

ALMA MATER STUDIORUM · UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

---

SCUOLA DI SCIENZE  
Corso di Laurea Magistrale in Informatica

**L'IMPATTO DELLA GAMIFICATION  
SU FRAMING, CERTAINTY E  
REFLECTION EFFECT**

**Relatore:**  
Chiar.mo Prof.  
FABIO VITALI

**Presentata da:**  
CHRISTIAN ASCONE

**Correlatore:**  
Dott.  
LUCA CERVONE

**Sessione III**  
**Anno Accademico 2015/2016**



*“And so it goes...”*

- KURT VONNEGUT, SLAUGHTERHOUSE-FIVE

*“The creation of a single world comes from a huge number of  
fragments and chaos.”*

- HAYAO MIYAZAKI



# Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Gamification e sistemi di pensiero</b>	<b>7</b>
2.1	Gamification . . . . .	7
2.2	Il Flusso . . . . .	13
2.3	Motivazione . . . . .	15
2.4	Meccaniche e design . . . . .	17
2.5	Elementi gamificati e tipi di giocatore . . . . .	19
2.6	Framework MDA . . . . .	21
2.7	Percezione . . . . .	23
2.8	Bias cognitivi . . . . .	26
2.9	Ricerca esistente . . . . .	30
<b>3</b>	<b>Bias cognitivi nei sistemi gamificati</b>	<b>33</b>
3.1	Scelte sperimentali . . . . .	34
3.2	Implementazione dei bias cognitivi e metodi di raccolta dati . . . . .	37
3.3	Ambiente completamente e parzialmente gamificato . . . . .	44
3.4	Utilizzo di Ilinx . . . . .	47
<b>4</b>	<b>Ilinx: Realizzazione della soluzione</b>	<b>53</b>
4.1	Tecnologie utilizzate . . . . .	53
4.2	Modellazione del database . . . . .	55
4.3	Attribuzione punti e setup della leaderboard . . . . .	56
4.4	Configurazione . . . . .	61

<b>5</b>	<b>Acquisizione dei dati</b>	<b>63</b>
5.1	Protocollo di test . . . . .	63
5.2	Svolgimento . . . . .	65
<b>6</b>	<b>Analisi dei dati</b>	<b>71</b>
6.1	Fasi di analisi . . . . .	71
6.2	Analisi del framing effect . . . . .	72
6.3	Analisi di certainty e reflection effect . . . . .	74
6.4	Analisi di gamification completa e parziale . . . . .	77
<b>7</b>	<b>Conclusioni</b>	<b>79</b>
	<b>Bibliografia</b>	<b>81</b>

# Elenco delle figure

2.1	Google Trends - Gamification . . . . .	8
2.2	Schema dei giochi . . . . .	10
2.3	Grafico dell'area del Flusso . . . . .	14
2.4	Relazione tra meccaniche di gioco ed estetiche . . . . .	18
2.5	Tassonomia dei tipi di giocatore di Bartle . . . . .	20
2.6	MDA Framework: Il Gioco . . . . .	22
2.7	MDA Framework: Le prospettive . . . . .	23
2.8	Architettura cognitiva . . . . .	25
2.9	Cause e conseguenze della facilità/riduzione dello sforzo co- gnitivo . . . . .	26
3.1	Esempio di mosse nel Memory . . . . .	35
3.2	Ilinx: Questionario Framing effect . . . . .	39
3.3	Ilinx: Leaderboard . . . . .	40
3.4	Ilinx: Leaderboard - Colpo di grazia . . . . .	41
3.5	Ilinx: Leaderboard - Certainty effect . . . . .	42
3.6	Ilinx: Leaderboard - Reflection effect . . . . .	43
3.7	Progress bar di avanzamento dell'utente . . . . .	44
3.8	Numero di mosse rappresentate mediante Gauge bar . . . . .	45
3.9	Ilinx: Homepage . . . . .	47
3.10	Ilinx: Questionario dati personali . . . . .	48
3.11	Ilinx: Welcome page iniziale . . . . .	49
3.12	Ilinx: Memory . . . . .	50

3.13	Ilinx: Welcome page finale . . . . .	51
4.1	UML: Diagramma delle classi . . . . .	55
5.1	Distribuzione utenti per età . . . . .	64
5.2	Utenti che hanno svolto giochi a soldi nell'ultimo anno . . . . .	65
5.3	Framing Effect: Suddivisione degli utenti per percorso . . . . .	67
5.4	Certainty e Reflection Effect: Suddivisione degli utenti per percorso . . . . .	68
6.1	Utenti che si ritengono contenti dei punti ottenuti . . . . .	72
6.2	Grado di soddisfazione per la distribuzione dei punti . . . . .	73
6.3	Grado di soddisfazione per la distribuzione dei punti (Confronto)	74
6.4	Risposte alla domanda finale . . . . .	75
6.5	Riscontro su Certainty e Reflection effect . . . . .	76



# Elenco delle tabelle

2.1	Livelli del Game Design [5] . . . . .	12
2.2	Framing effect . . . . .	29



# Capitolo 1

## Introduzione

Nell'ambito della progettazione di interfacce utente, la percezione dell'Uomo durante il suo utilizzo è stata caso di studio negli ultimi anni per offrire un'esperienza d'uso che sia **priva di sforzo** nel corso di attività quotidiane.

Avendo affrontato in questi anni i corsi di "*Decisioni e processi cognitivi in ambienti di rete*" e "*Interazione persona computer*", con particolare attenzione sull'**usabilità** e la **percezione**, ho potuto notare delle correlazioni tra le due materie di studio.

In merito a queste considerazioni, mi sono chiesto se fosse possibile *proiettare i bias, dimostrati da Daniel Kahneman, nell'esperienza d'uso di un software grazie all'utilizzo di widget grafici ed elementi della gamification.*

Le teorie esposte da Daniel Kahneman, premio Nobel per l'Economia nel 2002<sup>1</sup>, dimostrano l'incapacità dell'Uomo a razionalizzare determinate scelte quando si trova ad affrontare problemi di tipo probabilistico in relazione a come gli viene posto il problema ([17] *Thinking, fast and slow*).

Suddetti limiti cognitivi sono stati dimostrati per problemi di tipo monetario e per lotterie costituite da un ramo degenerare (privo di rischio) e da un ramo di rischio.

---

<sup>1</sup>Premio Nobel per l'economia nel 2002, [http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/economic-sciences/laureates/2002/kahneman-bio.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economic-sciences/laureates/2002/kahneman-bio.html), visitato a Gennaio 2017

Il seguente lavoro di ricerca ha lo scopo di investigare la possibilità che essi possano essere replicati mediante elementi gamificati il cui **valore percepito dagli utenti sia paragonabile a quello di un sistema economico**.

Tale studio offre nuove prospettive sulla progettazione di software, con la possibilità di aumentare la soddisfazione dell'utente fornendogli opportune motivazioni intrinseche ed estrinseche, sfruttando alcuni noti e basilari concetti della gamification, quali i punti e le leaderboard ([15] *Even Ninja Monkeys Like to Play: Gamification, Game Thinking & Motivational Design*).

Ai fini della ricerca, i widget grafici e le interfacce utilizzate per l'esperimento sono state progettate per poter **indurre nell'utente i alcuni dei bias cognitivi** identificati e dimostrati da Daniel Kahneman.

Per affrontare questo problema e dimostrare quanto affermato, si rende necessario valutare gli aspetti concettuali della gamification, partendo dalla definizione del termine e passando per tutto ciò che la compone. Inoltre bisogna studiare i sistemi di pensiero teorizzati da Daniel Kahneman e il processo cognitivo che si sviluppa dal momento della percezione fino al compimento di una determinata azione.

Si ipotizza che un opportuno utilizzo della gamification e di alcune delle sue componenti possa soddisfare la necessità di motivazioni intrinseche ed estrinseche dell'utente a tal punto da condurlo allo stato di **Flusso**, ossia un punto di *massima rilassatezza e concentrazione*, durante l'utilizzo del software ([1] *Gamification by Design*).

Il flusso va considerato come uno stato che può essere favorito e influenzato sfruttando le **teorie sulla percezione dell'essere umano**. Per questo motivo bisogna altresì avvalersi di nozioni della teoria dell'autodeterminazione e delle motivazioni che possono sorgere nell'utente, oltre alla percezione della gamification stessa.

All'interno del capitolo 2 si discutono tali concetti, si approfondiscono i sistemi di pensiero e i processi cognitivi attivati per costruire la realtà

percepita dall'Uomo.

Si analizzano i bias cognitivi, ovvero i vincoli informativi e i vincoli cognitivi, che generano un **giudizio sviluppato sulla base dell'interpretazione delle informazioni ottenute**. A causa di tali vincoli, il risultato finale dell'interpretazione può essere soggetto a errori di valutazione o a mancanza di oggettività.

Le teorie legate ai bias cognitivi trovano riscontro anche nello studio dell'interazione persona computer e si applicano alla progettazione delle interfacce utente allo scopo di ottimizzarne l'usabilità, ossia l'efficacia, l'efficienza e la soddisfazione con le quali gli utenti stessi possono raggiungere i propri obiettivi ([2] *The design of everyday things*).

Al termine del capitolo 2 si espongono i tre bias cognitivi utilizzati nell'esperimento per dimostrare la tesi sostenuta. Inoltre si analizza uno studio effettuato precedentemente nell'ambito della percezione della gamification.

Dopo aver svolto un'esplorazione della lettura scientifica sugli argomenti appena citati è doveroso porre l'attenzione su come mettere in **correlazione i bias cognitivi e la gamification**.

Tale legame è reso possibile dalle teorie di *interazione persona computer* e si realizza con il framework MDA.

MDA mette in relazione giocatore e designer, permettendo con la gamification di attivare un'unica estetica: **migliorare la user experience**.

Una migliore user experience significa *maggior soddisfazione e maggiori motivazioni*, con conseguenze sul comportamento dell'utente all'interno del software. Avendo identificato queste componenti è possibile passare alla realizzazione di un prototipo di test e utilizzarlo per concretizzare queste teorie applicandole ad un caso reale.

Nei capitoli 3 e 4 si affrontano le tematiche appena descritte e si espongono le scelte sperimentali effettuate prima di passare alla costruzione del software vero e proprio: il prototipo Ilinx.

Il prototipo di test *Ilinx*<sup>2</sup> viene descritto nelle sue fasi di modellazione, indicando le tecnologie utilizzate e l'implementazione degli elementi gamificati e dei bias cognitivi che sono caso di studio in questo documento.

Lo studio del comportamento degli utenti richiede la definizione del task da eseguire, identificato nel *Memory*<sup>3</sup>, un gioco di memoria il cui scopo consiste nel trovare le coppie di carte uguali scoprendone due per volta.

Memory è stato scelto come task per la possibilità di realizzare partite con **difficoltà costante e divertimento decrementale**, mantenendo le stesse carte nel corso delle partite, così da poter simulare quello che potrebbe essere un **task in ambito lavorativo**.

Il prototipo è stato realizzato con *due differenti configurazioni di widget grafici*, rispettivamente utilizzate per la prima e la seconda metà dei tester. Questa distinzione ha interessato l'inserimento di una barra di progresso, una gauge bar e ulteriori accortezze grafiche.

Lo scopo di tale distinzione è stato dimostrare la validità dell'esperimento manifestando **l'importanza dei concetti** sottesi da alcuni elementi della gamification, a prescindere dalla loro rappresentazione grafica.

Oltre al task sono stati definiti i moduli e le modalità di raccolta dati, analizzati successivamente per la valutazione finale.

La valutazione dei risultati ottenuti ha cercato di caratterizzare tre bias cognitivi in presenza di elementi gamificati, in particolare *framing*, *certainty*, e *reflection effect*.

Il framing effect si presenta quando un problema viene inquadrato con un *punto di riferimento* che influenza il processo decisionale, a seconda che ci sia un guadagno o una perdita.

Certainty e Reflection effect costituiscono il medesimo bias cognitivo, rispettivamente nel dominio positivo e negativo. Secondo il certainty effect, *l'avversione al rischio* che caratterizza l'Uomo, lo porta a scegliere con mag-

---

<sup>2</sup>ilinx-webapp-tesi, <https://github.com/christianascone/ilinx-webapp-tesi>

<sup>3</sup>Wikipedia: Concentration (game), [https://en.wikipedia.org/wiki/Concentration\\_\(game\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Concentration_(game)), visitato a Gennaio 2017

giore frequenza le opzioni che ne sono prive, all'interno del **dominio positivo**, mentre all'opposto, per il reflection effect, nel **dominio negativo**, dove si hanno per oggetto le perdite, le preferenze vengono totalmente invertite e si diventa *amanti del rischio*.

L'analisi dei risultati del test, costituiti in parte da dati oggettivi raccolti durante l'esperimento e in parte da annotazioni prese durante i test mediante protocollo **Thinking Aloud**, conferma l'applicabilità e la validità dei bias cognitivi certainty e reflection effect anche in presenza di elementi gamificati, mentre non è valso lo stesso discorso per il framing effect.

Lo studio ha evidenziato come il *valore* degli elementi gamificati venga percepito dagli utenti come motivazione estrinseca, paragonabile a quella legata al valore economico.

Certainty e reflection effect si sono dimostrati validi in un software gamificato, utilizzando il valore degli elementi, quali punti e leaderboard, per indirizzare gli utenti verso determinati comportamenti grazie ai bias indicati.

Lo stesso non viene confermato, invece, per il framing effect che evidenzia discrepanze nel comportamento degli utenti, in conflitto con quello atteso, ma che necessita di ulteriori approfondimenti visti i risultati ottenuti.

Oltre ai comportamenti legati ai bias, emerge anche un forte *sentimento* nei confronti della gamification, che viene **percepita e assimilata dall'utente a prescindere dalla rappresentazione grafica utilizzata**.

Tali valutazioni vengono approfondite nel capitolo 6 e supportate da grafici per facilitarne la lettura e l'analisi.

In futuro questo studio potrebbe essere approfondito ulteriormente o applicato alla progettazione di software reali.

Ulteriori bias cognitivi potrebbero essere verificati per determinarne la validità rispetto agli elementi della gamification.

Inoltre potrebbe risultare interessante applicare le teorie di questo documento ad un software utilizzato **realmente** in ambito lavorativo o accade-

mico. Così facendo si potrebbe studiare l'approccio degli utenti in situazioni in cui il valore guadagnato non si esaurisca al termine del test, ma **persista nel tempo**.

Infine rimane aperto lo studio sui risultati ottenuti per il framing effect, che potrebbero indicare un gradimento dell'utente più forte nei confronti di una **crescita personale graduale**, piuttosto che verso un guadagno ritenuto troppo semplice e non meritato.



## Capitolo 2

# Gamification e sistemi di pensiero

Durante il mio percorso nell'Università di Bologna ho avuto la possibilità di frequentare i corsi di *"Decisioni e processi cognitivi in ambienti di rete"* e *"Interazione persona computer"*, con particolare attenzione sull'**usabilità** e la **percezione** nell'ambito della progettazione di interfacce utente.

Frequentando i suddetti corsi ho potuto scorgere dei **legami tra la gamification e i bias cognitivi**, studiati e dimostrati da Daniel Kahneman, che ritengo possano essere sfruttati proprio per proiettare le percezioni di un sistema monetario in un sistema gamificato con elementi virtuali.

### 2.1 Gamification

Con il termine *Gamification* si intende "l'utilizzo di elementi mutuati dai giochi e delle tecniche di game design in contesti esterni ai giochi" ([5] *From Game Design Elements to Gamefulness: Defining "Gamification"*).

