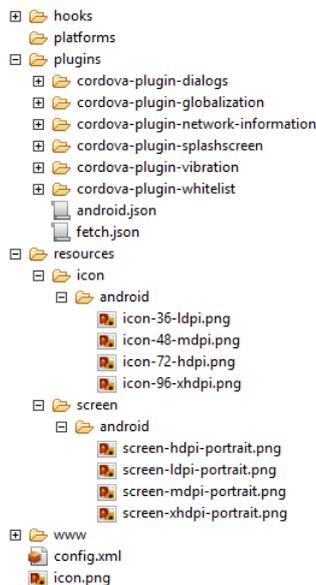


Figura 4.2: Rappresentazione grafica della cartella principale del progetto

Nella cartella principale si presenta il file `config.xml` che permette di settare la configurazione dell'applicazione, in particolare le impostazioni sul nome del progetto, icone e librerie.

Successivamente si trovano le cartelle di sviluppo:

- *platforms*: all'interno di questa cartella si trova l'eseguibile dell'applicazione, nel nostro caso il file `.apk`, ossia l'eseguibile per i sistemi Android, che si genera ogni volta che il progetto viene compilato.
- *plugins*: all'interno della cartella si trovano gli script utilizzati per espandere le funzioni dell'applicazione, come ad esempio il plug-in per individuare la lingua di sistema del dispositivo, quello per abilitare gli splashscreen e quello per la gestione delle finestre di dialogo.
- *resources*: nella cartella sono presenti i file delle risorse, come icone e splashscreen. Questi files hanno dimensione e risoluzione differenti tra loro in modo tale da poter avere delle soluzioni grafiche adatte alle differenti impostazioni grafiche del dispositivo in cui viene eseguita l'applicazione.

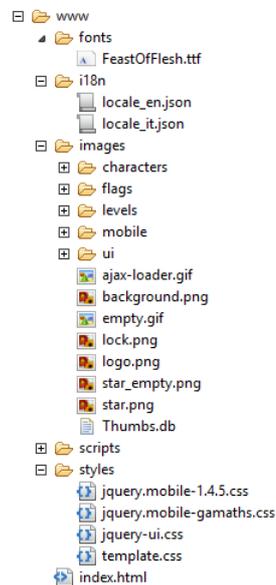


Figura 4.3: Elementi presenti nella cartella “*www*”

Infine troviamo la cartella di sistema principale, quella che prende il nome di “*www*”, all’interno del quale troviamo tutti i file necessari all’implementazione grafica e funzionale dell’applicazione.

La prima cosa che si nota nella figura 4.3 è il file `index.html` nel quale è descritta la struttura HTML dell’applicazione, in altre parole questo file contiene tutte le interfacce grafiche che permettono la creazione delle aree di lavoro.

Successivamente si presenta la cartella “*styles*”, che contiene i file CSS che permettono di impostare un tema grafico, la cartella dei “*fonts*” che contiene i font personalizzati da utilizzare nell’app, la cartella “*images*”, dove sono presenti tutte le immagini utilizzate e la cartella “*i18n*”, dove sono impostati i file JSON per la gestione della lingua di gioco.

Questi semplici documenti contengono una serie di chiavi univoche dove il valore associato ad esse rappresenta il testo tradotto nelle diverse lingue.

Nel file HTML principale vengono usate le chiavi mappate nei file JSON e durante l’elaborazione queste vengono sostituite con la giusta traduzione in base alla lingua selezionata dall’utente.

Esempio di traduzione che avviene con la lingua italiana ed inglese:

```
{
  "home_btn_play": "Play",
  "home_btn_awards": "Awards",
  "home_btn_ranking": "Ranking",
  "home_btn_training": "Training",
  ...}
{
  "home_btn_play": "Gioca",
  "home_btn_awards": "Obiettivi",
  "home_btn_ranking": "Classifica",
  "home_btn_training": "Allenamento",
  ...
}
```

Infine troviamo la cartella “*scripts*” dove sono contenuti tutti i file JavaScript che implementano le funzioni di gestione e di interazione tra il dispositivo e l’utente.

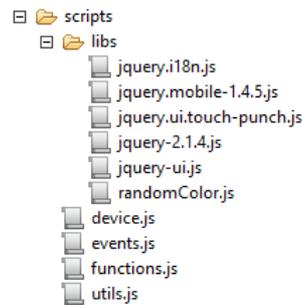


Figura 4.4: File JavaScript presenti nella cartella “*scripts*”

In particolare si hanno:

- *device.js*, in questo file sono implementate tutte le funzioni che gestiscono gli eventi generati da PhoneGap durante l’avvio dell’applicazione. All’interno troviamo i metodi che gestiscono il sistema multilingua e quelli che informano sullo stato del dispositivo, come la presenza di una connessione dati ed il corretto avvio del framework.
- *events.js*, attraverso questo file sono implementati tutti i delegati che gestiscono le interazioni con l’utente. Ogni metodo presente all’interno di questo file è adibito alla gestione dei movimenti eseguiti dall’utente durante l’utilizzo dell’app, come ad esempio il “tap” sui pulsanti, la navigazione tra le pagine e lo “swipe” sui componenti.
- *functions.js*, in questo file troviamo tutte le funzioni che implementano le scelte effettuate dall’utente. Ogni azione catturata dai delegati presenti nel file degli eventi, viene gestita all’interno di questo file.
- *utils.js*, qui si trovano le funzioni comuni del progetto, come ad esempio il metodo per eseguire le richieste AJAX verso il servizio web.

4.2.2 GaMaths Service: il servizio web

Per la realizzazione del servizio, si è fatto riferimento a PHP come linguaggio di programmazione, a MySQL come base di dati per memorizzare le informazioni sull'utente e Apache2 come “contenitore” per implementare l'interazione con l'utente tramite il protocollo HTTP. Di seguito si darà una breve descrizione di come si compone il progetto del web service.

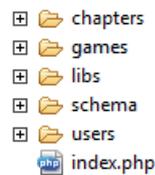


Figura 4.5: Lista dei file di progetto

Nella cartella principale si presenta il file `index.php`, definito come punto di ingresso delle richieste eseguite dal client, questo implementa una serie di endpoint ognuno con una funzione precisa.

Nel progetto, un endpoint non è altro che un metodo che, una volta richiamato con gli opportuni argomenti, restituisce una particolare risposta che può essere interpretata dal client. Nei paragrafi successivi verrà definito nel dettaglio il funzionamento di ogni endpoint esposto dal servizio.

Oltre a questo, nel file troviamo le impostazioni per la configurazione del sistema, come i settaggi per la connessione al database, le funzioni che gestiscono il caricamento delle librerie e l'interprete dei comandi inviati dal client.

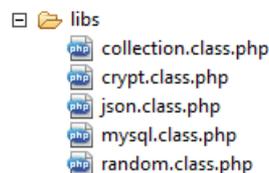


Figura 4.6: Librerie di sistema presenti nella cartella “libs”

In seguito si trova la cartella dove sono presenti le librerie del sistema; questi file implementano alcune funzioni che sono utilizzate spesso dal servizio, e in particolare si hanno:

- *collection.class.php*: in questo file è presente la classe che gestisce le interazioni con le collections, ossia gli array di dati. Tra le funzioni troviamo quella utilizzata per ordinare casualmente una la lista di numeri, la funzione per confrontare due array e le funzioni per determinare e valutare la tipologia di dati contenuti all'interno della lista.
- *crypt.class.php*: in questa classe sono implementati tutti i metodi che gestiscono la criptazione delle informazioni, nel progetto questa libreria è tornata utili per gestire la generazione dei token di autenticazione dell'utente, come si descriverà nel dettaglio successivamente.
- *json.class.php*: qui è presente una delle classi più importanti del sistema, quella che gestisce le richieste JSON fatte al sistema. Una serie di funzioni permette di recuperare la richiesta inviata al servizio tramite il protocollo HTTP POST e di tradurla in una struttura comprensibile per essere interpretata ed elaborata. Inoltre la classe permette di trasformare in JSON le strutture generate dal servizio ed inviarle in risposta alla richiesta eseguita dal client.
- *mysql.class.php*: all'intero del file è implementata la classe che gestisce l'interazione tra il servizio e il database. Tramite una serie di metodi, è possibile stabilire una connessione al DBMS, inserire, aggiornare e recuperare i dati dalle tabelle.
- *random.class.php*: infine troviamo la classe che implementa alcuni metodi utili alla generazione di numeri casuali.