Come si può notare dai risultati di Google Trends (figura 2.1), che analizza il trend di ricerche effettuate sul suo motore, la gamification negli ultimi **10 anni** è diventata sempre più popolare.

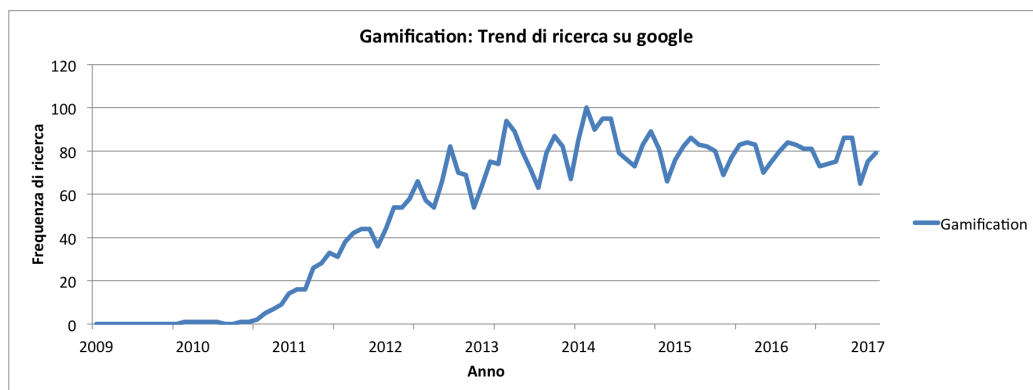


Figura 2.1: Google Trends - Gamification

Lo scopo finale della gamification consiste nel **motivare** e stimolare l'**interesse** dell'utilizzatore di un software in un contesto aziendale, aumentando la produttività e migliorandone l'apprendimento così da poter fornire un *vantaggio alle aziende* stesse.

Riprendendo la definizione di Gamification: "l'utilizzo di elementi mutuati dai giochi e delle tecniche di game design in contesti esterni ai giochi" è possibile identificare alcuni concetti chiave ([5]) da analizzare separatamente:

- Game
- Elemento
- Design
- Contesto non-game

## Game

Per definire Game bisogna fare riferimento a due parole di origine greca che non trovano riscontro diretto nella lingua italiana: **Paidia** e **Ludus**.

**Paidia**, che in inglese può tradursi nel verbo **to play**, indica un'attività spontanea, senza una struttura fissa e definita, tipica dei giochi svolti dai bambini.

Al contrario, **Ludus**, traducibile in **to game**, rappresenta un'attività strutturata, con regole specifiche, caratteristica perlopiù dei giochi in età adulta.

La parola "game", in questo contesto, denota, quindi, uno specifico sistema composto da *regole* e *competizione* tra gli utenti, con lo scopo di raggiungere un *obiettivo*.

Da game è possibile definire alcune terminologie:

- *Gamefulness*: qualità dell'esperienza di gioco
- *Gameful interaction*: artefatti che favoriscono la qualità
- *Gameful design*: design mirato alla gamefulness

Il concetto di game è particolarmente importante ai fini della definizione di gamification, poiché è fondamentale che essa venga costruita secondo regole e schemi tipici di giochi strutturati.

Come mostrato nella figura 2.2, la gamification si colloca in un'area composta da "**parti di gaming**". La gamification, dunque, condivide le regole di un serious game, ma implementando solo alcune parti ludiche.

## Elemento

Per "elemento" si intendono le componenti atomiche che rendono un software "gamificato", tenendo conto del sottile confine tra un *gioco* e un'*applicazione gamificata*.

I cosiddetti "game elements" possono essere definiti partendo dai "Dieci ingredienti dei grandi giochi" ([8] *Total Engagement: Using Games and Virtual Worlds to Change the Way People Work and Businesses Compete*. Harvard Business School Press) identificati da Byron Reeves e J. Leighton Read.

1. Auto-rappresentazione mediante avatar
2. Ambienti tridimensionali

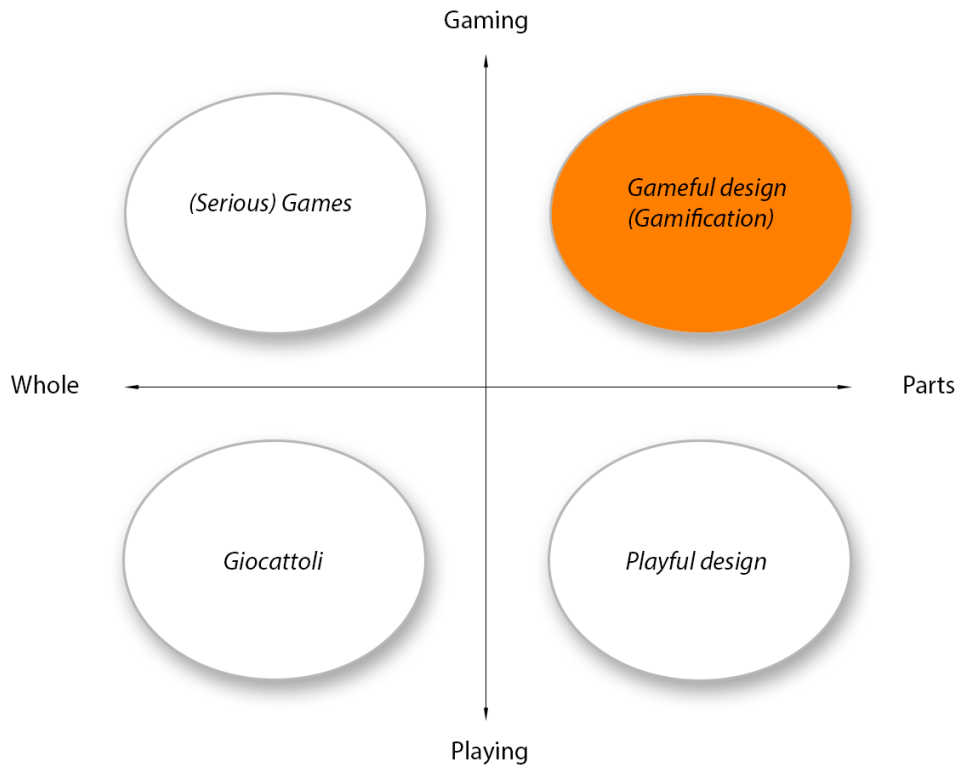


Figura 2.2: Schema dei giochi

3. Contesto narrativo
4. Feedback
5. Sistema di Reputazione, ranking e livelli
6. Marketplace ed economie
7. Competizione secondo regole esplicite
8. Team
9. Sistema di comunicazione parallela
10. "Pressione" del tempo

Ognuno di questi elementi contribuisce alla realizzazione di un *gioco*, mentre non hanno lo stesso effetto se presi singolarmente.

Le componenti atomiche devono essere messe in relazione tra loro e inserite in un contesto, altrimenti possono risultare, non solo **inefficaci**, bensì **dannose** per l'esperienza d'uso.

Gli elementi permettono di realizzare effettivamente la gamification, implementando le "*parti di gaming*" che distinguono un software gamificato da una serious application.

## Design

Gli elementi di design della gamification vengono suddivisi in differenti livelli di astrazione, descritti nella tabella 2.1, in ordine dal *più concreto* al *più astratto*.

Dal punto di vista del *design*, la differenza tra un *gioco* e un'*applicazione gamificata* consiste nel fatto che quest'ultima include alcuni elementi di gaming, ma non è un "reale gioco completo". Tuttavia, dalla prospettiva dell'utente, il sistema gamificato può portarlo a provare un'esperienza del tutto simile a quella di un *gioco*, dipendentemente dal background dell'utente stesso.

Il design è necessario come strumento per mettere in *relazione gli elementi della gamification*, affinché siano **connessi in maniera efficace** e abbiano un impatto sull'esperienza d'uso dell'utente.

## Contesto non-game

Il *contesto non-game* può essere definito come "*un ambiente privo di elementi gamificati*". Tale definizione è volutamente poco restrittiva, non indicando se la natura dell'ambiente debba essere ludica o meno.

Tabella 2.1: Livelli del Game Design [5]

Livello	Descrizione	Esempio
Pattern per il design dell'interfaccia di gioco	Componenti e soluzioni di design comuni, per problemi conosciuti	Badge, leaderboard, livelli
Pattern per il game design e le meccaniche di gioco	Componenti ricorrenti di design che riguardano il gameplay	Vincoli di tempo, risorse limitate, sistema di turni
Principi ed euristiche del game design	Linee guida di valutazione per affrontare un problema di design o analizzare una determinata soluzione	Gioco duraturo, obiettivi chiari, varietà di stili
Modelli di gioco	Modelli concettuali delle componenti o dell'esperienza di gioco	MDA; game design atoms; CEGE
Metodi per il game design	Pratiche e processi specifici del game-design	Test di gioco, design play-centrico, game design conscio del valore

In accordo con questa definizione, quindi, il design gamificato può essere **applicato anche ai giochi stessi**, qualora essi siano privi di elementi tipici della gamification quali punti, badge e leaderboard.

Va considerato ogni contesto come *valido* per la gamification, senza delimitarne il campo a scenari specifici, in quanto sono gli elementi di gaming a determinare la natura dell'ambiente stesso.

Ad esempio, un gioco che implementi le regole basilari degli scacchi, potrebbe essere gamificato inserendo un sistema di attribuzione **punti** per ogni partita vinta in base alle mosse effettuate, una **leaderboard** con la classifica dei giocatori più bravi, una lista di possibili **trofei** che si possono vincere.

Lo stesso tipo di valutazione e integrazione potrebbe essere utilizzato per

un gestionale contabile, inserendo i medesimi elementi di gamification, ma con **design e regole differenti**, per esempio attribuendo i punti per ogni fattura compilata correttamente.

## 2.2 Il Flusso

Nella sezione precedente è stata definita la gamification, analizzando le sue componenti, ma lasciando da parte il concetto di "*play*", ovvero l'attività ludica spontanea.

Proprio in termini di spontaneità, il cuore della gamification è costituito dal **Flusso** ([1] *Gamification by Design*), il quale consiste in uno stato di *rilassatezza* e *concentrazione*, che porta l'utente in un punto a metà tra "**ansia**" e "**noia**".

Quando l'utente raggiunge lo stato di flusso, le sue azioni vengono compiute in maniera spontanea e naturale, con un conseguente **aumento della confidenza** verso il sistema che sta utilizzando.

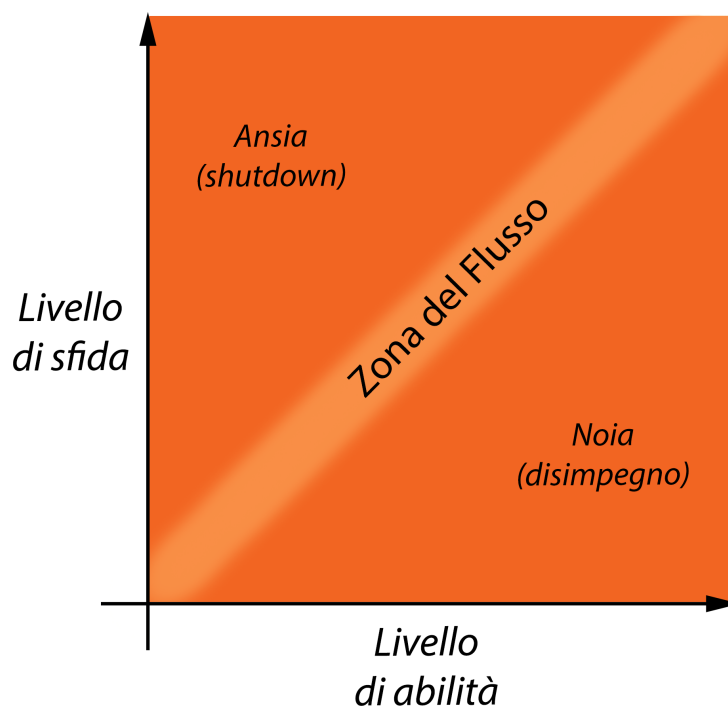


Figura 2.3: Grafico dell'area del Flusso [1]

Come indicato dalla figura 2.3, lo stato di **ansia** aumenta in proporzione al livello di **sfida** che l'utente si trova ad affrontare; diversamente, lo stato di **noia** si intensifica se cresce il livello di **abilità** dell'utilizzatore.

Per permettere all'utente di raggiungere lo *stato di Flusso* è determinante, dunque, essere in grado di bilanciare, nella giusta misura, il livello di sfida richiesto e il livello di abilità.

Il raggiungimento dello stato di flusso non è subordinato solamente all'utilizzo di particolari elementi grafici e di interfaccia, ma anche ad ulteriori **motivazioni** che vanno ricercate nella natura Umana. Il flusso va considerato come uno stato che può essere favorito ed influenzato seguendo le teorie sulla percezione dell'essere umano.



## 2.3 Motivazione

La motivazione che induce l'utente a "giocare" può sottintendere diverse ragioni, che possono presentarsi singolarmente o come aggregati:

- Migliorare le proprie abilità
- Rilassarsi
- Divertirsi
- Socializzare

Ognuna di queste può aumentare la *motivazione* dell'utente ([15] *Even Ninja Monkeys Like to Play: Gamification, Game Thinking & Motivational Design*) anche per applicazioni gamificate, attivando gli stessi processi cognitivi che si presentano in un gioco reale.

Si possono distinguere due diversi tipi di motivazione:

- Intrinseca
- Estrinseca

La **motivazione intrinseca** proviene dall'utente stesso, il quale decide di eseguire o meno una determinata azione. Alcuni esempi sono *altruismo*, *competizione*, *cooperazione* e il *senso di appartenenza*.

La **motivazione estrinseca**, al contrario, si presenta quando le azioni di un utente vengono determinate da *qualcosa o da qualcuno*. Ad esempio *classificazione*, *livelli*, *punti*, *badge*, *trofei*, *missioni*.

La comprensione della motivazione passa per un'analisi della **Teoria di Autodeterminazione** proposta da *Ryan e Deci* ([12] *Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being*), la quale investiga le tendenze di crescita delle persone e i bisogni psicologici innati, come base per l'**auto motivazione** e per lo sviluppo della **propria personalità**.

### Motivazione intrinseca

L'essere umano tende, per natura, ad avere una motivazione intrinseca che lo spinge a cercare novità e sfide per estendere le proprie capacità, **esplorare** e **apprendere**. L'interesse spontaneo che cresce in ogni persona, sin dai primi anni di vita, aiuta a sviluppare le proprie capacità cognitive e sociali, ma il mantenimento e il miglioramento di questa propensione necessitano di condizioni che li favoriscano.

Tali condizioni si verificano se si soddisfano i seguenti bisogni psicologici e sociali ([12] e [11] *Analysis and application of gamification*):

**Autonomia** Intesa come la *volontà* del giocatore a eseguire un task. Se il giocatore esegue un task per un proprio interesse, viene percepita un'autonomia maggiore.

**Competenza** La necessità del giocatore a partecipare alle sfide sentendosi *competente* ed *efficiente*. L'opportunità di acquisire nuove conoscenze e abilità oppure di ricevere feedback positivi, aumenta il livello di competizione e competenza percepito.

**Relazionalità** La relazionalità (o relatedness) consiste nell'esperienza vissuta dal giocatore che si sente in *relazione con gli altri*. Visto lo stato attuale dei social network, le numerose integrazioni con i software sono diventate molto importanti per la motivazione intrinseca.

**Scopo** Il bisogno di dare un senso alle proprie azioni. Introdotto da Marczewski, indica la necessità di compiere un'azione solo in presenza di una ragione e di un significato più profondo, aiutando ad esempio gli altri o la società.

### Motivazione estrinseca

Oltre alla motivazione intrinseca che accompagna l'essere umano per sua natura, è possibile determinare un tipo di motivazione favorita da fattori esterni, denominata **motivazione estrinseca**.

Utilizzando gli elementi della gamification è possibile identificare un tipo di motivazione estrinseca nelle **ricompense programmate**.

Le ricompense programmate consistono in *premi* garantiti all'utente al verificarsi di determinate condizioni.

**Ricompensa casuale** Sorprendere l'utente con una ricompensa totalmente inaspettata, mantenendolo attento e allo stesso tempo "deliziato" dall'esperienza d'uso.

**Ricompensa fissata** Una ricompensa ottenuta in seguito a *definiti* obiettivi e azioni. Non si tiene conto del tempo, ma solo di un avvenimento, per celebrare gli obiettivi raggiunti. Un aumento di livello, la prima attività o la progressione.

**Ricompensa a tempo** Consiste in una ricompensa relativa ad eventi che avvengono solo in momenti temporali specifici (ad esempio il compleanno dell'utente) o che sono disponibili solo per un determinato periodo. In questo caso, l'utente deve essere *presente* per poterne beneficiare, trovandosi "costretto" ad utilizzare il software.

Per attivare i processi motivazionali appena descritti e permettere il raggiungimento dello stato di flusso nel giocatore, si possono sfruttare gli elementi appartenenti alla gamification esposti nelle prossime sezioni.

## 2.4 Meccaniche e design

Come indicato nella sezione 2.1, gli elementi e il design sono la base della gamification e possono variare notevolmente in base al tipo di task da eseguire.

Mediante alcune meccaniche di gioco è possibile stimolare le motivazioni intrinseche dell'utente (sezione 2.3), come mostrato in figura 2.4.

		ESTETICHE					
		Ricompensa	Status	Achievement	Auto rappresentazione	Competizione	Altruismo
MECCANICHE DI GIOCO	Punti	●	●	●		●	●
	Livelli		●	●		●	
	Sfide	●	●	●	●	●	●
	Beni virtuali	●	●	●	●	●	
	Leaderboards		●	●		●	●
	Regali e scambi		●	●		●	●

Figura 2.4: Relazione tra meccaniche di gioco ed estetiche [3]

I pallini blu indicano la relazione tra meccaniche ed estetiche, dando una linea guida per attivare determinate motivazioni intrinseche mediante l'utilizzo degli elementi gamificati.

I pallini verdi tracciano una **linea ideale** per poter attivare ogni estetica con la **meccanica più idonea**.

Le meccaniche di gioco contribuiscono alla realizzazione del gameplay e rappresentano le fondamenta di ogni contesto gamificato.

Ogni meccanica di gioco è caratterizzata da tre attributi:

**Tipo della meccanica di gioco** Progressione, Feedback, Comportamentale

**Benefici** Impegno, lealtà, spesa di tempo, influenza, divertimento, SEO, viralità

**Tipo di personalità** Explorer, achiever, socializer, killer

In queste sezioni è stata definita la gamification nelle sue componenti e sono state identificate le correlazioni tra meccaniche ed estetiche allo scopo di **motivare** l'utente in modo efficace.

La sezione successiva esplora gli *elementi gamificati* che permettono di applicare la gamification a casi concreti, utilizzando la classificazione appena

descritta per garantire una costruzione dell'interfaccia utente che sia coerente con gli obiettivi da raggiungere.

## 2.5 Elementi gamificati e tipi di giocatore

Nel libro [15] *Even Ninja Monkeys Like to Play: Gamification, Game Thinking & Motivational Design*, Marczewski ha identificato gli elementi che permettono di ottenere la gamification di determinati task.

Di seguito sono elencati alcuni di questi elementi, offerti dalla gamification per favorire la motivazione estrinseca, che si aggiungono alle *ricompense programmate* viste nella sezione 2.3.

**Progresso e feedback** L'idea di *progresso*, arricchita da feedback, offre all'utente una misura sulla qualità del suo percorso o del suo lavoro all'interno del software che sta utilizzando.

**Avversione alla perdita** La "paura" di poter perdere status, punti, amici, trofei può favorire la determinazione dell'utente nel portare a termine determinati task o compiere azioni.

**Competizione** Come dice il nome stesso, indica la possibilità di competere con altri giocatori. Oltre a poter garantire ricompense, può portare nuove amicizie e contatti.

**Branching Choices** Consiste nel lasciare al giocatore la scelta del proprio "destino" e delle strade da percorrere durante l'esecuzione dei suoi task.

**Quest** Le quest fissano degli obiettivi da raggiungere per l'utente, rendendo i task più completi e collegandoli tra loro in un contesto più ampio.

**Punti Esperienza (XP)** I punti esperienza (eXperience Points) sono un feedback concreto e visibile che tracciano la crescita del giocatore.

**Leaderboard** Una leaderboard ha lo scopo di comparare lo status dei giocatori e di mostrarlo ad essi per dare una visione del proprio status.

Dati i numerosi elementi che si possono sfruttare per gamificare un software, è importante che vengano scelti solo quelli che rispettano gli obiettivi che si vogliono raggiungere.

Conoscendo anche il tipo di giocatore con cui interagire, diviene più semplice offrire un'esperienza di utilizzo che favorisca il raggiungimento degli obiettivi previsti.

In una pubblicazione del 1996 ([10] *Hearts, Clubs, Diamonds, Spades: Players Who Suit MUDs*), Richard Bartle ha identificato 4 tipi di giocatori (figura 2.5).

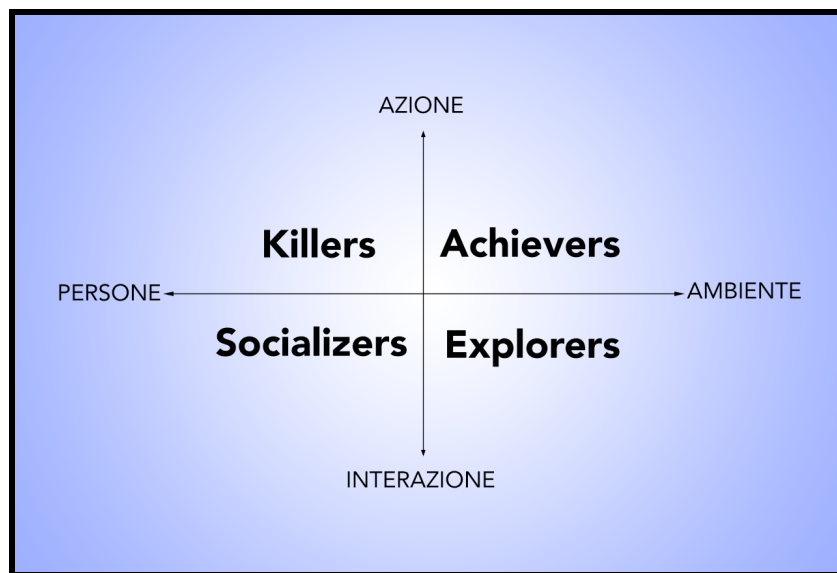


Figura 2.5: Tassonomia dei tipi di giocatore di Bartle[10]

Nella tassonomia di Bartle, i tipi di giocatore vengono suddivisi in base a 4 componenti:

- *Azione e Interazione*: definiscono la tendenza del giocatore ad agire individualmente oppure mediante un'interazione con altri giocatori.
- *Persone e Ambiente*: definiscono il campo di interesse del giocatore verso gli altri giocatori o l'ambiente di gioco.

A partire da queste componenti, si possono identificare 4 aree differenti corrispondenti ai tipi di giocatore:

**Explorers** L'explorer (o esploratore) ama esplorare l'ambiente di gioco per poter fruire delle sue scoperte all'interno della community. L'esperienza è, a tutti gli effetti, il suo obiettivo.

**Achievers** L'obiettivo principale di un achiever è il raggiungimento di determinati traguardi, collezionando *trofei*. La problematica che si può riscontrare con questi giocatori è il rischio di far perdere interesse nel gioco a causa dell'impossibilità di vincere.

**Socializers** Il socializer (o socializzatore) gioca con l'intenzione di favorire l'interazione sociale con gli altri giocatori. Il socializer ha comunque interesse nel vincere il gioco, ma per lui si tratta solo di un contesto e di un mezzo per raggiungere le *interazioni sociali a lungo termine*.

**Killers** Il killer (o griefer) ha un forte desiderio di vittoria, ma soprattutto desidera che un altro *giocatore perda*. L'obiettivo primario consiste nel poter vedere quanti più giocatori perdere, per ricevere ammirazione e rispetto da questi ultimi.

La maggior parte dei giochi integra un sistema di achievement, da cui si può dedurre che la maggioranza dei giocatori sia costituita da *Achievers*, tuttavia la realtà è un'altra, poiché il tipo di giocatore più diffuso è il *Socializer*.

## 2.6 Framework MDA

Il framework *MDA* (Mechanics, Dynamics, Aesthetics) è un approccio formale al design e allo sviluppo di giochi proposto da Hunicke, Robin e LeBlanc ([16] *MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research*).

La figura 2.6 mostra i due principali attori coinvolti nel gioco: **Designer** e **Player**. Il primo ha il compito di creare il gioco, mentre il secondo ne usufruisce.



Figura 2.6: MDA Framework: Il Gioco

Il framework suddivide il gioco in tre componenti distinte:

1. Regole
2. Sistema
3. Divertimento

Esse trovano la loro controparte nel design:

**Meccaniche** Le *componenti atomiche* di un gioco. Tra queste si trovano: le regole del gioco, il numero di giocatori, le modalità di interazione.

**Dinamiche** Il funzionamento del gioco e come le meccaniche interagiscono con il giocatore. Non sono scritte, ma vengono dedotte dal giocatore stesso.

**Estetiche** La risposta emotiva evocata nel giocatore e, di conseguenza, il modo in cui lo si riesce a far divertire.

Con la gamification si vuole attivare un'unica estetica: **migliorare la user experience**. In questo modo l'utente aumenterà la propria **soddisfazione** e sarà indirizzato verso i **comportamenti desiderati**.

I due attori hanno diverse prospettive, come da figura 2.7, ed è possibile osservare come anche un piccolo cambiamento su uno dei livelli abbia delle conseguenze a cascata sugli altri.



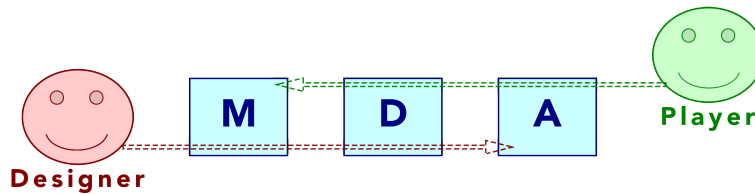


Figura 2.7: MDA Framework: Le prospettive

Ai fini dell'esperimento, ci si è serviti del framework MDA come *linea guida* per la progettazione del software di test, come descritto nei capitoli successivi. Avendo chiara l'estetica desiderata, ovvero il miglioramento della user experience, è possibile **definire meccaniche e dinamiche** utili al raggiungimento dello scopo stabilito.

Quanto descritto finora può essere sicuramente utilizzato per migliorare l'interfaccia e l'usabilità di un software, ma l'obiettivo finale risiede nell'influenzare la **percezione** del software stesso dal punto di vista dell'utilizzatore.

Per scegliere meccaniche ed elementi gamificati efficaci è necessario, quindi, analizzare la percezione umana e i sistemi di pensiero che influenzano i comportamenti degli utenti, così da definire concretamente gli scopi da raggiungere.

## 2.7 Percezione

Daniel Kahneman, Nobel per l'economia nel 2002<sup>1</sup>, con la pubblicazione nel 2011 del suo libro [17] *Thinking, fast and slow*, ha proposto una nuova

<sup>1</sup>Premio Nobel per l'economia nel 2002, [http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/economic-sciences/laureates/2002/kahneman-bio.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economic-sciences/laureates/2002/kahneman-bio.html), visitato a Gennaio 2017

visione della percezione umana.

La **percezione** non viene vista come una semplice registrazione passiva della realtà, ma come una costruzione da parte dell'Uomo stesso. Trattandosi di una **costruzione** fatta da un individuo, quindi, essa può essere soggetta ad errori di valutazione.

La **realtà fisica** non coincide con la **realtà percepita** e, proprio basandosi su questo principio, Kahneman ha identificato un **sistema duale di pensiero**, facendo riferimento alla terminologia usata dagli psicologi Keith Stanovich and Richard West ([18] *Individual differences in reasoning: Implications for the rationality debate?*).

Le due componenti di questo sistema si individuano in:

- *System 1*
- *System 2*

**System 1** rappresenta l'*intuito* e la parte più *istintiva* del pensiero. Opera in maniera **veloce** e **automatica**, senza un controllo volontario.

Si attiva, per esempio, per reagire istintivamente ad una paura.

**System 2** costituisce il *ragionamento* e richiede uno sforzo mentale. Effettua operazioni **lente** e **costose** ed è soggetto alla volontarietà della persona.

Lavora per razionalizzare un pensiero più complesso, che non si limita all'istinto.

La differenza tra realtà fisica e realtà percepita si verifica proprio a causa del **contrasto tra i suddetti sistemi**. Nonostante System 2 si avvalga del ragionamento e, quindi, di un'elaborazione controllata, secondo determinate regole, spesso la costruzione della realtà viene *sovrastata dal rapporto tra percezione e intuizione (System 1)*.

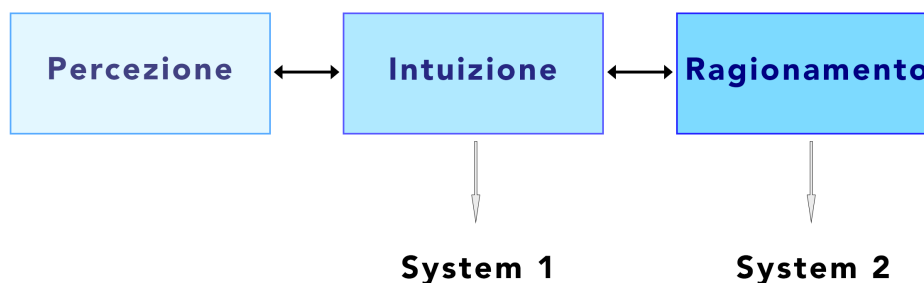


Figura 2.8: Architettura cognitiva

Lo studio si focalizza sulle prime due fasi in figura 2.8, ovvero **Percezione** e **Intuizione** (System 1), poiché la Gamification può agire su di esse prima che si attivi il ragionamento (System 2).

L'intuizione è fortemente condizionata da quella che Kahneman definisce **facilità cognitiva**, la quale oscilla in un intervallo compreso tra "facile" e "sforzato".

"Facile" indica la possibilità di elaborare una percezione agevolmente, senza aggiungere lavoro cognitivo, mentre "sforzato" indica la necessità di maggiore impegno e, di conseguenza, un incremento del lavoro svolto da System 2, passando a quello che viene definito **sforzo cognitivo**.

In questa fase, si introduce anche il concetto di **Priming effect**, ovvero l'esposizione ad un segnale che condiziona i comportamenti successivi e i processi di scelta grazie all'impatto su System 1, riducendo lo sforzo cognitivo.

Ad esempio, facendo leggere ad un soggetto una lista di parole, tra cui è presente la parola *tavolo*, e chiedendo successivamente di scrivere una parola che cominci per *tav*, la probabilità che egli scriva *tavolo* è maggiore rispetto al caso in cui non ci sia stato priming effect.