In seguito si trova la cartella “*games*” dove sono presenti tutti i file che permettono di implementare i giochi.

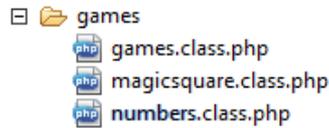


Figura 4.7: File che permettono l’implementazione dei giochi

In ordine di priorità si trovano:

- *magicsquare.class.php*: in questa classe è presente il metodo che permette la generazione dell’esercizio del quadrato magico.
- *numbers.class.php*: qui troviamo la classe che implementa i metodi per eseguire alcuni calcoli sui numeri, in particolare per ricavare il minimo comune multiplo ed il massimo comune divisore.
- *games.class.php*: questa classe può essere definita come il cuore principale del sistema, infatti all’interno di questo file vengono definiti tutti i giochi esposti dal servizio, che verranno dettagliatamente presentati nei paragrafi successivi.

La cartella “*users*” di figura 4.8, invece, contiene i file dedicati alla gestione dell’utente, in particolare:

- *authentication.class.php*: è la classe che implementa i metodi di gestione dell’autenticazione dell’utente, mettendo a disposizione dei metodi che permettono di eseguire il login, il logout e la registrazione.
- *ranking.class.php*: in questo file è presente la classe che gestisce l’evoluzione di gioco dell’utente, predisponendo apposite funzioni utili inserire e recuperare informazioni sulla posizione in classifica, sui crediti, sui punti e badge guadagnati.

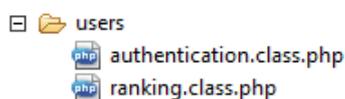


Figura 4.8: File che permettono la gestione dell'utente

Infine si ha la cartella “*chapters*” dove è presente la classe che implementa i metodi di gestione delle informazioni sull'avanzamento di livello dell'utente.

Inoltre sono presenti anche una serie di file, nel nostro caso, quindici documenti JSON, che contengono le impostazioni di ogni singolo capitolo.



Figura 4.9: File che contengono le impostazioni dei capitoli

Il contenuto di questi file si differenzia in base alla tipologia ed al grado di difficoltà di ogni livello, ma tutti implementano una struttura comune che può essere rappresentata in questo modo:

```
{  
  "credit": 1,  
  "points": {  
    "one_star": 1000,  
    "two_star": 1500,  
    "three_star": 2000
```

```
},
  "deductions": {
    "aid": 100,
    "progress": 200
  },
  "levels": [
    [
      {
        "exercise": "algebra",
        "level": 0
      },
      ...
    ],
    ...
  ]
}
```

- **credit**: il campo rappresenta i crediti extra assegnati all'utente ogni volta che completa un livello senza errori e quindi ottiene le tre stelline.
- **points**: questo oggetto rappresenta i punteggi massimi assegnati all'utente ogni volta che completa uno dei livelli del capitolo. In base al numero di esercizi correttamente svolti, vengono assegnate delle stelline di merito che si trasformano nei rispettivi punti.
- **deductions**: qui vengono definiti i punti di penalità "inflitti" all'utente se vengono compiute determinate azioni, come la richiesta di un aiuto o l'avanzamento rapido di livello.
- **levels**: è una array di oggetti che rappresenta i dieci livelli di cui è composto ogni capitolo, ognuno dei quali è a sua volta composto da una serie di dieci esercizi. Quest'ultimi sono rappresentati da una coppia di valori, il primo "exercise" rappresenta il nome identificativo dell'esercizio, il secondo "level" indica il grado di difficoltà.

4.2.3 Schema funzionale

Nel figura 4.10 si mostra uno schema a blocchi rappresentativo della struttura dell'intero progetto dove è possibile visualizzare a grandi linee l'insieme di azioni che vengono svolte dalla Web App e dal servizio.

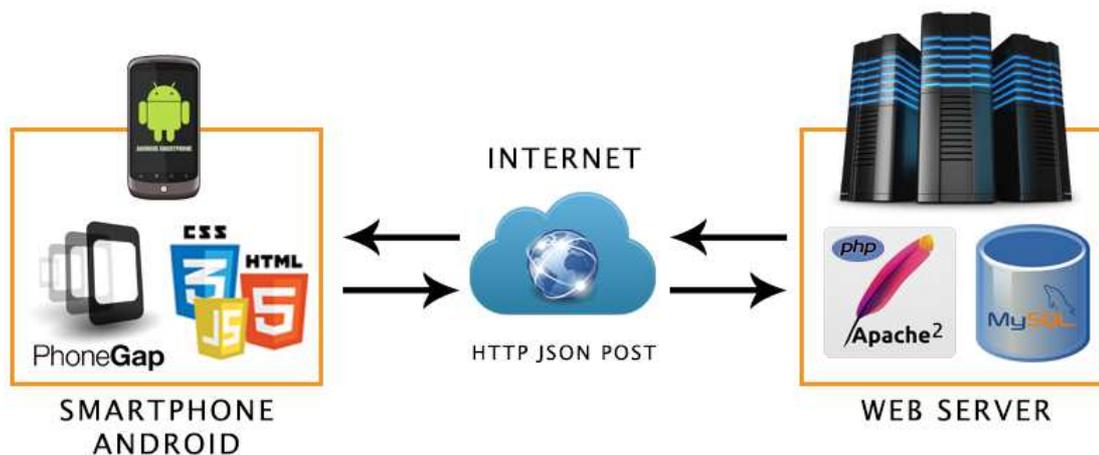


Figura 4.10: Architettura delle azioni tra Web App e servizio

4.3 L'implementazione

Nelle sezioni seguenti si analizzeranno le funzionalità e l'interfaccia grafica dell'applicazione, la struttura del database e gli endpoint del servizio web ed infine, verrà fornito un suo esempio di utilizzo.

4.3.1 L'interfaccia grafica

Di seguito si presenteranno e verranno descritte le interfacce grafiche dell'applicazione.

4.3.1.1 Home Page

All'avvio dell'applicazione si presenta una finestra molto semplice dove sono visibili il logo del gioco e quattro pulsanti, alcuni dei quali disabilitati:

- **Gioca:** permette di accedere al gioco a premi, questa funzione è abilitata solo per l'utente correttamente loggato.
- **Obiettivi:** permette di raggiungere la pagina contenente i badges ottenuti dall'utente, anche in questo caso la funzionalità è disponibile per gli utenti loggati.
- **Classifica:** permette di visionare la classifica degli utenti.
- **Allenamento:** permette di accedere all'area di gioco dove è possibile fare pratica con gli esercizi matematici proposti nel gioco a premi.



Figura 4.11: File che permettono la gestione dell'utente

I pulsanti appena descritti sono contornati da una serie di bottoni che permettono di eseguire alcune fondamentali funzioni:

- **Esci:** permette di terminare l'applicazione.
- **Informazioni:** permette di richiamare il pannello a scomparsa laterale dove è possibile eseguire la procedura di login. In caso l'utente fosse già autenticato, viene mostrato una scheda riepilogativa dell'utente.

Le informazioni contenute nel pannello, richiamabile anche tramite uno swipe su schermo, sono relative al nome dell'utente, l'immagine di profilo, che può essere interscambiato tra l'allieno e lo zombie, i punteggi ottenuti, i crediti e gli aiuti disponibili.