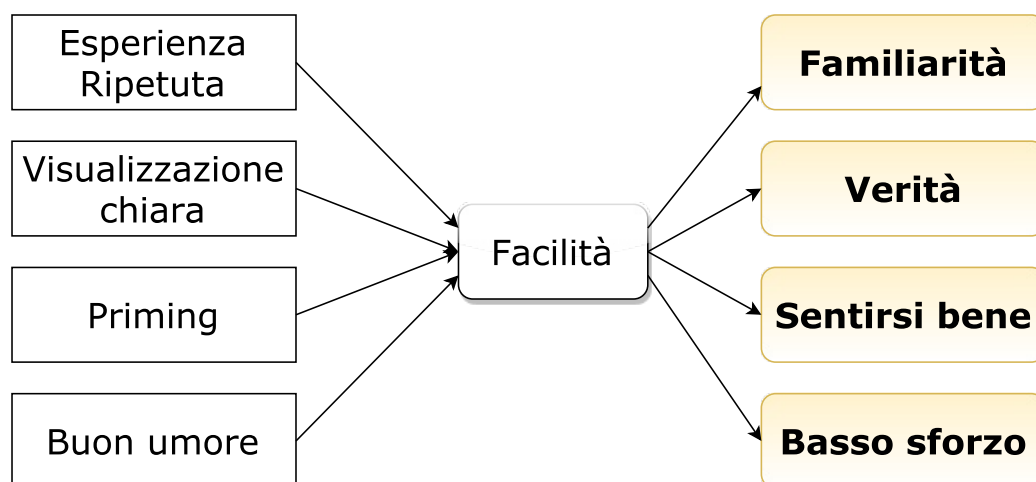


Figura 2.9: Cause e conseguenze della facilità/riduzione dello sforzo cognitivo [17]

Nello schema 2.9, Kahneman mostra come sia possibile ridurre lo sforzo cognitivo mediante corrette tecniche di rappresentazione.

Un testo facilmente leggibile, un'esperienza ripetuta, o un'idea impressa mediante Priming effect, portano ad una facilità cognitiva che permette di scatenare determinate *emozioni* in maniera spontanea.

Le teorie legate ai bias cognitivi e al priming effect trovano riscontro anche nello studio dell'**interazione persona computer** e si applicano alla progettazione di software usabili. Nelle sezioni successive vengono analizzate nel dettaglio e proiettate in un sistema gamificato.

## 2.8 Bias cognitivi

Nel processo di elaborazione dell'informazione, il passaggio *da intuizione a ragionamento* è soggetto ad alcuni **vincoli informativi** e a **vincoli cognitivi**.

A causa di questi vincoli, possono sorgere problemi che coinvolgono i processi cognitivi ([21] *Cognitive bias cheat sheet: Because thinking is hard.*).

**Troppa informazione** L'eccessiva informazione necessita di essere filtrata e per questo scopo la mente tende ad utilizzare ciò che è stato già impresso o ripetuto spesso.

**Comprensione insufficiente** A causa del punto precedente, solo una parte dell'informazione viene effettivamente assimilata e, per potergli dare un senso, la mente cerca di collegarla utilizzando pattern anche su dati privi di connessioni.

**Necessità di agire velocemente** Dati i vincoli di tempo e informazione, risulta necessario non restare paralizzati e agire in fretta. Questo tipo di comportamento è sempre stato presente nell'essere umano e ancora oggi si tende a fare la decisione più semplice per *agire in fretta*.

**Memoria selettiva** Vista la quantità di informazione, solo una parte della stessa può essere memorizzata perché considerata "utile" per il futuro. Si tende a preferire, ad esempio, le generalizzazioni rispetto alle specificazioni, rimuovendo i dettagli per facilitare la memorizzazione.

I problemi cognitivi citati sono la causa scatenante della presenza dei *Bias cognitivi*.

Con il termine **bias cognitivo** si intende un giudizio sviluppato sulla base dell'interpretazione delle informazioni ottenute, anche se prive di una connessione logica o semantica.

Trattandosi di informazioni non connesse, il risultato finale può essere soggetto a errori di valutazione o a mancanza di oggettività.

I bias, dunque, sono "strumenti" utilizzati per ovviare ai vincoli presenti, riducendo lo sforzo cognitivo e facendo prevalere gli aspetti *affettivi ed emozionali* anziché basarsi sul ragionamento.

Un esempio è il *bias di conferma*, che consiste nella tendenza a considerare solo le informazioni che **verificano** una teoria piuttosto che quelle che la falsificano.

Una persona convinta che la maggior parte dei reati venga commessa da stranieri tenderà a non considerare le notizie di reati commessi da suoi connazionali, anche nel caso in cui questo falsifichi il suo pensiero.

Esistono diversi tipi di bias che sono stati identificati durante lo studio della percezione umana, ma solo alcuni sono stati selezionati per lo scopo di questo studio.

Obiettivo dello studio è stato il comportamento dell'utente in relazione a *guadagni e perdite* quando ci sono in gioco elementi gamificati.

Per la selezione dei bias, quindi, si è tenuto conto di queste premesse, andando a scegliere quelli che potessero essere attivati in seguito a una vincita o a una perdita dell'utente:

- **Framing effect:** Le decisioni sono inquadrare tramite un punto di riferimento e condizionate da come il problema viene presentato in termini di guadagno o perdita.
- **Certainty e Reflection effect:** Se un soggetto risulta essere, per natura, avverso al rischio quando si è in presenza di premi (*dominio positivo*), esso diventerà amante del rischio in presenza di perdite (*dominio negativo*).

### **Framing effect**

Il framing effect si presenta quando un problema viene inquadrato con un *punto di riferimento* che influenza il processo decisionale.

Una volta inquadrato, la persona percepirà lo stesso problema in maniera differente, a seconda che ci sia un guadagno o una perdita.

Ad esempio, ricevere 1 euro oggi e 2 euro domani viene percepito diversamente dal ricevere 2 euro oggi e 1 euro domani. Il riferimento iniziale su cui ci si focalizza (framing) modifica la percezione di ciò che avviene successivamente (tabella 2.2).

Tabella 2.2: Framing effect

	<b>Guadagno 1</b>	<b>Guadagno 2</b>	<b>Risultato</b>	<b>Percezione</b>
Framing guadagno	1 euro	2 euro (+ 1)	3 euro	Positiva
Framing perdita	2 euro	1 euro ( - 1)		Negativa

Il framing effect non si applica solamente a problemi che implicano guadagni o perdite monetarie, bensì a processi decisionali con rami di scelta aleatori che vengono **presentati in una determinata maniera** ad un soggetto.

Questo bias cognitivo si presta molto bene allo scopo dello studio, in quanto è possibile inserire un **punto di riferimento** mediante l'utilizzo di elementi gamificati, come i punti o i livelli, per cercare di influenzare il processo decisionale dell'utente.

### **Certainty e reflection effect**

Certainty e Reflection effect costituiscono il medesimo bias cognitivo, rispettivamente nei due domini delle *vincite* e delle *perdite*.

Entrambi si presentano quando un soggetto deve effettuare una scelta tra due opzioni che abbiano rispettivamente le seguenti caratteristiche:

1. *Certezza* di guadagno **o** di perdita
2. *Incertezza* di guadagno **e** di perdita

Il *certainty effect* richiede una prima opzione di scelta che garantisca una **certezza di guadagno** e una seconda che offra un'**incertezza di guadagno maggiore o di perdita**.

Un esempio di certainty effect può essere attivato dalla seguente coppia di opzioni:

1. Guadagna 100 con 100% di probabilità
2. Guadagna 150 con 50% di probabilità o guadagna 50 con 50% di probabilità

Durante il processo decisionale, l'*avversione al rischio* che caratterizza l'Uomo lo porta a scegliere con maggiore frequenza l'*opzione 1* che ne è **priva**.

Questo si verifica all'interno del **dominio positivo**, ovvero dove vi sono in gioco delle **vincite**.

Il *reflection effect* si presenta in condizioni analoghe a quelle del certainty effect, con l'unica differenza che l'opzione di **certezza prevede una perdita**, anziché una vincita.

Riprendendo l'esempio precedente, le opzioni di scelte possono essere modificate come segue:

1. Perdi 100 con 100% di probabilità
2. Perdi 150 con 50% di probabilità o perdi 50 con 50% di probabilità

In questo caso, contrariamente a quanto previsto dalla natura umana, l'*opzione 2* risulta scelta con maggiore frequenza.

Passando nel **dominio negativo**, dove si hanno per oggetto le **perdite**, le preferenze vengono totalmente invertite e si diventa **amanti del rischio**.

## 2.9 Ricerca esistente

In uno studio svolto da Cathie Marache-Francisco e Eric Brangier ([22] "*Perception of Gamification: Between Graphical Design and Persuasive Design*"), è stata analizzata la percezione della gamification mediante un esperimento effettuato utilizzando degli screenshot di sistemi gamificati esistenti.

Dopo aver scelto dieci sistemi gamificati e aver raccolto gli screenshot di alcune sezioni di essi, è stato chiesto ai soggetti del test di descrivere cosa rendesse tali interfacce *ludiche*. In una seconda fase, i soggetti hanno dovuto riassumere le idee chiave, derivate dalla loro esperienza, scrivendole su carta.



Uno dei limiti di questo studio, sottolineato dagli autori stessi, è dato dalla **mancaza di interazione e di acustica** in un esperimento svolto solo mediante screenshot, che quindi impoveriscono l'impatto degli elementi di gamification.

Un ulteriore problema è rappresentato dal fatto che, come analizzato in sezione 2.1, gli elementi della gamification hanno un loro valore solo se presi all'interno di un contesto e non singolarmente. Nell'esperimento citato, poiché si fa ricorso all'utilizzo di screenshot, i soggetti possono avere una **percezione limitata solamente all'usabilità e all'impatto grafico di tali elementi**, mentre viene meno ciò che rappresentano nel loro insieme ai fini dell'esperienza d'uso.

A causa di quanto emerso, si è deciso di svolgere un esperimento che tenesse conto anche dei fattori citati, quali *l'interazione e la visione di insieme degli elementi gamificati*, e che ponesse un'attenzione particolare sul **legame tra gamification e bias cognitivi**.



## Capitolo 3

# Bias cognitivi nei sistemi gamificati

In base agli studi effettuati e alle esperienze avute nel percorso universitario, ho individuato delle connessioni tra *bias cognitivi e gamification*.

Nel merito di queste connessioni, **ritengo che i bias dimostrati da Kahneman possano essere proiettati nell'esperienza d'uso di un software grazie all'utilizzo di widget grafici ed elementi della gamification.**

Nelle sezioni successive viene descritto il processo con cui si è realizzato il prototipo utilizzato ai fini della valutazione di validità della tesi.

Il progetto ha richiesto una fase di sperimentazione, di cui vengono descritte le scelte effettuate, per poter applicare la tesi ad un caso reale e valutarne i risultati.

Tale sperimentazione si è concretizzata mediante la realizzazione del portale web *Ilinx*, utilizzato come strumento per raccogliere i dati sul comportamento degli utenti ed elaborarli.

Il prototipo di test, **Ilinx**, prende il nome da una delle forme di gioco identificate da Roger Caillois ([7] "*Man, Play, and Games.*"), che indica "l'ebbrezza" provata quando si è soggetti a forze estranee sulle quali non si possiede controllo, proprio come la tesi che si desidera dimostrare.

### 3.1 Scelte sperimentali

Le nozioni esposte nei precedenti capitoli costituiscono la base per realizzare il prototipo da utilizzare per dimostrare la tesi.

Si deve avere un quadro completo degli elementi della gamification e comprendere la **correlazione** tra di essi per costruire un sistema efficace, in cui l'esperienza d'uso sia migliorata e l'interfaccia sia usabile.

I bias cognitivi sono altresì necessari ai fini dell'esperimento e, come anticipato nel capitolo precedente, quelli selezionati sono i seguenti:

- Framing effect
- Certainty e reflection effect

Dopo queste premesse, la progettazione del prototipo di test, che ha preceduto la sua realizzazione, ha seguito le seguenti fasi:

1. Definizione dei task utente
2. Scelta degli elementi gamificati
3. Scelta sull'implementazione dei bias cognitivi
4. Metodo di raccolta dati
5. Definizione ambiente completamente gamificato e parzialmente gamificato

Prima di tutto è stato necessario **definire il task** da far eseguire all'utente e le **componenti di gamification**, per simulare le azioni all'interno di un contesto accademico o lavorativo.

#### Definizione del task

Il *task* utilizzato consiste in una prova di memoria realizzata con il classico gioco **Memory**<sup>1</sup>, in cui il giocatore si trova davanti ad una serie di carte

---

<sup>1</sup>Wikipedia: Concentration (game), [https://en.wikipedia.org/wiki/Concentration\\_\(game\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Concentration_(game)), visitato a Gennaio 2017

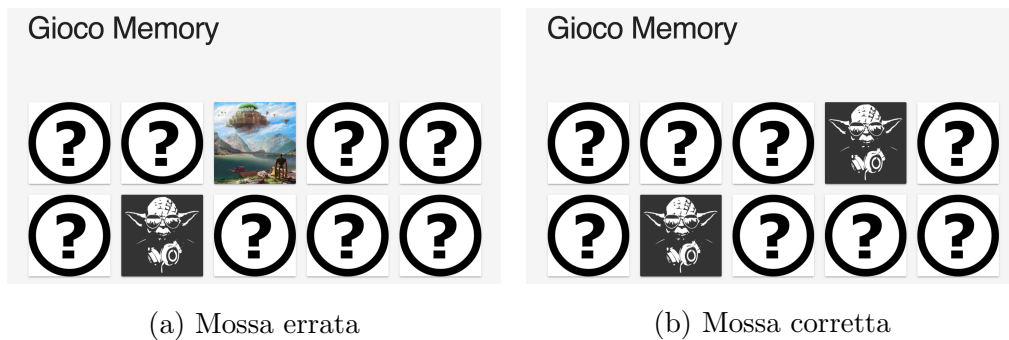


Figura 3.1: Esempio di mosse nel Memory

coperte e ad ogni turno, scoprendone due per volta, deve trovare le coppie di carte uguali.

La figura 3.1<sup>23</sup> mostra un esempio di due possibili mosse nel gioco del memory.

Nella prima (3.1a) viene mostrato un esempio in cui si scoprono due carte differenti. In questo caso le carte vengono **nuovamente coperte** e il giocatore deve fare una nuova mossa, ricordandosi quelle appena viste.

Nella seconda (3.1b), invece, le immagini delle due carte scoperte **corrispondono e vengono rimosse** dal campo di gioco.

Lo scopo finale del gioco è quello di **rimuovere tutte le carte**, scoprendo tutte le coppie presenti.

La scelta del memory come task è motivata dalla necessità di rispettare alcuni requisiti del task stesso:

- Ripetibilità
- Difficoltà non incrementale
- Divertimento decrementale

<sup>2</sup>Laputa: Castle In The Sky Over Achensee by fantasio, <http://www.deviantart.com/art/Laputa-Castle-In-The-Sky-Over-Achensee-WP-543107106>

<sup>3</sup>Yoda is cool by yellow-submarine7, <http://yellow-submarine7.deviantart.com/art/Yoda-is-cool-375392620>

- Concentrazione richiesta per il suo completamento

Questi requisiti sono considerati fondamentali per replicare un possibile *task lavorativo* e **non un gioco**. Ognuno di essi è stato valutato singolarmente prima di scegliere il gioco *Memory*.

Con il termine "**ripetibilità**" non si intende semplicemente la possibilità di ripetere il gioco infinite volte, poiché si tratterebbe di una caratteristica comune pressoché a tutti i task.

Nel dettaglio, si desidera un task che sia ripetibile senza la necessità di un *setup iniziale complesso* e che *non richieda un intervento del giocatore*.

Memory rispetta questo requisito, in quanto la partita può essere avviata semplicemente dall'utente, grazie ad un setup completamente trasparente che viene ripetuto ogni volta.

La **difficoltà non incrementale** del task è altresì assicurata perché, mantenendo costante il numero delle carte, la partita può essere ripetuta senza che la difficoltà cambi, grazie alle meccaniche di gioco del Memory.

Diversamente, il **divertimento è decrementale** a causa delle meccaniche di gioco monotone e della suddetta difficoltà costante.

Giocando partite ripetute, il giocatore tende a divertirsi sempre meno e il gioco stesso non offre nuovi stimoli con il susseguirsi delle partite.

Infine, per poter completare il task viene **richiesto un livello minimo di concentrazione e impegno**, che viene garantito con Memory.

Per vincere, l'utente deve innanzitutto essere attento ad ogni carta scoperta per poter memorizzarne la posizione e ridurre al minimo i turni e i tempi di completamento.

Per aumentare ulteriormente la pressione percepita dal giocatore, è stato inserito un *contatore delle "mosse"* effettuate affinché vi sia un suo impegno nel terminarlo senza scelte casuali, ma totalmente ininfluente ai fini del completamento del task.

Ogni coppia di carte scoperte incrementa di 1 il contatore "Moves", fino al termine della partita (ovvero fino all'esaurimento di tutte le coppie).

### Scelta degli elementi gamificati

Il completamento del Task permette al giocatore di guadagnare **punti** ed essere inserito all'interno di una **leaderboard**.

La scelta di questi elementi della gamification è stata motivata, come per la definizione del task, in base alle esigenze sperimentali.

I **punti** sono stati scelti in quanto elementi molto simili alle *monete*, utilizzate per il *Framing effect* di Kahneman, e di conseguenza perfetti per rappresentarle in un contesto gamificato.

La scelta dei punti è motivata dalla possibilità di offrire uno strumento di **valore**, che il giocatore possa percepire come guadagno per le sue attività.

Per concretizzare *Certainty e Reflection effect* si è optato per la **leaderboard** (realizzata mediante *punti*), utile a realizzare un processo decisionale legato alla posizione in classifica dell'utente.

La leaderboard è, in questo caso, naturale conseguenza dei punti e permette di dare un **valore relativo ad essi**, altrimenti limitati da un valore assoluto di difficile percezione.

In una fase successiva, descritta nelle prossime sezioni, si dimostra come siano stati utilizzati i suddetti elementi gamificati per dimostrare framing, certainty e reflection effect.

## 3.2 Implementazione dei bias cognitivi e metodi di raccolta dati

Il task eseguito dai tester, come descritto in precedenza, consiste in una partita al gioco *Memory*, il quale rappresenta il punto centrale del progetto, poiché permette di simulare le azioni che un utente compirebbe in una situazione reale di utilizzo.

Bisogna ricordare che la scelta di utilizzare il gioco Memory non dipende dalla volontà di far *giocare* l'utente, bensì dipende dalle sue caratteristiche, che lo inseriscono in una via di mezzo tra **gioco e lavoro**.

Partendo da queste premesse, sono stati introdotti framing, certainty e reflection effect all'interno della progettazione del prototipo di test.

### Questionario Framing effect

Il framing effect, come visto nella sezione 2.8, si presenta quando due utenti si trovano ad affrontare la **stessa scelta** di fronte ad un problema che gli è stato posto in modi **distinti**.

Per poter replicare questa situazione, sono stati identificati due possibili percorsi a cui assegnare gli utenti:

- *Percorso a ricompense incrementali*
- *Percorso a ricompense decrementali*

Nel primo caso la quantità di punti guadagnati dall'utente al termine di ogni partita è aumentata, mentre nel secondo caso è diminuita, ottenendo però la **medesima somma finale**.

Per esempio, immaginando una serie di 3 partite e una somma finale di **100 punti**, le due sequenze di ricompense potrebbero essere le seguenti:

- 20, 30, 50
- 50, 30, 20

Come si può notare, la somma finale resta 100 per entrambi i percorsi, ma ciò che li distingue è il tipo di distribuzione e, di conseguenza, il punto di riferimento dei due utenti.

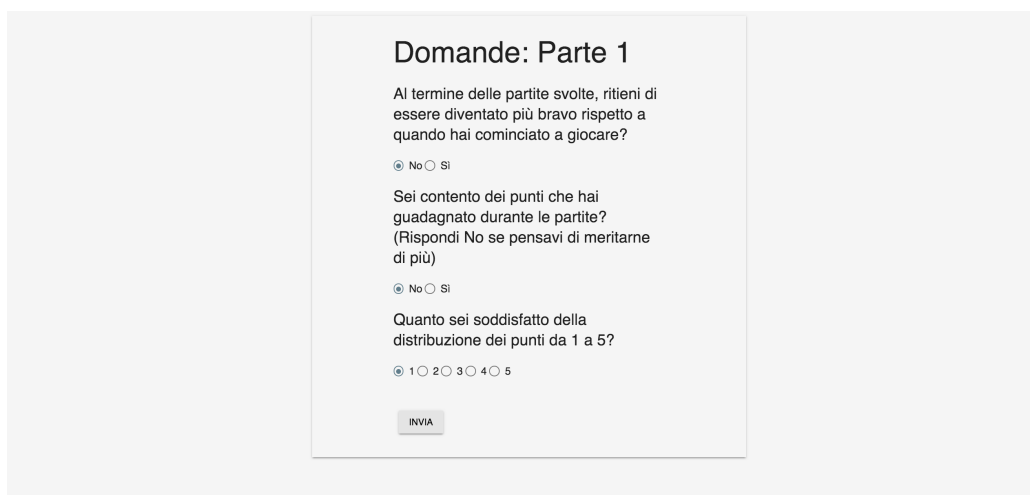
Nel primo percorso ci si aspetta che l'utente **percepisca un guadagno**, diversamente dal secondo percorso in cui è attesa la **percezione di una perdita**.



Affinché si potesse realizzare un'effettiva *diminuzione del divertimento* durante il gioco e l'utente fissasse il *proprio punto di riferimento*, ogni giocatore ha svolto 5 partite.

Al termine di tutti i task, lo studio del framing effect è avvenuto utilizzando un questionario composto da tre domande:

1. Al termine delle partite svolte, ritieni di essere diventato più bravo rispetto a quando hai cominciato a giocare?
2. Sei contento dei punti che hai guadagnato durante le partite? (Rispondi No se pensavi di meritarne di più)
3. Quanto sei soddisfatto della distribuzione dei punti da 1 a 5?



The image shows a screenshot of a questionnaire titled "Domande: Parte 1". It contains three questions, each with radio button options. The first question asks if the user feels they have become better than when they started, with "No" and "Si" options. The second question asks if the user is satisfied with points earned, with "No" and "Si" options, and a note to answer "No" if they think they deserve more. The third question asks for satisfaction with point distribution from 1 to 5, with radio buttons for 1, 2, 3, 4, and 5. An "INVIA" button is at the bottom.

Figura 3.2: Ilinx: Questionario Framing effect

Tali domande sono state pensate con l'obiettivo di verificare quale sia la percezione del giocatore **verso il proprio percorso e le ricompense ricevute**.

La prima indaga specificamente se il giocatore abbia percepito un miglioramento personale nel gioco, poiché ci si aspetta che questo non avvenga a causa del *divertimento decrementale* e del *calo dell'attenzione*.

La seconda e la terza domanda sono strettamente legate tra loro e permettono al soggetto di esprimere con maggiore precisione la percezione delle ricompense ricevute. Il soggetto ha dovuto indicare se sentisse di meritare una ricompensa maggiore e quanto fosse soddisfatto della distribuzione dei punti nell'arco delle partite.

### Leaderboard per certainty e reflection effect

Dopo aver eseguito i task richiesti, l'utente viene inserito all'interno di una leaderboard in base ai punti guadagnati.

La leaderboard è in realtà *fittizia* e contiene nove giocatori non reali, con punteggi predefiniti, che consentono di **inserire il soggetto in terza posizione** a prescindere dalla sua performance, ma senza che esso venga informato di questo artificio.

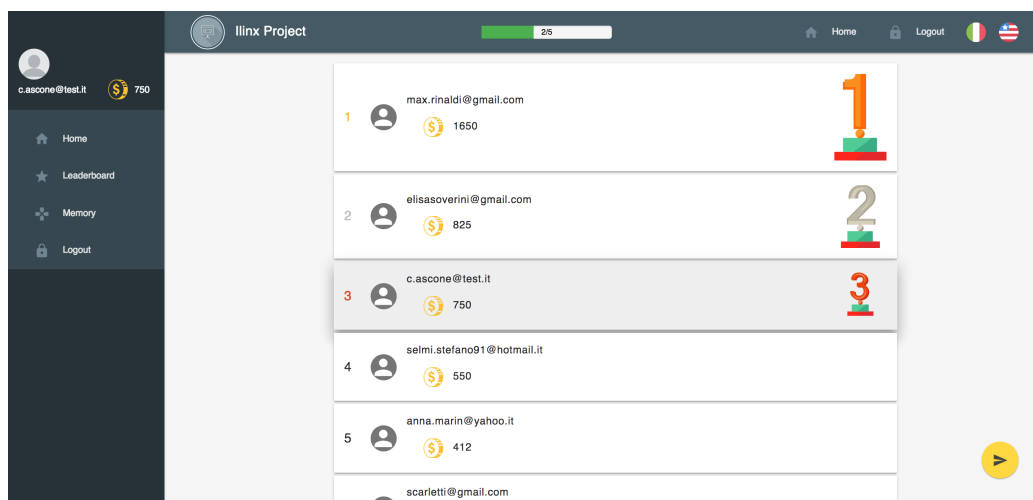


Figura 3.3: Ilinx: Leaderboard

Le posizioni considerate "di valore" vanno **dalla prima alla quarta**. Il giocatore deve sapere, mentre osserva la leaderboard, che sotto la quarta posizione non vi è alcuna ricompensa, mentre dalla quarta alla prima egli viene ricompensato con un graduale aumento.

Questa scelta non è causale, ma frutto dell'esperienza che si desidera svolgere ed è motivata dalle opzioni di scelta descritte a seguire.

Dopo aver osservato la posizione in leaderboard, al giocatore viene chiesto di effettuare una scelta, chiamata "Colpo di Grazia", la cui risposta sarà utilizzata come metro di valutazione per confermare o smentire certainty e reflection effect.

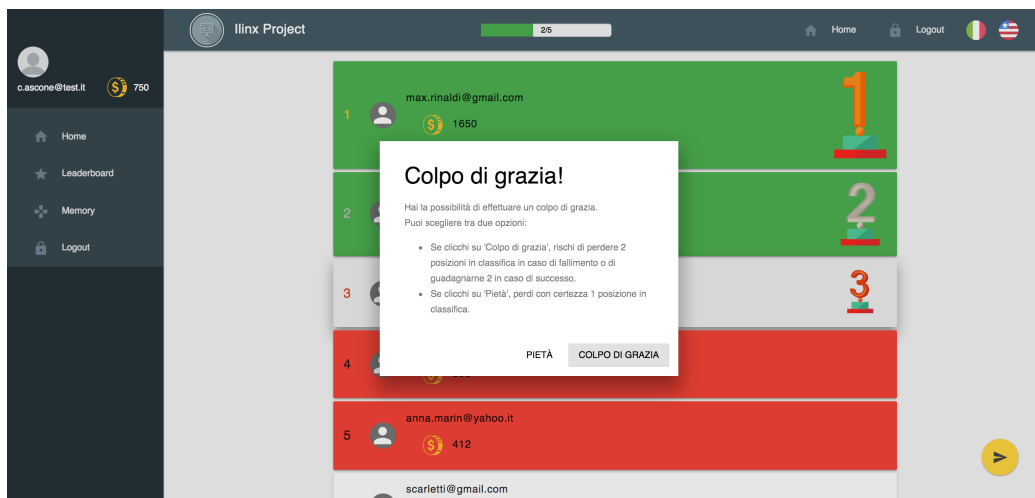


Figura 3.4: Ilinx: Leaderboard - Colpo di grazia

Anche in questo caso, come per il framing effect, sono presenti due differenti percorsi che un utente può intraprendere:

- *Percorso certainty effect*
- *Percorso reflection effect*

I due percorsi si distinguono per le opzioni di scelta proposte all'utente. Entrambi dispongono di due possibili opzioni, di cui **una è condivisa** tra i due, mentre un'altra **cambia in base al percorso**.

**Certainty** Guadagni con certezza 1 posizione in classifica.

**Reflection** Perdi con certezza 1 posizione in classifica.

**Entrambi** Rischi di perdere 2 posizioni in classifica in caso di fallimento o di guadagnarne 2 in caso di successo.

L'opzione di scelta presente per tutti i giocatori è costituita dalla possibilità di **rischiare di salire o scendere di 2 posizioni**, come presentato in figura 3.4.

La seconda opzione, essendo variabile, viene presentata all'utente in maniera differente, a seconda che si trovi nel percorso del **certainty effect** (figura 3.5) o del **reflection effect** (figura 3.6).

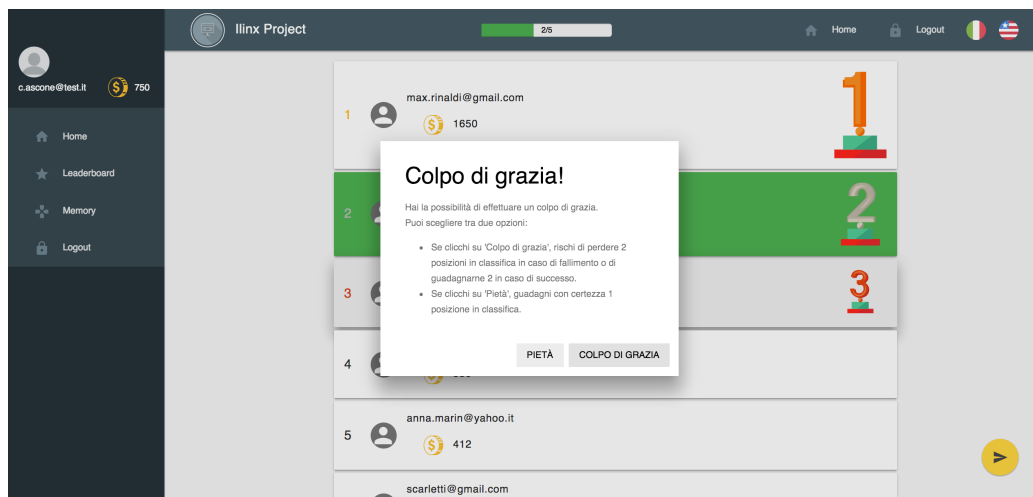


Figura 3.5: Ilinx: Leaderboard - Certainty effect

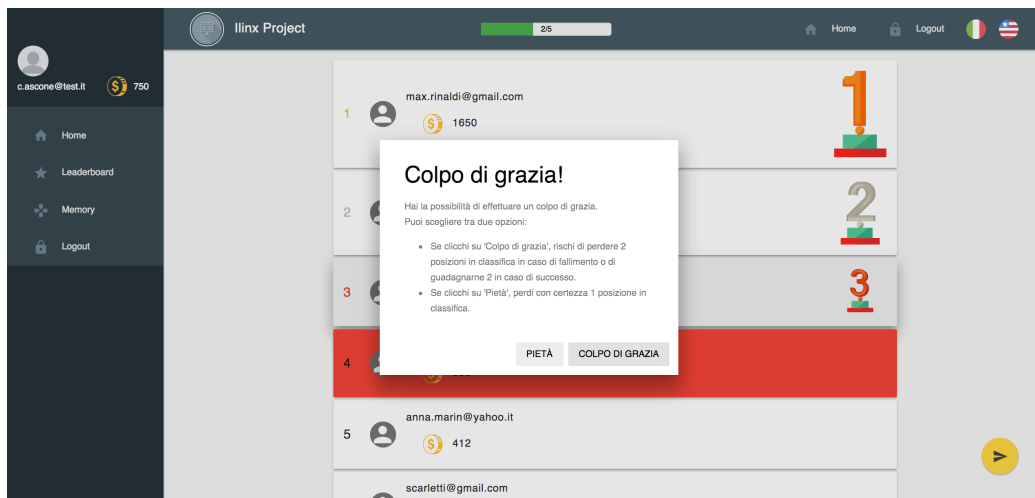


Figura 3.6: Ilinx: Leaderboard - Reflection effect

Posizionando l'utente in terza posizione e dando un'ipotetica ricompensa fino alla quarta, in entrambi i percorsi si è in grado di offrire all'utente una scelta che gli **garantisca una vincita con certezza**.