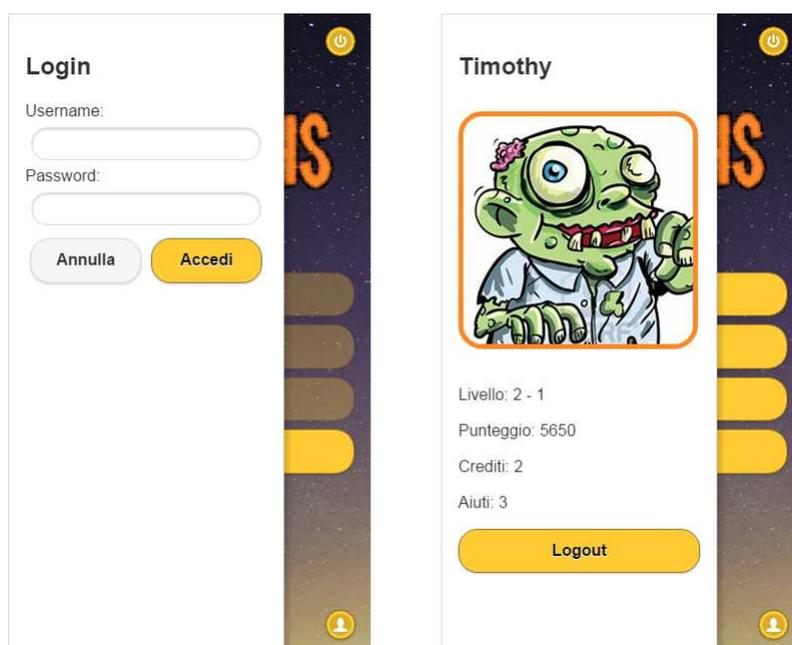


Figura 4.12: Schermata di autenticazione

- **Registrazione:** permette di richiamare la pagina dove un nuovo utente può creare un profilo di gioco e quindi iniziare subito ad accumulare punti (figura 4.13).

The figure shows two screenshots of a mobile application's registration screen. The left screenshot displays the 'Informazioni' (Information) section with input fields for 'Nome' (Name), 'Cognome' (Surname), 'Sesso' (Gender) with radio buttons for 'Maschio' (Male) and 'Femmina' (Female), and 'Data di nascita' (Date of Birth) with a date picker. Below this is the 'Credenziali' (Credentials) section with fields for 'Username' and 'Password'. The right screenshot shows the 'Credenziali' section with fields for 'Data di nascita', 'Username', 'Password', 'Ripeti Password' (Repeat Password), and 'Email'. At the bottom, there are two buttons: 'Annulla' (Cancel) and 'Registrati' (Register).

Figura 4.13: Schermata di registrazione

- **Impostazioni:** permette di richiamare il menù di configurazione dell'applicazione, come la selezione della lingua di sistema e l'uso di suoni e musiche.

The figure shows two screenshots of a mobile application's settings screen. The left screenshot displays the 'Impostazioni' (Settings) screen with sections for 'Lingua' (Language), 'Audio', and 'Altro' (Other). Each section has a toggle switch: 'Musica' (Music) is 'Off', 'Suoni' (Sounds) is 'On', and 'Vibrazione' (Vibration) is 'Off'. The right screenshot shows the 'Lingua' (Language) screen with two options: 'Italiano' (Italian) and 'English'.

Figura 4.14: Schermate delle impostazioni

4.3.1.2 Allenamento

Tramite questa pagina è possibile selezionare e provare liberamente ogni tipologia di esercizio.

Una volta scelta questa modalità, all'utente si presenta un menù composto da una serie di pulsanti, ognuno dei quali permette di scegliere un determinato esercizio a livello variabile.

Nella parte alta dello schermo invece si trova l'intestazione con il pulsante per poter tornare alla pagina principale.



Figura 4.15: Schermata dei giochi per allenarsi

Una volta effettuata la scelta dell'esercizio viene mostrata la relativa schermata di gioco che si spiegherà di seguito.

In allenamento non è possibile utilizzare aiuti per risolvere l'esercizio proposto, l'utente quindi deve individuare di sua volontà la risposta esatta, in caso di errore non subisce alcuna penalizzazione.

La validità o l'erroneità della soluzione scelta è mostrata tramite due apposite finestre di dialogo riportate nell'immagine 4.16.

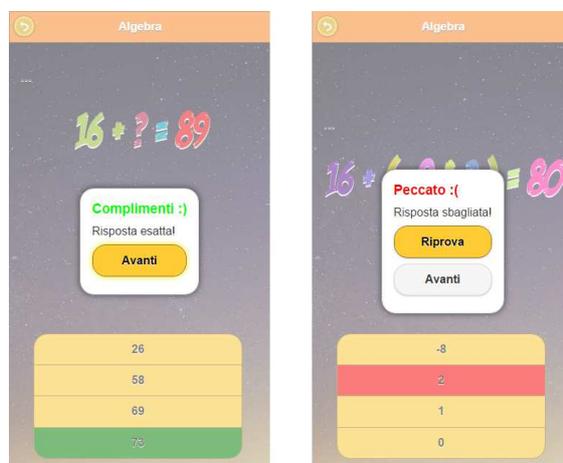


Figura 4.16: Finestre di dialogo con risposta corretta e sbagliata

4.3.1.3 Classifica

Tramite questa pagina è possibile consultare la classifica generale, quella per sesso e per età e per capitoli. All'apertura si presenta un semplice menù a lista dove è possibile selezionare il tipo di classifica da consultare, mentre nella parte alta si trova il classico pulsante per poter tornare indietro.

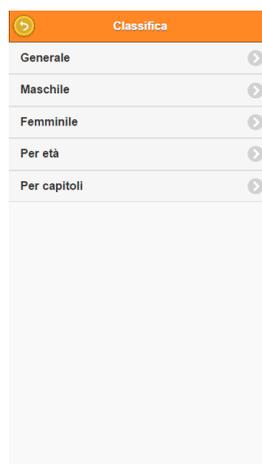
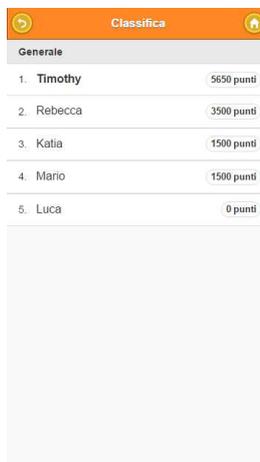


Figura 4.17: Schermata delle possibili classifiche

Una volta selezionata la classifica interessata viene richiamata la pagina

che mostra una lista ordinata di utenti con i relativi punteggi.



The screenshot shows a mobile application interface with a title bar 'Classifica' in orange. Below the title bar, there is a section labeled 'Generale' in a grey bar. The main content is a list of five users with their scores, separated by horizontal lines. The users are Timothy (5650 punti), Rebecca (3500 punti), Katia (1500 punti), Mario (1500 punti), and Luca (0 punti). Below the list is a large empty white space.

Generale	
1. Timothy	5650 punti
2. Rebecca	3500 punti
3. Katia	1500 punti
4. Mario	1500 punti
5. Luca	0 punti

Figura 4.18: Posizione degli utenti nella classifica

4.3.1.4 Obiettivi

Tramite questa pagina è possibile visualizzare i badge guadagnati durante il gioco a premi. All'apertura viene mostrata subito una lista di figure che rappresentano i singoli badge.



Figura 4.19: Lista di badges guadagnati e mancanti

Come è possibile notare guardando la figura 4.19 gli obiettivi sbloccati sono rappresentati dalle immagini colorate, viceversa quelli grigi e con il lucchetto sono quelli ancora da sbloccare.

4.3.1.5 Gioco a premi

Tramite questa pagina è possibile accedere alla modalità di gioco a premi. All'avvio viene mostrata la schermata di selezione dei capitoli. Ognuno di questi è rappresentato da un pianeta del sistema solare.

Come si nota dalla figura 4.20 anche in questo caso, le figure colorate rappresentano i capitoli sbloccati, mentre le immagini in grigio e con il lucchetto rappresentano quelli bloccati.

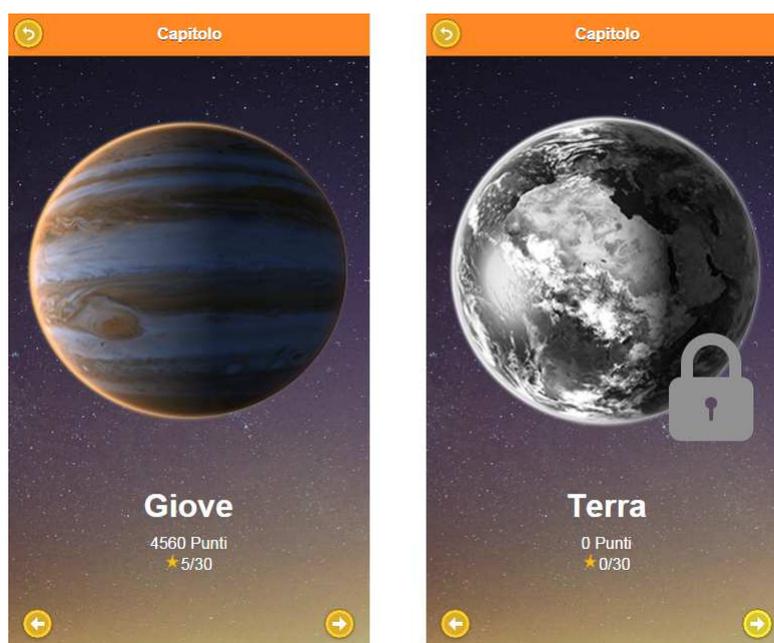


Figura 4.20: Capitoli sbloccati e bloccati

Oltre la figura, si possono notare altre informazioni utili come il nome, il totale dei punti e delle stelline guadagnate relative al capitolo esaminato.

Infine si può notare nella parte bassa dello schermo delle freccette che permettono la navigazione tra i capitoli, azione che è possibile intraprendere anche tramite lo swipe su schermo.

4.3.1.6 Selezione del livello

Dopo aver selezionato il pianeta dall'apposita schermata, si presenta una pagina che contiene la lista dei livelli disponibili nel capitolo. I livelli che vanno da uno a dieci sono rappresentati come una lista numerata.



Figura 4.21: Selezione dei possibili livelli

Come è possibile osservare dalla figura, ogni voce della lista è affiancata da un valore numerico che rappresenta il punteggio ottenuto e tre stelline che rappresentano la qualità nello svolgimento degli esercizi; quelle gialle indicano la corretta risoluzione dei quesiti, viceversa quelle trasparenti con il bordo nero. Sempre dalla figura 4.21, è possibile notare che i livelli bloccati hanno il simbolo del lucchetto al posto di punti e stelle.

4.3.1.7 Esercizi

Tramite la selezione di un livello o durante l'allenamento, l'utente accede alla schermata di gioco dove vengono mostrati gli esercizi.

La pagina riservata alla visualizzazione dei quesiti matematici è molto semplice ed intuitiva, infatti, nella parte centrale si trova l'esercizio, subito sotto invece si trovano quattro pulsanti selezionabili. Questi mostrano le possibili soluzioni dell'esercizio, dove ovviamente solo una è quella giusta mentre le altre sono studiate per ingannare il più possibile l'utente.

Alcuni esercizi "speciali", come quelli che richiedono di confrontare due valori, hanno solo tre soluzioni in quanto la possibile scelta è limitata alla selezione del simbolo maggiore, uguale o minore.

Inoltre ci sono altri due esercizi, il quadrato magico e l'ordinamento delle potenze, dove abbiamo un solo pulsante di soluzione, chiamato "Verifica". In questo caso gli esercizi non prevedono la scelta di una soluzione, ma richiedono all'utente di essere compilati regolarmente e il pulsante permette di verificare se il problema è stato risolto correttamente.

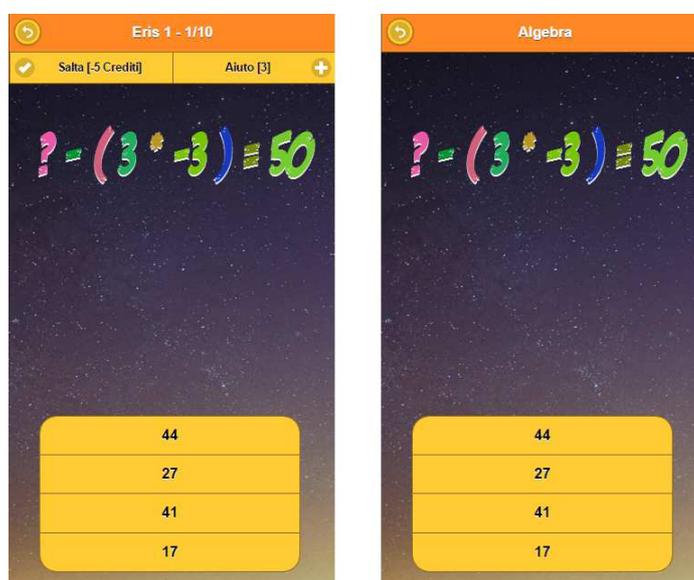


Figura 4.22: Esercizi in gioca a premi e in allenamento

Oltre al titolo della pagina, l'unica differenza grafica tra gli esercizi in modalità "Gioco a premi" e nella modalità "allenamento" è, rispettivamente, la presenza o l'assenza di una speciale barra di navigazione dove vengono mostrati all'utente i pulsanti per poter saltare l'esercizio oppure ottenere un aiuto (figura 4.22).

Di seguito verranno spiegate ed anche mostrate alcune grafiche di gioco relative alle differenti tipologie di esercizio.

- **Algebra:** questi esercizi consistono nel trovare il valore mancante, contrassegnato col simbolo del "punto di domanda", nell'operazione che viene mostrata a schermo. Nei quattro pulsanti sottostanti sono presenti i valori da scegliere, tra i quali uno rappresenta la giusta soluzione. In questo esercizio troviamo le operazioni matematiche base, come le semplici somme e sottrazioni con due o tre termini e le moltiplicazioni con valori tra parentesi.
- **Divisioni:** questi esercizi consistono nel completare una divisione selezionando il numeratore, il denominatore, il risultato o il resto. Il valore mancante è contrassegnato col simbolo del "punto di domanda". Anche in questo caso la soluzione è rappresentata da uno dei quattro pulsanti di scelta.
- **Conversioni:** questi esercizi si differenziano in "trova il valore" e "confronto". La prima modalità è simile a quella degli esercizi precedenti, mentre il confronto consiste nel decidere se un valore è maggiore, minore o uguale ad un altro. In questo caso all'utente vengono mostrati i tre simboli di scelta. Questo esercizio propone le conversioni di valori rappresentati nelle più comuni unità di misura, come quella per il peso (grammi), la lunghezza (metri), superficie (metri quadri) e volume (litro e metri cubi).
- **Quadrato Magico:** questo esercizio consiste nel posizionare correttamente i numeri all'interno del quadrato in modo tale che, sommando tra loro i valori di ogni riga, colonna e diagonale, è possibile ottenere

sempre lo stesso risultato. All'utente vengono messi a disposizione i valori mancanti da "trascinare" e posizionare nelle celle del quadrato al posto dei punti interrogativi. In questo caso è disponibile un solo pulsante per "accettare" e quindi verificare il corretto posizionamento dei valori. È presente anche un pulsante di "reset" per annullare un eventuale errato spostamento.

- **Frazioni:** come per le conversioni, anche le frazioni si differenziano per le due modalità di interazione. In questo caso abbiamo dei valori che rappresentano il numeratore ed il denominatore della frazione.
- **Percentuali:** questi esercizi consistono nel completare la percentuale di un numero. Il compito dell'utente è quello di selezionare il giusto valore mancante rappresentato dal solito punto interrogativo.
- **Divisori e Moltiplicatori:** in questi due esercizi vengono forniti tre numeri dal quale dover ricavare rispettivamente il massimo comune divisore ed il minimo comune multiplo.
- **Potenze:** quest'ultimo esercizio si compone di tre tipologie di soluzione; le prime due classiche consistono nell'individuare il valore mancante e nello scegliere il giusto operatore di confronto, la terza invece si presenta come una lista di potenza impilate tra loro. Il compito dell'utente è quello di selezionare e trascinare le singole potenze in modo da ordinarle per valore crescente. Come nel quadrato magico è presente un unico pulsante di soluzione per poter validare l'ordinamento.