Nel caso del percorso relativo al **certainty effect** ci si attende, sulla base degli studi effettuati da Kahneman, che la tesi sia verificata qualora il giocatore sia più predisposto a scegliere il percorso **privo di rischio**.

Nel secondo percorso, invece, per confermare la teoria del **reflection effect**, ci si attende che il giocatore, di fronte ad una perdita certa, preferisca tentare la seconda strada aumentando la propria **propensione al rischio**, nonostante questo vada contro la possibilità di ottenere una **vincita sicura**.

Come si può notare dalle immagini, le posizioni che un utente può raggiungere, selezionando un'opzione piuttosto che un'altra, vengono evidenziate con colori diversi.

Questo comportamento viene descritto e motivato nella sezione successiva.

### 3.3 Ambiente completamente e parzialmente gamificato

L'ultima fase della progettazione del prototipo di test ha visto l'integrazione di *un'ulteriore distinzione* sul percorso svolto dagli utenti.

Si introduce in questa fase il concetto di **ambiente completamente o parzialmente gamificato**. La definizione non si riferisce strettamente agli elementi appartenenti alla gamification, ma anche alla loro **rappresentazione grafica**.

Mediante questa distinzione, nell'**ambiente completamente gamificato** sono stati inseriti elementi della gamification rappresentati mediante widget grafici che avessero un impatto visivo importante.

L'obiettivo di questa fase di progettazione consiste nel poter determinare se la gamification abbia un'*efficacia*, sull'esperienza d'uso, grazie al modo in cui viene presentata graficamente, oppure ai suoi concetti e a come vengono percepiti a prescindere dalla rappresentazione.

#### Progress bar

Un primo elemento presente nell'ambiente completamente gamificato è la *progress bar* relativa allo stato di avanzamento dell'utente all'interno dell'esperimento.



Figura 3.7: Progress bar di avanzamento dell'utente

Come mostrato in figura 3.8, è stata inserita una barra di avanzamento, nell'header di ogni pagina, con indicazione dello **stato corrente dell'utente** all'interno dell'esperimento.

Inizialmente la barra si presenta vuota, con 0 step completati su 5, poi viene riempita mano a mano che si procede con l'esecuzione dei task.

Al termine dell'esperimento l'utente ha visione di una barra completamente riempita (figura 3.7b) che sta ad indicare il termine dell'esperimento.

Nell'ambiente parzialmente gamificato questo elemento è **completamente assente**, quindi l'utente conoscerà comunque il suo stato di avanzamento, ma senza la presenza costante di un widget grafico di supporto.

### Gauge bar

La *gauge bar* è un ulteriore elemento, aggiunto solamente nell'ambiente completamente gamificato, che ha l'aspetto simile a quello di un tachimetro.

Lo scopo di questa barra è di rappresentare graficamente le **performance** dell'utente mentre gioca a Memory.

Come indicato nelle sezioni precedenti, il numero di mosse necessario al completamento di una partita di memory è **totalmente ininfluente** rispetto al calcolo dei punti guadagnati dall'utente.

Questo tipo di widget, quindi, potrebbe contribuire a migliorare l'esperienza d'uso **modificando l'impegno dell'utente e la percezione** del task che sta eseguendo.

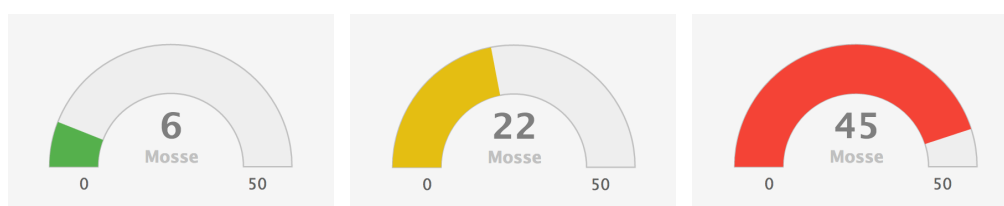


Figura 3.8: Numero di mosse rappresentate mediante Gauge bar

Il contatore di mosse, utilizzate per il completamento della partita di memory, è presente in **entrambi** gli ambienti.

Per ogni coppia di carte scoperte il contatore si incrementa di 1, avendo come unica differenza nei due ambienti il tipo di rappresentazione.

Nell'ambiente completamente gamificato viene mostrata, appunto, la gauge bar appena descritta, mentre in quello parzialmente gamificato il numero di mosse è rappresentato semplicemente da un contatore numerico sullo schermo.

### Indicazione grafica del risultato di certainty e reflection effect

Nella sezione 3.2 sono state mostrate le immagini relative alla scelta da effettuare per certainty e reflection effect.

Un'altra modifica applicata ad ambienti completamente gamificati riguarda proprio la **rappresentazione delle conseguenze** di ogni scelta.

Al momento di scegliere tra *pietà* e *colpo di grazia*, l'utente può guadagnare o perdere posizioni nella leaderboard in base all'opzione selezionata.

Nell'ambiente completamente gamificato, muovendo il cursore su uno dei bottoni, si **evidenziano le posizioni** che si andrebbero a guadagnare o perdere.

Ad esempio, per il certainty effect andando sul bottone *pietà*, che implica il passaggio in seconda posizione, quest'ultima viene **evidenziata di verde**.

Per il reflection effect, invece, muovendo il cursore sul bottone *pietà*, che in questo caso significa la perdita di una posizione, porta il quarto posto ad essere **evidenziato di rosso**.

Ognuna delle distinzioni tra i due ambienti appena descritte, è stata inserita per studiare eventuali **differenze comportamentali** causate dalla presenza o dall'assenza di questi elementi.

In questo modo è possibile dimostrare se i principi della gamification vengano assimilati e siano **efficaci a prescindere dalla loro rappresentazione**.



## 3.4 Utilizzo di Ilinx

La home page, in figura 3.9, si presenta con una classica maschera di login e registrazione. Il giocatore ha anche la possibilità di scegliere la lingua (tra italiano e inglese), dopodiché può registrarsi o, eventualmente, effettuare il login con le proprie credenziali, nel caso in cui le possieda già.

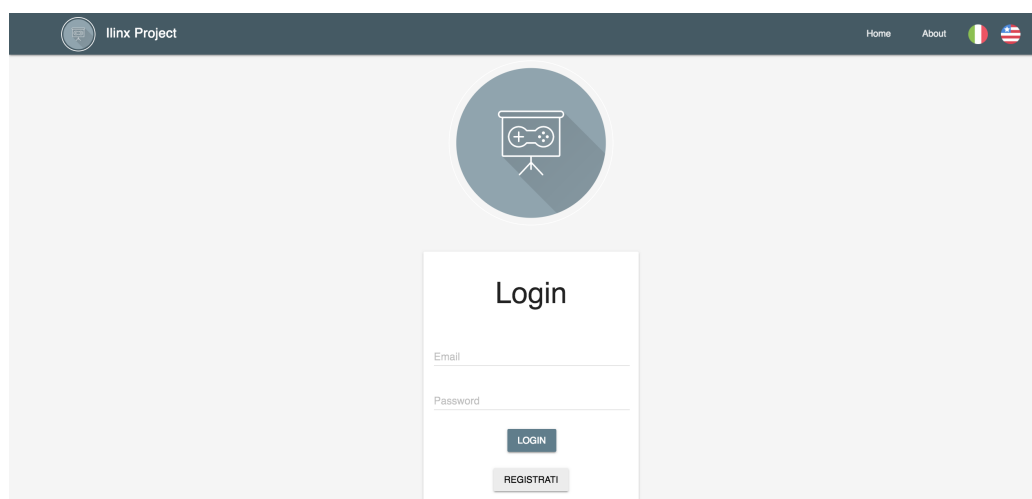


Figura 3.9: Ilinx: Homepage

Al termine della registrazione, l'utente deve compilare un semplice questionario (figura 3.10) con alcuni suoi dati personali.

Oltre ai dati più classici, quali nome, cognome ed età dell'età, ciò che risulta più importante ai fini dell'esperimento sono le ultime due domande, con cui si è in grado di **determinare la propensione al rischio** e la confidenza con i giochi.

## Dati personali

Nome

Cognome

Qual è la tua occupazione?

Occupazione

Qual è il tuo titolo di studio?

Titolo di studio

Età

**Genere**

Maschio  Femmina

**Giochi abitualmente con i videogiochi?**

Sì  No

**Hai svolto giochi a soldi nell'ultimo anno? (Gratta e vinci, scommesse, poker online, fantacalcio, slot machine)**

Sì  No

Figura 3.10: Ilinx: Questionario dati personali parte

Dopo aver salvato i propri dati personali, l'utente ha finalmente accesso alle funzionalità di test di Ilinx (3.11) e gli si presenta una pagina di benvenuto con i **5 step da svolgere**.

In alto può essere presente la barra di progresso che segue l'avanzamento dell'utente all'interno della sperimentazione, mentre a sinistra si può notare un **contatore di punti** e una **barra laterale di navigazione**.

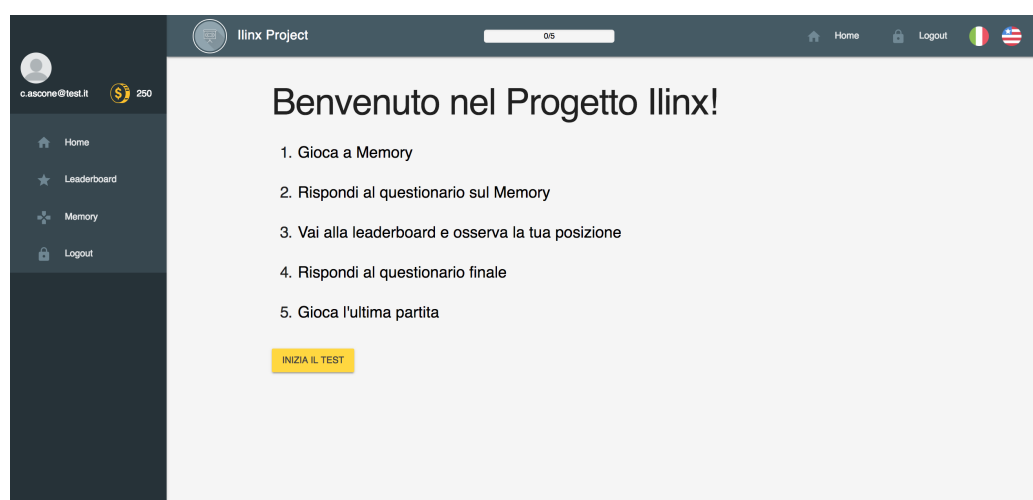


Figura 3.11: Ilinx: Welcome page iniziale

Ad ogni step superato dall'utente, si aggiorna il valore relativo allo stato di avanzamento corrente e di conseguenza anche la barra di progresso e gli step ancora da svolgere.

All'avvio del Memory si presentano le carte coperte (figura 3.12).

Il giocatore procede cercando di scoprire le coppie di carte uguali fino ad esaurirle.

Successivamente al completamento di 5 partite consecutive, si sottopone un questionario all'utente, utilizzato per verificare il comportamento in merito al **framing effect** come indicato nelle sezioni precedenti.

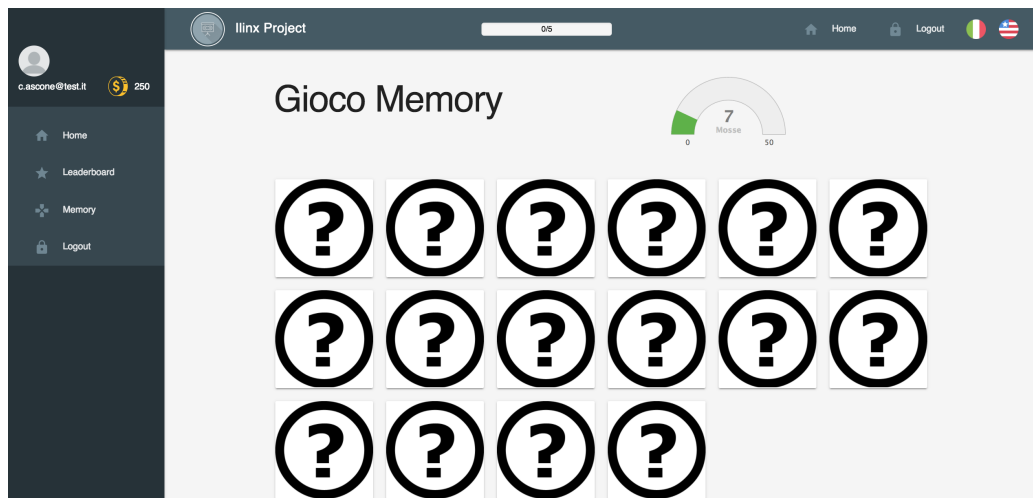


Figura 3.12: Ilinx: Memory

Al termine dei task, l'utente può visitare la leaderboard per visualizzare i risultati delle sue performance.

La leaderboard si presenta collocando l'utente in terza posizione e dando **due possibili scelte** secondo le logiche descritte in sezione 3.2.

Dopo aver selezionato l'opzione tra *pietà* e *colpo di grazia*, l'utente può svolgere l'ultima partita di memory, utile per valutare i diversi comportamenti dei giocatori al termine dell'esperimento.

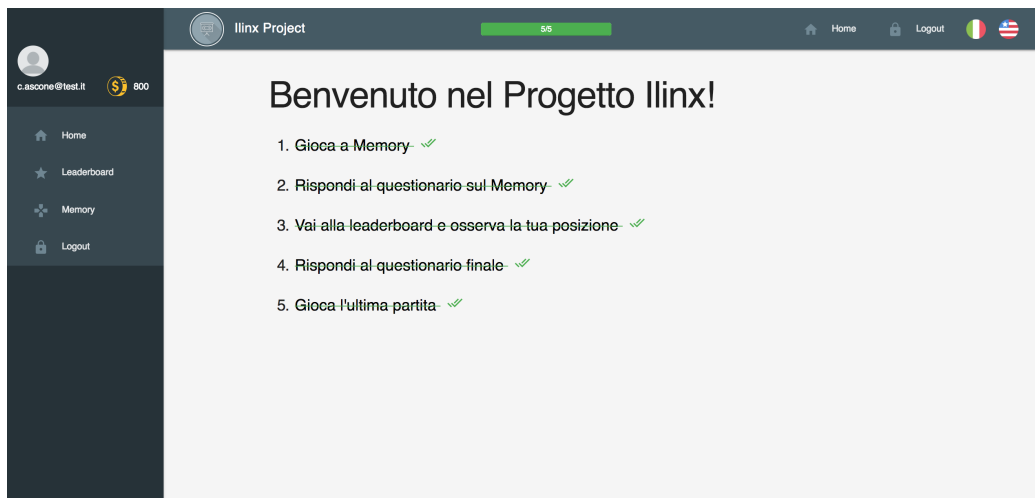


Figura 3.13: Ilinx: Welcome page finale

Nel capitolo successivo vengono descritte le tecnologie e i dettagli tecnici del progetto Ilinx mostrato in questo capitolo.