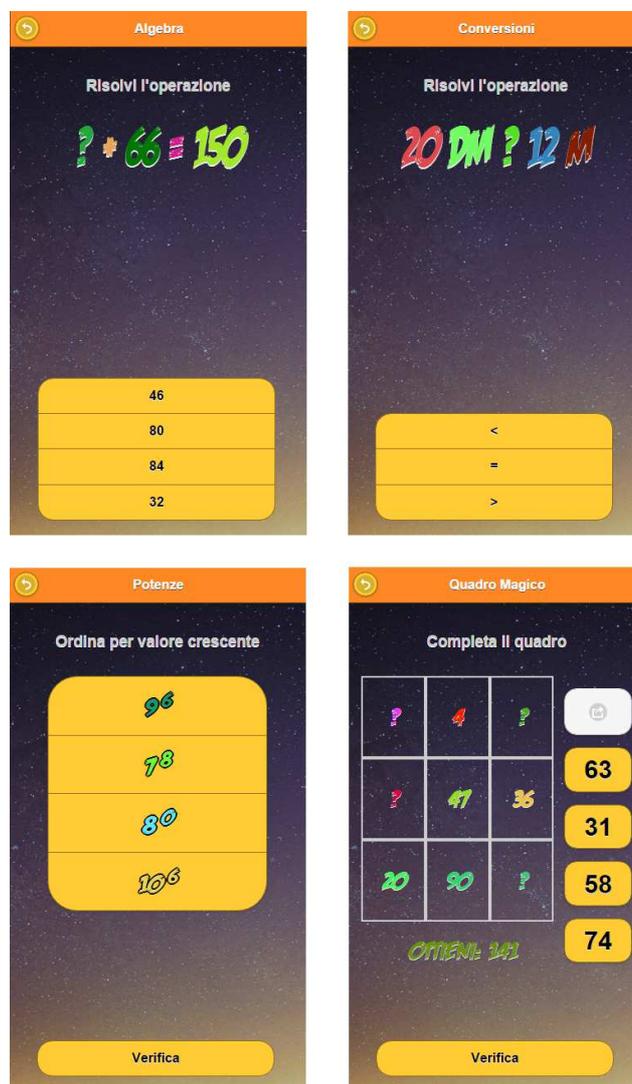


Figura 4.23: Esempi di esercizi dell'applicazione

4.3.2 Il database

Il database di gioco si appoggia su un server MySQL, un sistema, come intuibile dal nome, che si basa sul linguaggio SQL (*Structured Query Language*), uno standard per la realizzazione di “contenitori” di informazione incentrati sul modello relazionale, cioè che permette di catalogare i dati in insiemi, che sono in relazione tra loro.

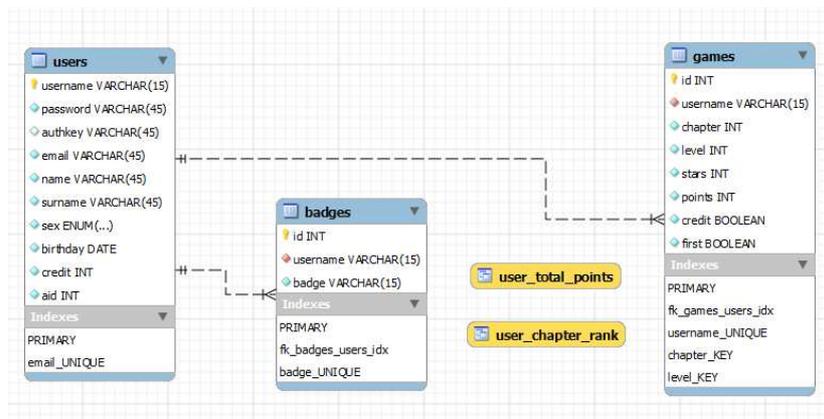


Figura 4.24: Architettura del database utilizzato

Come si evince dalla figura 4.24, il database è relativamente contenuto, infatti, si trovano solo pochi elementi razionati tra loro, nello specifico abbiamo tre tabelle; “users”, “games” e “badges” insieme a due viste; “user_total_points” e “user_chapter_rank”. Ora si spiegano nello specifico l’uso di questi oggetti.

4.3.2.1 Tabella Users

La tabella degli utenti viene utilizzata per memorizzare i dati di registrazione, oltre a informazioni specifiche per il gioco, come crediti e aiuti. La tabella è composta dai seguenti campi:

- *username*: rappresenta il nome dell’utente nonché chiave primari della tabella. Questa configurazione permette di non avere, come giusto che sia, due utenti con lo stesso username.

- *password*: rappresenta la password di accesso legata all'username. La stringa di autenticazione viene "salvata" solo dopo aver subito una cripto-conversione in SHA1 per evitare che possa essere "rubata".
- *authkey*: questo campo serve per mantenere in memoria un token che l'utente loggato deve usare per eseguire le richieste al servizio. Questo si è reso necessario per il fatto che il web service non riesce a mantenere attive le sessioni autenticate e, quindi, l'unico modo per poter permettere l'accesso al client è quello di assegnare delle chiavi temporali di autenticazione.
- *e-mail*: questo campo rappresenta l'indirizzo di posta elettronica dell'utente, inserito in fase di registrazione per eventuali comunicazioni. Questo valore è definito come unico, di conseguenza non è possibile accettare due utenti aventi lo stesso indirizzo.
- *name*: questo campo rappresenta il nome dell'utente.
- *surname*: questo campo rappresenta il cognome dell'utente.
- *sex*: questo campo rappresenta la tipologia di utente; maschile e femminile, e può assumere solo due valori, rispettivamente "MALE" e "FEMALE".
- *birthday*: questo campo rappresenta la data di nascita dell'utente, utile per la classifica basata sull'età.
- *credit*: questo campo numerico rappresenta i crediti a disposizione dell'utente.
- *aid*: questo campo rappresenta il numero di aiuti disponibili.

4.3.2.2 Tabella Games

La tabella dei giochi viene utilizzata per memorizzare gli avanzamenti di livello di ogni utente presente nella tabella "users". In questa tabella sono presenti solo i capitoli e i livelli superati da ogni singolo utente.

La tabella è composta dai seguenti campi:

- *id*: rappresenta la chiave primaria della tabella, ha il solo scopo di indicizzare la relazione tra il gioco e l'utente in modo da velocizzare le operazioni di gestione delle tabelle.
- *username*: è una chiave referenziata che rappresenta il nome dell'utente.
- *chapter*: indica il capitolo al quale fanno riferimento le informazioni successive.
- *level*: indica il livello di riferimento all'interno del capitolo.
- *stars*: indica il numero di stelle guadagnate dall'utente nel livello.
- *points*: indica il numero di punti guadagnate nel livello.
- *credit*: rappresenta un valore booleano che indica se l'utente ha ottenuto il credito.
- *first*: rappresenta un valore booleano che indica se l'utente ha ripetuto o meno l'esercizio. La ripetizione è punita con una piccola riduzione del punteggio finale.

In questa tabella sono state impostate delle regole che impediscono all'utente di avere punteggi differenti sullo stesso capitolo e livello. Per fare questo si è creata una tupla (*username*, *chapter* e *level*) univoca che non può essere duplicata.

Inoltre per migliorare e velocizzare la ricerca dei punteggi durante la creazione delle classifiche, sono stati impostati come chiavi indicizzate i campi relativi al nome utente, al capitolo, al livello e al punteggio.

4.3.2.3 Tabella Badges

Simile alla tabella "games", la tabella dei badge serve a memorizzare la lista di badge dell'utente. Anche in questo caso la tabella contiene solo quelli conquistati.

La tabella è composta dai seguenti campi:

- *id*: rappresenta la chiave primaria della tabella, ha il solo scopo di indicizzazione.
- *username*: è una chiave referenziata che rappresenta il nome dell'utente.
- *badge*: è un campo che indica il codice identificativo del badge conquistato dall'utente.

Anche qui, per evitare che ad un utente venga assegnato più volte lo stesso badge è stata creata una regola che garantisce l'univocità della tupla (*username*, *badge*).

4.3.2.4 Le viste

Oltre alle tabelle, sul database sono presenti delle viste. Quest'ultime non sono altro che “modi di vedere i dati”.

Le viste generalmente vengono utilizzate, come nel nostro caso, per semplificare le query.

Avendo un database di tipo relazionale, leggere un insieme di dati avente un significato potrebbe essere complesso, perché potrebbe richiedere eccessive interazioni (JOIN) fra tabelle; con una vista è possibile semplificare molto la stesura delle query che recuperano le informazioni.

Nel sistema sono state scritte due viste, la prima che prende il nome di “*user_total_points*” che permette di recuperare il punteggio totale di ogni singolo utente.

Siccome i punti di ogni utente, contenuti nella tabella “*games*” sono suddivisi per capitolo e livello, lo scopo di questa vista è quella di calcolare la somma di tutti i campi punteggio di ogni utente per ogni capitolo. Successivamente tramite una semplice query vengono filtrati i risultati per ottenere il punteggio di un utente e poter calcolare agevolmente la classifica totale.

La seconda vista, che prende il nome di “*user_chapter_rank*”, simile alla prima, permette di recuperare le indicazioni sui livelli completati, il numero di stelle, i punti e i crediti guadagnati dall'utente per ogni singolo capitolo.

4.3.3 Il servizio web

Infine, e non perché meno importante, c'è il modulo che riguarda il web service. Più nello specifico si andrà a spiegare ogni metodo esposto dal servizio, definiti come endpoint, che permettono di soddisfare tutte le richieste di gioco.

Ogni endpoint ha una funzione diversa e può essere richiamato da qualsiasi cliente tramite una richiesta JSON inviata tramite POST HTTP. A sua volta ogni metodo risponde attraverso un documento JSON.

Anche se le richieste e le risposte variano a seconda del tipo di dato che viene trattato, tutte hanno un formato comune.

Per quanto riguarda la richiesta, il servizio si aspetta un documento contenente due campi principali; il primo “*endpoint*” serve a definire il metodo da richiamare, mentre il secondo “*data*” è un valore a “*campo libero*” che permette di definire tutti gli argomenti da inviare al sistema.

```
{
  "endpoint": "...",
  "data":
  {
    ...
  }
}
```

Gli endpoint consultabili, possono essere catalogati in quelli dedicati alla gestione degli utenti, alla gestione delle classifiche, gestione dei giochi e gestione dei livelli.

Per la gestione dell'utente si ha:

- **login**: il metodo permette l'autenticazione dell'utente.

- **logout**: questo metodo permette di “distruggere” la chiave di autorizzazione generata durante la fase di login. In questo modo, tutte le richieste eseguite con una chiave non valida verranno rifiutate.
- **registration**: tramite questo metodo è possibile registrare un utente, quindi aggiungere nuove informazioni nella tabella “users”.

Invece per quanto riguarda la gestione delle classifiche si ha:

- **userinfo**: questo metodo permette di richiedere e quindi recuperare le informazioni di base e i punteggi dell'utente loggato.
- **rank**: tramite questo metodo è possibile recuperare la classifica degli utenti per ogni tipo di categoria. Queste sono codificate tramite parole chiave, come ad esempio “general” per ottenere la classifica generale di tutti gli utenti del gioco, “male” e “female” per la classifica suddivisa per tipologia di utente, “age” per quella basata sull'età del giocatore.
- **badges**: tramite questo endpoint è possibile recuperare la lista di badges conquistati dall'utente.

Per quanto riguarda i giochi abbiamo un solo endpoint, che prende il nome di “game”, che richiede obbligatoriamente un parametro “exercise” che permette di richiamare le diverse tipologie di giochi:

- **algebra**: questo gioco prevede sei livelli di difficoltà variabile. Gli esercizi proposti sono le operazioni matematiche base, come la somma e la sottrazione tra due e tre termini e le moltiplicazioni con valori tra parentesi. I casi che otteniamo possono essere identificati in questa lista, dove il simbolo “?” rappresenta una somma o una sottrazione.

1. $a ? b = c$
2. $a ? b ? c = d$
3. $a * (b ? c) = d$

4. $a \ ? \ (b \ * \ c) = d$
5. $(a \ ? \ b) \ * \ (c \ ? \ d) = e$
6. $(a \ * \ b) \ ? \ (c \ * \ d) = e$

- **division**: questo esercizio si compone di un singolo livello, permette di testare le abilità di calcolo dell'utente nel risolvere le divisioni. Lo scopo del gioco è quello di trovare il risultato mancante tra il dividendo e il divisore, il risultato o il resto della divisione.
- **conversion**: questo gioco si compone di due livelli, il primo consiste nell'individuare il numero mancante, mentre nel secondo bisogna trovare il simbolo di confronto tra due valori. I valori generati dal sistema rappresentano delle conversioni matematiche di unità di misura. Il compito dell'utente è quello di capire le conversioni e determinare la giusta soluzione.
- **magic_square**: questo esercizio è rappresentato da un quadrato composto da nove caselle dove vige la regola che la somma di ogni valore di riga, colonna e diagonale deve restituire sempre lo stesso risultato. Lo scopo del gioco è quello di compilare correttamente le celle del quadrato, in particolare aggiungere il valore mancante contrassegnato dal punto interrogativo.
- **fraction**: in questo esercizio l'utente deve risolvere le operazioni con le potenze. La chiave comune che lega gli esercizi è quella di trovare il valore mancante, quello contrassegnato col punto interrogativo. In questo gioco sono presenti quattro livelli, che propongono differenti tipologie risolutive.

1. Completare l'uguaglianza tra due frazione (es. $3/2 = 6/4$)
2. Individuare l'operatore di confronto (es. $3/4 > 1/2$)
3. Trasformazione della potenza in centesimi (es. $1/2 = 0.50$)
4. Trasformazione della potenza in percentuale (es. $1/2 = 50\%$)

- **percentage**: questo esercizio a singolo livello propone di calcolare la percentuale di un numero. Anche in questo caso il compito dell'utente è trovare il valore mancante.
- **divisor**: l'esercizio consiste nel trovare il massimo comune divisore di tre numeri generati casualmente dal sistema.
- **multiplier**: utilizzando sempre tre numeri come base, lo scopo del gioco è quello di calcolarne il minimo comune multiplo.
- **power**: ultimo esercizio disponibile è il calcolo delle potenze. Questo gioco si dispone su tre livelli, i primi due consistono nel trovare il valore o l'operatore di confronto mancane, mentre il terzo consiste nell'ordinare per valore crescente quattro potenze.

Infine troviamo l'ultima catalogazione degli endpoint, quella per la gestione dei capitoli, che si struttura in:

- **chaptersinfo**: questo metodo permette di recuperare la lista di capitoli sbloccati dall'utente e le statistiche di gioco ad essi collegati, come il punteggio totale, le stelline ed i crediti guadagnati. Per richiamare questa funzione è necessario essere loggati al sistema e viene utilizzata per "popolare" il primo menù di navigazione nel "Gioco a premi". Mentre sull'interfaccia grafica abbiamo i pianeti, nel servizio web si hanno i capitoli. Questa visione astratta ci permette di utilizzare il servizio anche in un ambiente di gioco differente, non solo basato sulla scienza e sul sistema solare, ma anche più "horror" come un'apocalisse di zombie.
- **levelsinfo**: simile a quello utilizzato per recuperare le informazioni sui capitoli, questo endpoint permette di recuperare le informazioni dettagliate relative ai livelli del singolo capitolo consultato. Questo metodo viene richiamato quando l'utente accede al capitolo per visualizzare la lista di livelli disponibili.