# Capitolo 4

## Ilinx: Realizzazione della soluzione

### 4.1 Tecnologie utilizzate

I requisiti minimi identificati per il prototipo di test includono:

- Usabilità
- Applicativo desktop
- Storage di dati
- Sistema di autenticazione

Utilizzando tali requisiti come linee guida, sono state selezionate le tecnologie e le piattaforme per lo sviluppo.

La piattaforma selezionata è **MeteorJS**<sup>1</sup>, un framework che permette di costruire applicazioni web in javascript, sia per desktop sia per dispositivi mobili, e che integra numerosi package utili allo scopo finale.

I vantaggi di MeteorJS, che lo rendono ideale per lo sviluppo, includono:

- Facilità di sviluppo e flessibilità

---

<sup>1</sup>MeteorJS, <https://www.meteor.com>, visitato a Gennaio 2017

- Supporto nativo per MongoDB <sup>2</sup>
  
- Sistema di autenticazione (package accounts-password)
  
- Material Design integrabile (package zodiase:mdl e Material Design Lite)

Per la realizzazione delle View ci si è avvalsi di BlazeJS <sup>3</sup>, una libreria, attualmente disponibile solo per MeteorJS, che permette di scrivere **template HTML reattivi**, eliminando la necessità di scrivere qualunque tipo di logica di aggiornamento della componente presentazionale.

Grazie all'utilizzo di Blaze è stata facilitata anche l'implementazione della distinzione tra *ambiente completamente gamificato e parzialmente gamificato* (sezione 3.3).

Sfruttando la reattività dei template HTML, è possibile **nascondere o mostrare elementi grafici** semplicemente settando delle variabili di configurazione, senza ulteriori interventi.

---

<sup>2</sup>MongoDB, <https://www.mongodb.com>, visitato a Gennaio 2017

<sup>3</sup>BlazeJS, <https://www.blazejs.org>, visitato a Gennaio 2017



## 4.2 Modellazione del database

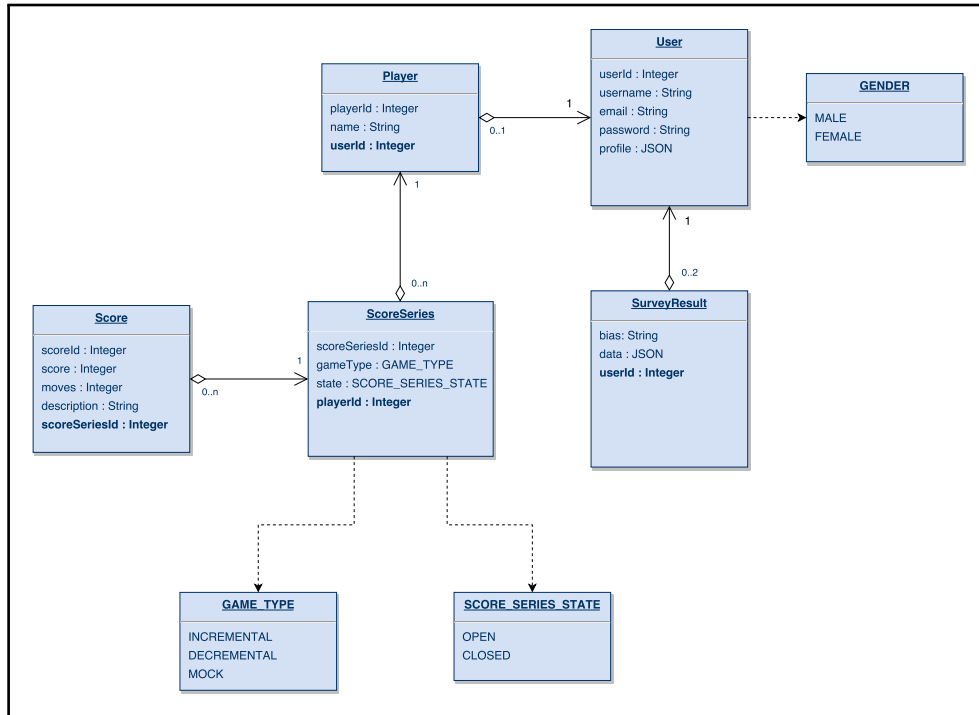


Figura 4.1: UML: Diagramma delle classi

Lo schema in figura 4.1 mostra la modellazione delle *collezioni* di MongoDB utilizzate:

- User
- Player
- ScoreSeries
- Score
- SurveyResult

La classe **User** indica un utente reale, autenticato nel sistema mediante username (che lo identifica univocamente) e password. Oltre ai dati necessari all'autenticazione, è stato inserito un oggetto JSON chiamato *profile*

con ulteriori informazioni utili a collocare l'utente all'interno del contesto etnografico a cui appartiene.

Ad ogni istanza della classe `User` può essere associato un oggetto **Player**, contenente una proprietà `name` che coincide con lo username dell'utente di riferimento. Tuttavia, un `Player` non è necessariamente associato ad un utente, in quanto è prevista la presenza di giocatori fittizi con un proprio nome da mostrare all'interno della leaderboard affinché i tester non abbiano percezione degli artefatti.

Poiché ogni giocatore può svolgere il `Task` per una serie consecutiva di volte, i risultati sono stati modellati utilizzando due classi: **ScoreSeries** e **Score**.

La prima rappresenta l'insieme delle partite giocate da un `Player` e include, nella proprietà `gameType`, l'indicazione sul percorso intrapreso (incrementale o decrementale). Un'ulteriore proprietà riguarda lo `stato` della serie, che può essere *aperta*, durante l'esecuzione dei `task`, o *chiusa*, quando tutti i `task` sono terminati e la serie può essere considerata valida.

La seconda classe, `Score`, modella ogni singola partita appartenente ad una serie, con un relativo punteggio (punti guadagnati) e una descrizione testuale (opzionale).

Infine, vista la necessità di sottoporre delle domande agli utenti, è stata inserita una classe **SurveyResult** per poter salvare le risposte di tutti i partecipanti.

Ogni istanza è associata all'utente mediante `id`, contiene una stringa rappresentante il bias a cui si riferisce (Framing effect o Certainty/Reflection effect) e un oggetto `JSON` contenente il set delle risposte date.

### 4.3 Attribuzione punti e setup della leaderboard

L'attribuzione dei punti dopo le partite di Memory e il setup della leaderboard fittizia avvengono secondo delle logiche precise.

### Attribuzione dei punti

Le modalità di attribuzione dei punti sono state definite per poter inserire la verifica del framing effect nel contesto gamificato.

Riprendendo i concetti di *percorso incrementale* e *percorso decrementale*, definiti nella sezione 3.2, si possono indicare le modalità di distribuzione dei punti.

Come prima cosa si devono considerare due parametri, **definiti a priori** da chi prepara il test:

- Numero di partite da svolgere (*MaxGame*)
- Ricompensa complessiva finale (*TotalReward*)

I due parametri sono **condivisi** sia dal percorso incrementale sia dal percorso decrementale, ma la distribuzione dei punti avviene con graduale aumento, nel primo caso, o con graduale diminuzione, nel secondo caso.

Data una serie di ricompense definita come segue:

$$r_1 < r_2 < \dots < r_{MaxGame}$$

Si può indicare la lista di ricompense per il *percorso incrementale*:

$$TotalReward = r_1 + r_2 + \dots + r_{MaxGame}$$

E la lista di ricompense per il *percorso decrementale*:

$$TotalReward = r_{MaxGame} + r_{MaxGame-1} + \dots + r_1$$

Come si nota, le ricompense offerte nei due percorsi sono **esattamente le stesse** e viene cambiato solamente l'ordine con cui sono distribuiti.

Al termine di  $n$  task, i giocatori di entrambi i rami avranno la stessa ricompensa totale, ma a causa dei differenti percorsi, ci si attende una **differente percezione**.

Per calcolare le  $n$  ricompense si procede sommando gli *indici* delle partite da svolgere:

$$TotalSegments = \sum_{i=1}^{MaxGame} i$$

Immaginando, per esempio, una serie di 5 partite, si sommano gli indici di ogni partita da 1 a 5:

$$TotalSegments = 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 15$$

Infine, si possono calcolare le  $n$  ricompense con la seguente formula:

$$reward_i = \frac{TotalReward}{TotalSegments} \cdot i$$

Nel percorso incrementale, questo calcolo avviene con indice  $i$  che va *da 1 a MaxGame*.

Per il percorso decrementale, il calcolo è il medesimo, ma con  $i$  che va *da MaxGame a 1*.

Ad esempio, per 5 partite giocate e una ricompensa finale di 750 punti, le serie di ricompense singole è data da:

$$reward_i = \frac{750}{5 + 4 + 3 + 2 + 1} \cdot i = \frac{750}{15} \cdot i$$

$$reward_1 = 50$$

$$reward_2 = 100$$

$$reward_3 = 150$$

$$reward_4 = 200$$

$$reward_5 = 250$$

In questo caso, per i due percorsi, le lista di ricompense sono le seguenti:

**Incrementale** 50, 100, 150, 200, 250

**Decrementale** 250, 200, 150, 100, 50

### Setup della leaderboard

La leaderboard è l'elemento su cui si basano *certainty e reflection effect*. Al termine della fase precedente, a prescindere dal percorso selezionato, il giocatore viene inserito in terza posizione all'interno di una **classifica fittizia** composta da nove giocatori non reali.

Il posizionamento del giocatore nella leaderboard è fondamentale per la verifica di *certainty e reflection effect*. Tramite la leaderboard si può associare un **valore** allo status dell'utente e si può offrire una percezione di **guadagno o perdita** grazie al quesito sottoposto, come descritto nel precedente capitolo.

Il setup della leaderboard fittizia avviene alla prima esecuzione del software ed è valido per tutti gli utenti che svolgono il test, i quali si troveranno in terza posizione in una classifica composta da un totale di **dieci giocatori**.

Per distribuire i giocatori fittizi all'interno della leaderboard, mantenendo il giocatore reale fisso in terza posizione, i punti per ogni posizione  $i$  sono stati calcolati tenendo conto dei **punti finali degli utenti reali**.

Si riprende il parametro *TotalReward*, utilizzato per definire l'attribuzione dei punti e che indica il numero di punti totali ottenuti da un giocatore al termine delle 5 partite di Memory.

I punti del giocatore da collocare in posizione  $i$  si calcolano come segue:

$$points_i = \frac{TotalReward \cdot (3 - 1 + 0.2)}{i}$$

Dove *TotalReward*, come appena descritto, sono i punti ottenuti dal giocatore reale,  $3$  è la sua posizione finale,  $1$  viene utilizzato per escludere la terza posizione dal calcolo e  $0.2$  è il moltiplicatore utilizzato affinché i dati appaiano non lineari.

Avendo ad esempio, un punteggio finale di 750 per l'utente reale, come avvenuto per l'esperimento in esame, i punteggi dei 10 giocatori si presentano nel seguente modo:

$$points_1 = 1650$$

$$points_2 = 825$$

$$points_3 = 750$$

$$points_4 = 550$$

$$points_5 = 412$$

$$points_6 = 330$$

$$points_7 = 275$$

$$points_8 = 235$$

$$points_9 = 206$$

$$points_{10} = 183$$

Il setup della leaderboard **non tiene conto della distinzione** tra certainty e reflection effect ed è la medesima per tutti i giocatori.

Tuttavia, quello che cambia, come visto in precedenza, è il tipo di scelta che l'utente può compiere e la posizione che può raggiungere.

Per il certainty effect l'utente può scegliere l'opzione *pietà*, la quale garantisce un **aumento certo di una posizione** e di conseguenza un'ipotetica ricompensa.

Nel reflection effect l'opzione *pietà* implica una **diminuzione certa di una posizione**, che anche in questo caso garantirebbe al giocatore un'ipotetica ricompensa.

In entrambi i percorsi è presente, infine, l'opzione *colpo di grazia* che offre una possibilità del **50%** di guadagnare due posizioni in caso di successo o di perderne due in caso di fallimento.

Con il setup della leaderboard effettuato come descritto ci si attende che il giocatore dimostri **avversione al rischio** nel percorso del certainty effect, ossia la tendenza a scegliere l'opzione *pietà*, che offre più **certezze**.

Al contrario, nel percorso del reflection effect ci si aspetta un'inversione delle preferenze dell'utente che, aumentando la propria **propensione al rischio**, tende a scegliere l'opzione *colpo di grazia*.

Tale opzione, seppur con rischi maggiori, offre al giocatore una speranza di **non perdere nulla**, nonostante egli possa ottenere una vincita certa con l'opzione *pietà*.

## 4.4 Configurazione

Alcuni parametri di configurazione utili per replicare l'esperimento, tra cui quelli visti nella sezione precedente, sono stati inseriti in un file *settings.json*.

In questo modo si permette una facile configurazione dell'ambiente in base alle proprie esigenze, senza dover mettere necessariamente mano al codice sorgente del progetto.

Il file *settings.json* è suddiviso in due oggetti:

- *public*
- *private*

Il primo blocco contiene le chiavi di configurazioni pubbliche, leggibili dal client, utilizzate per la configurazione dell'esperimento, dell'interfaccia utente e dell'invio opzionale dei risultati tramite email.

L'oggetto *private* contiene parametri di configurazione accessibili solo al server che permettono di indicare attivare l'ambiente di debug, il logger e configurare i parametri SMTP per l'invio di email.

Al primo avvio il software, leggendo dal file json i parametri necessari, provvede in autonomia ad effettuare il setup dell'ambiente inserendo nel database i nove giocatori fittizi e i relativi punteggi.

Ilinx è stato utilizzato per raccogliere i dati relativi ad ogni test e ai comportamenti tenuti dai tester, come viene descritto nel capitolo successivo.

Nel capitolo 5 si descrivono le modalità di test e acquisizione dati con Ilinx, definendo il **protocollo utilizzato** e il **target di utenti** che hanno preso parte all'esperimento.



# Capitolo 5

## Acquisizione dei dati

### 5.1 Protocollo di test

Per l'acquisizione dei dati sono stati selezionati **40 soggetti**, di età compresa tra 15 e 70 anni, che utilizzino abitualmente un personal computer.

Visto lo scopo dell'esperimento, tra i dati richiesti nel questionario iniziale è stata inserita una domanda sullo svolgimento di giochi a soldi nell'anno precedente, così da poter eventualmente **identificare una particolare propensione o avversione al rischio** di alcuni soggetti (figura 5.2).

In caso di risposta affermativa è stato chiesto all'utente di specificare il tipo di attività svolta, al fine di determinare se essa rientri tra i giochi d'azzardo, che per loro natura sono **modificatori della percezione di rischio**.

Il test può essere suddiviso in 3 differenti fasi:

1. Test framing effect
2. Test certainty e reflection effect
3. Partita finale di memory

All'utente è stato fornito solamente un background sul contesto di utilizzo del software di test, indicando come esso debba essere visto come un possibile applicativo per lo studio o per il lavoro.