- **levelgames**: questo metodo è quello che viene richiamato quando l'utente vuole avviare un livello. Il compito di questa “funzione” è quello di recuperare la lista di esercizi da mostrare all'utente.
- **setlevel**: l'ultimo endpoint è quello dedicato all'inserimento dei risultati di gioco dell'utente. Il compito di questo endpoint è quello di salvare su database le informazioni relative alla quantità di esercizi risolti ed il numeri di aiuti utilizzati.

Per quanto riguarda il formato dei documenti JSON trattati dal servizio web, in risposta ad una richiesta correttamente eseguita dal client si possono ottenere due tipi di documento; il primo permette di inviargli un messaggio testuale, mentre il secondo permette di inviare, oltre al messaggio testuale, oggetti più complessi.

In questi documenti si hanno, rispettivamente, due o tre campi, il primo “status” è un indice che può assumere solo due valori, 200 e 400 per indicare se la richiesta che ha generato questa risposta è o meno andata a buon fine.

Successivamente si ha il campo “message”, qui si trova un messaggio che indica la risposta testuale del servizio; questo torna utile in particolare per segnalare eventuali errori.

Infine il campo “contents” permette di inviare una risposta complessa al client.

```
{
  "status": 200/400,
  "message": "...",
  "contents":
  {
    ...
  }
}
```

Conclusioni

Quello della Gamification è un tema complesso, che richiederà ancora tempo e tanta ricerca, sia teorica che applicata, per poter essere esplorato in tutte le sue forme.

Certo è che la crescente applicazione di logiche giocose ed elementi di gaming a contesti non ludici sta modificando in profondità ed in maniera sostanziale anche il mondo della formazione scolastica.

La Gamification può aiutarci a superare modelli formativi obsoleti ed inefficaci, generando ambienti di apprendimento interattivi, coinvolgenti in cui lo studente non è solo un ricettore passivo di nozioni.

Sfruttando lo stretto rapporto che esiste tra gioco ed apprendimento, la Gamification può diventare un potente alleato nello stimolare il miglioramento continuo degli alunni, nell'apprendimento scolastico.

Nel lavoro di tesi è stato realizzato un prototipo di applicazione mobile, applicato all'apprendimento della matematica che prevede un contesto di gioco e un'ambientazione che può essere modificata e che sarà testata dalle classi medie dell'Istituto Comprensivo Statale 7 "L.Orsini" di Imola.

Si è progettato questo lavoro per i dispositivi mobile, perché, questi al giorno d'oggi, assumono un ruolo sempre più importante sia nella vita privata che in quella scolastica, permettendo agli studenti di compiere operazioni che fino a qualche anno fa erano eseguibili solo attraverso libri e quaderni.

Durante la stesura dell'elaborato si è chiesto se era preferibile una programmazione nativa o era migliore la realizzazione di una Web App. Entrambe come si è descritto nel capitolo 3 hanno lati positivi e negativi, quindi non

è possibile affermare con certezza che una è migliore dell'altra. La soluzione più ovvia è quella della creazione di app ibride.

Per realizzare l'applicazione del lavoro di tesi per i sistemi Android, si è usato il framework PhoneGap, che è un nuovo grande strumento di sviluppo per il mondo mobile, per la sua estendibilità e semplicità, perché permette l'utilizzo di linguaggi comuni come HTML, CSS e JavaScript, facilitando anche l'aumento del numero dei potenziali sviluppatori.

In definitiva si ritiene che PhoneGap sia un ottimo framework per lo sviluppo di applicazioni mobile multi-piattaforma perché, oltre a garantire la creazione di applicazioni ibride, è un prodotto in rapida evoluzione e fornisce un ottimo supporto online per i programmatori.

Uno dei possibili sviluppi futuri di questo progetto è la possibilità di ampliare l'applicazione sia per quanto concerne i giochi, sia per l'inserimento di ulteriori sezioni di apprendimento, classifiche online e personalizzazioni all'interno dell'app. Questo è reso possibile dalla struttura della API a disposizione che hanno un formato standard (JSON) per la rappresentazione delle risorse.

Il lavoro svolto, può essere portato su altre piattaforme preoccupandosi quasi esclusivamente dell'installazione e configurazione dei vari ambienti di sviluppo. Inoltre in futuro si potrebbe ampliarlo ed applicarlo ad altre discipline.

Le motivazioni che hanno portato alla stesura di questa tesi sono anche legate alla curiosità e alla volontà di scoprire questi nuovi approcci e tecnologie legate al fiorente mondo mobile.

Bibliografia

- [ABR04] Abras C., Maloney-Krichmar D., Preece J., *User-Centered Design, Encyclopedia of Human-Computer Interaction*, 2014, Sage Publications, Thousand Oaks.
- [ACC13] Accenture. High performance. Delivered, *Why Gamification is serious business*, 2013, <https://www.accenture.com/us-en/insight-outlook-why-gamification-is-serious-business.aspx>.
- [ACK99] Ackerman D., *Deep Play*, 1999, Random House.
- [ADP11] Adobe PhoneGap, 2011, <https://build.phonegap.com/>.
- [ALE11] Alexander B., *The New Digital Storytelling. Creating Narratives with New Media*, 2011, Praeger, Santa Barbara.
- [BOG11a] Bogost I., *Gamification is Bullshit. My position statement at the Wharton Gamification Symposium*, 2011, http://bogost.com/writing/blog/gamification_is_bullshit/.
- [BOG11b] Bogost I., *Exploitationware On The rhetoric of Gamification*, 2011, <http://bogost.com/writing/exploitationware/>.
- [BOM15] Bochicchio D. e Mostarda S., *HTML 5 con CSS e JavaScript*, 2015, Hoepli, Milano.
- [BUR14] Burke B., *Gamify: How Gamification Motivates People to Do Extraordinary Things*, 2014, Bibliomotion, Brooklyn, pp. 1-9.

- [CCM12] Cavazza M., Charles F. e Mead S.J., *Sex, Lies and Video Games: an Interactive Storytelling Prototype*, 2002, School of Computing and Mathematics, University of Teesside, Middlesbrough.
- [CER14] Ceriani A., *Gamification: Simulazioni per Crescere nella Complessità - Unconventional training*, 2014, KKIEN Publishing International, Milano.
- [CHO14] Chou, Y. K., *Actionable Gamification: Beyond Points, Badge, and Leaderboard*, 2014.
- [CLA13] ClassDojo, *ClassDojo App Android*, 2013, <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.classdojo.android&hl=it>.
- [CLR11] Charland A e LeRoux B., *Mobile Application Development: Web vs. Native*, 2011, <http://cacm.acm.org/magazines/2011/5/107700-mobile-application-development/fulltext>.
- [COG14] Cognizant, *Gamification 3.0: The Power of Personalization*, 2014, <http://www.cognizant.com/InsightsWhitepapers/gamification-3.0-the-power-of-personalization-codex1020.pdf>.
- [CSS14] CSS3, 2014, <http://www.w3schools.com/css/default.asp>
- [DET11a] Deterding S., Dixon D., Khaled R., Nacke L., *From Game Design to Gamefulness: Defining Gamification*, 2011, 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments.
- [DET11b] Deterding S., *Meaningful Play. Getting "Gamification" Right. Presentation, Google Tech Talk*, 24 Gennaio, 2011, Mountain View, California CA, <http://codingconduct.cc/Meaningful-Play>.

- [DET12] Deterding S., *Paideia as Paidia: From Game-Based Learning to a Life Well-Played*, 15 Giugno, 2012, Madison, Wisconsin, <http://codingconduct.cc/Paideia-as-Paidia>.
- [DIC10] Dice Summit, 2010, http://www.dicesummit.org/dice_summits/2010-dice-archive.asp.
- [DUO13] Duolingo, *Duolingo App Android*, 2013, <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.duolingo&hl=it>.
- [FAR09] FarmVille on Facebook, 2009, <https://www.farmville.com/>.
- [FLA97] Flanagan D., *Javascript: The Definitive Guide*, 1997, O'Reilly Media.
- [FOU09] Foursquare, Crowley D. e Salvadurai N., 2009, <https://it.foursquare.com/>.
- [GAM10] Gamification, *Gamification e obiettivi principali*, 2010, <http://www.gamification.it/gamification/gamification-e-obiettivi-principali/>.
- [GAM14] Gamification, *Meccaniche e dinamiche della Gamification*, 2014, <http://www.gamification.it/gamification/meccaniche-e-dinamiche-della-gamification/>.
- [GAR15] Garzanti linguistica, 2015, <http://www.garzantilinguistica.it/ricerca/?q=ludicizzazione>.
- [GRG14] Gartner Inc., *Gartner Redefines Gamification*, 2014, http://blogs.gartner.com/brian_burke/2014/04/04/gartner-redefines-gamification/.
- [HAK14] Hamari J e Koivisto J., *Measuring Flow in Gamification: Dispositional Flow Scale*, 2014, Computers in Human Behavior.

- [HAR03] Havercamp S.M. e Reiss S., *A Comprehensive Assessment of Human Striving: Reliability and Validity of the Reiss Profile*, 2003, Journal for the Assessment of Personality.
- [HTM14] HTML5, 2014, <http://www.w3schools.com/html/default.asp>
- [HUI02] Huizinga J., *Home Ludens*, 2002, Giulio Einaudi, Torino, Ediz. Orig. 1938.
- [HUN12] Hunter D., *For the Win How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*, 2012, Wharton Digital Press, Philadelphia.
- [HUS13] Husson T., *Mobile App Or Mobile Web? For It, It's A Choice, Not A Battle*, 2013, <https://www.forrester.com/Mobile+App+Or+Mobile+Web+For+IT+Its+A+Choice+Not+A+Battle/fulltext/-/E-res107481#AST957523>.
- [JQM11] jQuery Mobile, 2011, <https://jquerymobile.com/>.
- [KAP06] Kapp K.M., *Bridging the boomer/gamer knowledge gap, online*, 2006, <http://karlkapp.com/bridging-the-boomergamer-knowledge-gap/>
- [KAP07] Kapp K.M., *Tools and Techniques for Transferring Know-How from Boomers to Gamers, Global Business and Organizational Excellence*, July/August, 2007, <http://kmforboomers.pbworks.com/f/Tools%20and%20techniques%20for%20transferring.pdf>.
- [KAP12] Kapp K.M., *The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies For Training And Education*, 2012, Wiley, San Francisco, pp. 336.
- [KIR09] Kirkland E., *Storytelling in Survival Horror Video Games*, in Perrot B., *Horror Video Games. Essays on the Fusion of Fear and Play*, 2009, McFarland & Company Inc., Jefferson.

- [JAS15] JavaScript, 2015, <http://www.w3schools.com/js/default.asp>
- [LIN09] LinkedIn, *La rete professionale più grande al mondo*, 2009, <https://it.linkedin.com/>.
- [McG11] McGonigal J., *Reality Is Broken: Why Games Make us Better and How they Can Change the World*, 2011, Apogeo.
- [MPS15] Maestri A., Polsinelli P., Sassoon J., *Giochi da prendere sul serio*, 2015, Franco Angeli Editore, Milano.
- [NIC12] Nicholson S., *A User-Centered Theoretical Framework for Meaningful Gamification*, 2012, <http://scottnicholson.com/pubs/meaningfulframework.pdf>.
- [NIK12] Nike, *Nike+ Running*, 2012, http://www.nike.com/it/it_it/c/running/nikeplus/gps-app?.
- [PAP96] Papert S., *The Connected Family: Bridging The Digital Generation Gap*, 1996, Longstreet Press.
- [PET15] Petruzzi V., *Il potere della Gamification*, 2015, Franco Angeli Editore, Milano.
- [PGA15] PhoneGap Apps, *Apps Created with PhoneGap*, 2015, <http://phonegap.com/app/>.
- [PIN09] Pink D., *Drive: the Surprising Truth About What Motivates Us*, 2009, Penguin Books, New York.
- [PRE01] Prensky M., *Digital Natives, Digital Immigrants Part 1, On the Horizon*, Vol. 9, pp.1-6, <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>.
- [PRE07] Prensky M., *Digital Games-Based Learning*, 2007, Paragone House.

- [RMJ14] Re della Matematica Junior, *Re della Matematica Junior App Android*, 2014, <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.oddrobo.komj&hl=it>.
- [ROM14] Romano G., *Mass Effect. Interattività Ludica e Narrativa, Videogame, Advergame, Gamification, Social Organization*, 2014, Lupetti, Milano.
- [SAI13] Sailer M., Hense J., Mandl H., Klevers M., *Psychological Perspectives on Motivation Through Gamification*, 2013, Interaction Design and Architectures Journal.
- [SCH10] Schell J., *Design Outside the Box*, 2010, Dice Conference, Las Vegas.
- [SHO11] Shore N., *Let's Play Brand*, 2011, <http://mtvinsights.com/post/27498249875/harvard-business-review-millennials-are-playing-with-you>.
- [STA09] Starbucks, *Starbucks Apps*, 2009, <http://www.starbucks.com/coffeehouse/mobile-apps>.
- [USD10] U.S. Department of Commerce, Economics and Statistics Administration, U.S. Census Bureau, *The Older Population: 2010*, 2010, <https://www.census.gov/prod/cen2010/briefs/c2010br-09.pdf>.
- [VIO11] Viola F., *I videogiochi nella vita quotidiana*, 2011, Arduino Viola.
- [WEH12] Werbach K. e Hunter D., *For the Win How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*, 2012, Wharton Digital Press, Philadelphia.
- [WER12] Werbach K., *For the Win How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*, 2012, Wharton Digital Press, Philadelphia.

-
- [YEA14] Your Edu Action, *10 Competenze del docente moderno*, 2014, <http://www.youreduaction.it/10-competenze-del-docente-moderno/>
- [ZIC10] Zichermann G., *Game-Based Marketing: Inspire Customer Loyalty Through Rewards, Challenges and Contests*, 2010, Wiley, Hoboken.
- [ZIC11] Zichermann G. e Cunningham C., *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*, 2011, O'Reilly Media, Sebastopol.
- [ZIC14] Zichermann G., *The Gamification Revolution: How Leaders Leverage Game Mechanics to Crush the Competition*, 2014, McGraw-Hill, New York.

Ringraziamenti

Questi miei ringraziamenti non vogliono essere semplici apprezzamenti alle persone che mi hanno seguito ed aiutato durante il periodo universitario, ma vogliono andare oltre, e far sentire a tutti il mio grazie dal profondo del cuore.

Giunto alla conclusione di questo lavoro, volevo ringraziare innanzitutto la mia relatrice *Prof.ssa Paola Salomoni*, ed anche la mia correlatrice *Prof.ssa Silvia Mirri*, dandomi la possibilità di lavorare su di una tematica interessante e stimolante. Ciò per cui le ringrazio maggiormente, è di avermi permesso di lavorare in un clima amichevole ed informale e di essersi sempre dimostrate disponibili a fornirmi utili consigli e spiegazioni per superare i problemi che man mano ho incontrato nello sviluppo del presente lavoro.

Tutto questo mi ha permesso di affrontare il periodo di tesi serenamente, di imparare moltissimo e in generale di trarre il meglio da questa esperienza.

Ringrazio tutti i *Professori*, con i quali ho sostenuto i miei esami, per la loro professionalità e la loro diligenza. Sono stati in tanti a dare il proprio apporto alla mia carriera universitaria.

Non posso fare a meno di ringraziare anche i miei *genitori* che, nonostante le inevitabili incomprensioni, mi hanno sempre sostenuto, non mi hanno mai fatto mancare nulla, nemmeno le cose più superflue, e mi hanno permesso di arrivare dove sono.

Un grazie particolare va al mio amico *Andrea* per l'enorme aiuto che mi ha dato mettendosi a disposizione con le sue competenze nei momenti di difficoltà.

Come non dimenticare la persona a me più cara, la mia *fidanzata*, che in questi mesi ha dovuto sopportare tutti i miei cambiamenti d'umori. Grazie per tutto!