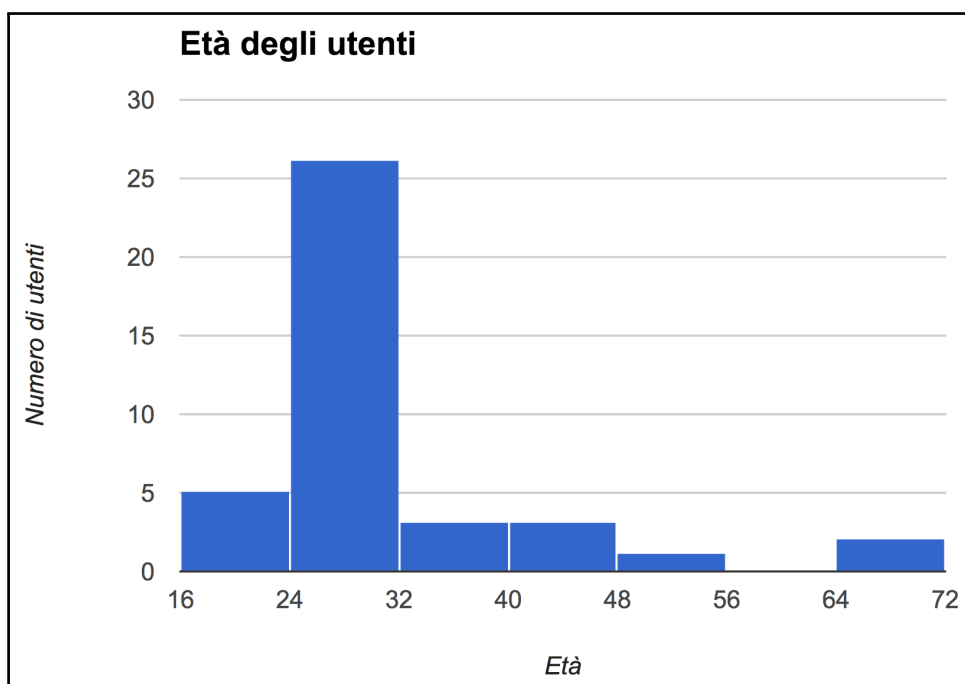


Figura 5.1: Distribuzione utenti per età

L'utente è stato informato che avrebbe **ricevuto dei punti per ogni attività** portata a termine e che questi avrebbero contribuito a **collocarlo in una classifica**, dopodiché lo si è lasciato autonomo nel portare a termine l'esperimento seguendo le istruzioni sullo schermo.

Ogni tester ha eseguito un unico test, costituito dalle 3 fasi elencate in precedenza, con protocollo **Thinking Aloud**, secondo cui l'utente è spinto a pensare ad alta voce mentre svolge il test.

Grazie a questo protocollo di test è stato possibile capire con maggiore chiarezza i pensieri che hanno preceduto le scelte effettuate dagli utenti.

Oltre alle note raccolte durante i test, sono state salvate su MongoDB le risposte che ogni tester ha dato ai questionari e alle domande sottoposte, così da poterli analizzare successivamente.



Figura 5.2: Utenti che hanno svolto giochi a soldi nell'ultimo anno

## 5.2 Svolgimento

Prima di iniziare qualunque test, all'utente è stato assegnato un **ambiente completamente o parzialmente gamificato** (sezione 3.3), andando a bilanciare il numero di utenti suddivisi tra le due configurazioni.

Il test si è svolto sempre in mia presenza, utilizzando un browser scelto dall'utente tra Google Chrome <sup>1</sup>, Apple Safari <sup>2</sup>, Microsoft Edge<sup>3</sup> e Mozilla

<sup>1</sup>Google Chrome, <https://www.google.com/chrome>, visitato a Gennaio 2017

<sup>2</sup>Apple Safari, <http://www.apple.com/lae/safari>, visitato a Gennaio 2017

<sup>3</sup>Microsoft Edge, <https://www.microsoft.com/en-us/windows/microsoft-edge>, visitato a Gennaio 2017

Firefox<sup>4</sup>.

All'apertura del portale, l'utente è stato indirizzato alla pagina di registrazione e, dopo aver compilato i dati personali, ha avuto inizio il test vero e proprio.

Prima di procedere con i task da svolgere è stata data all'utente una panoramica del software di test, specificando *esplicitamente* la sua natura **non ludica** onde evitare che venisse percepito e affrontato come un gioco.

L'utente è stato lasciato libero di poter navigare liberamente le sezioni del portale, oppure di procedere utilizzando il bottone presente nella pagina di benvenuto.

## Memory

Successivamente all'avvio della prima partita di Memory, il sistema ha scelto autonomamente se assegnare al giocatore il *percorso di punteggi incrementali o decrementali*, cercando tra i risultati già registrati quale fosse quello meno utilizzato, così da poterli **bilanciare** ogni volta.

Va sottolineato come tale scelta sia avvenuta in maniera **completamente nascosta agli occhi del giocatore** in modo tale da non influenzarne il giudizio e la percezione (figura 5.3).

---

<sup>4</sup>Mozilla Firefox, <https://www.mozilla.org/en-US/firefox/new>, visitato a Gennaio 2017

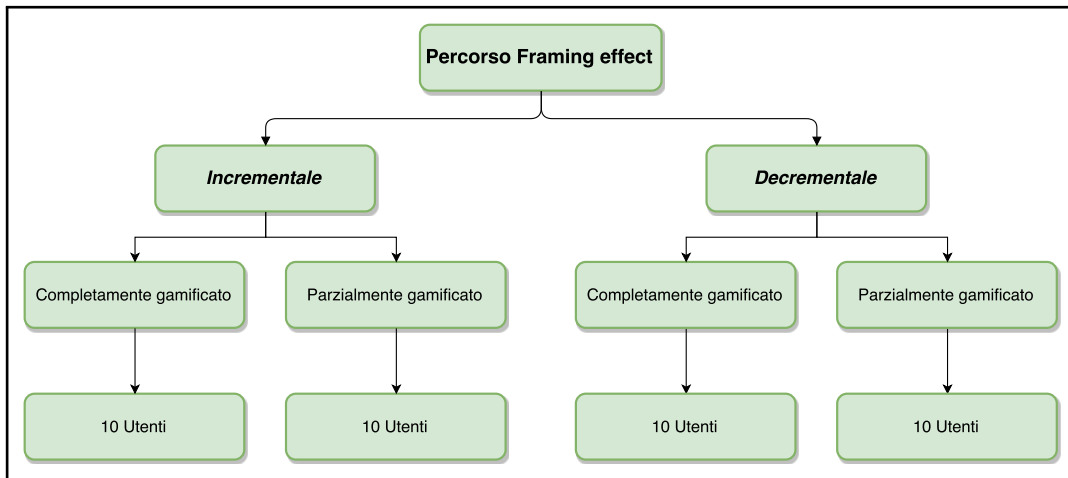


Figura 5.3: Framing Effect: Suddivisione degli utenti per percorso

Il completamento dei task, composti dalle 5 partite di Memory, è avvenuto senza alcun tipo di intervento esterno, lasciando all'utente il compito di **capire da solo come svolgere gli step 1 e 2** (memory e primo questionario).

Al momento della compilazione del primo questionario, non sono state date ulteriori indicazioni agli utenti, ma essi hanno potuto, eventualmente, porre delle domande di chiarimento sui quesiti.

Ogni questionario compilato, infine, è stato salvato, tenendo conto del percorso associato così da poterli successivamente distinguere.

## Leaderboard

Per la seconda fase dell'esperimento, l'utente è stato informato del **valore delle posizioni** nella leaderboard.

Le uniche posizioni con un valore e che per l'utente corrispondono ad **una vincita sono la prima, la seconda, la terza e la quarta**.

Anche in questo caso, come per il memory, i percorsi possibili sono due, uno per il certainty effect e uno per il reflection effect, e l'assegnazione al giocatore è avvenuta secondo le medesime procedure, ovvero **selezionando**

quello con meno risultati, in maniera nascosta al giocatore (figura 5.4).

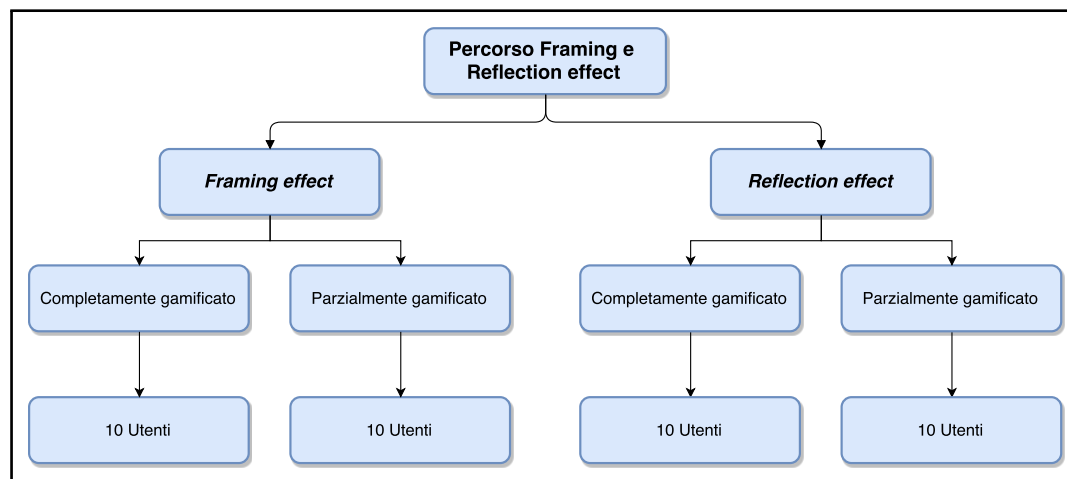


Figura 5.4: Certainty e Reflection Effect: Suddivisione degli utenti per percorso

Dopo aver fornito queste informazioni preliminari, l'utente ha potuto proseguire l'esperimento seguendo le indicazioni sullo schermo, aprendo la leaderboard per osservare la propria posizione.

Per evitare che l'utente cercasse, all'interno della leaderboard, l'indirizzo mail di una persona conosciuta, è stato comunicato che si trattava di indirizzi offuscati, così da favorire la concentrazione sulla propria posizione.

Ogni giocatore ha osservato la leaderboard e, **senza poter porre ulteriori domande**, ha dovuto fare la propria scelta riguardo al quesito su certainty e reflection effect (sezione 3.2). Nel caso di utenti con ambiente completamente gamificato, il sistema ha fornito un aiuto visivo evidenziando rispettivamente di rosso o verde le possibili posizioni di perdita o di guadagno.

In questa fase è stato chiesto ad ogni utente di **motivare a voce la propria scelta**, così da poterla confrontare successivamente anche con la propensione al rischio del soggetto stesso e capire se potesse essere influenzata da fattori esterni alle modalità di presentazione del problema.

### Partita finale

Terminati gli step legati a certainty e reflection effect, l'utente è stato indirizzato dal sistema alla pagina di benvenuto, con indicazione dell'ultimo task da completare.

Per l'esecuzione dell'ultima partita non si sono rese necessarie ulteriori indicazioni.

La maggior parte degli utenti, avendo già **acquisito confidenza col sistema**, si è portata autonomamente alla pagina del memory completando l'esperimento.

Eseguito l'esperimento da parte di tutti i 40 soggetti, i dati salvati sono stati recuperati dal database e aggregati alle note raccolte grazie al protocollo Thinking Aloud.

L'insieme dei dati ottenuti è stato, infine, analizzato come descritto nel capitolo successivo.





# Capitolo 6

## Analisi dei dati

### 6.1 Fasi di analisi

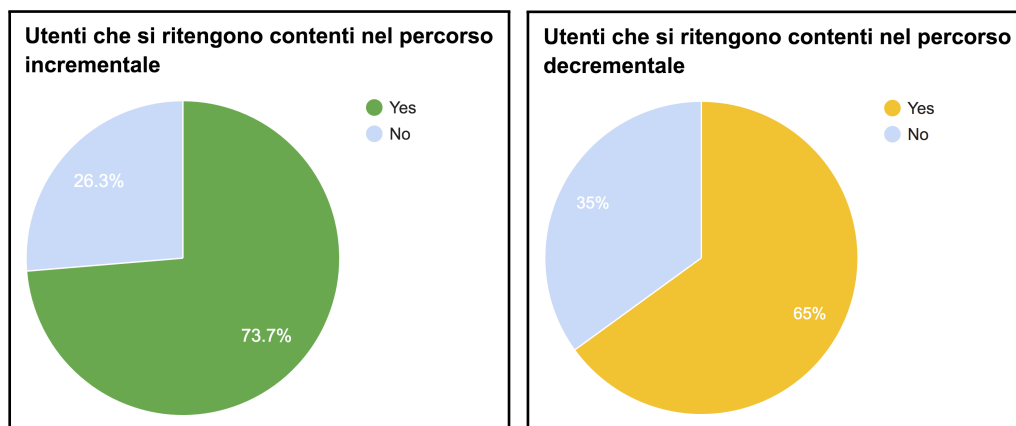
L'analisi dei dati ottenuti è stata suddivisa, sostanzialmente, in 4 fasi separate:

1. Esportazione dal database su un foglio di calcolo
2. Analisi del questionario sul framing effect
3. Analisi delle risposte al quesito per certainty e reflection effect
4. Analisi dei due ambienti diversamente gamificati

La prima fase ha previsto solamente un **passaggio di dati** da MongoDB (formato JSON), ad un *foglio di calcolo*, per migliorarne la leggibilità e avere la possibilità di realizzare facilmente tabelle e grafici di supporto.

La seconda e la terza fase sono costituite da un'**analisi diretta** dei dati raccolti durante gli esperimenti con questionari e quesiti.

Infine, nella quarta fase ci si è occupati di cercare eventuali **differenze sostanziali di comportamento** tra gli utenti con ambiente completamente o parzialmente gamificato.



(a) Percorso incrementale

(b) Percorso decrementale

Figura 6.1: Utenti che si ritengono contenti dei punti ottenuti

## 6.2 Analisi del framing effect

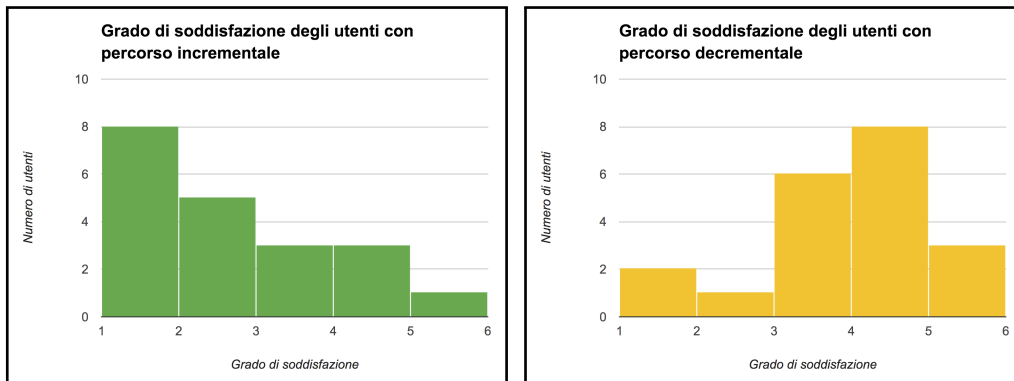
Per la valutazione del framing effect sono stati presi in esame i dati raccolti con il **questionario** sottoposto al termine delle partite di Memory.

Nello specifico, si è analizzata la **”felicità” degli utenti al termine della serie di 5 partite di memory** e il loro **grado di soddisfazione**, cercando di metterlo in relazione con quanto affermato dagli utenti stessi durante il test.

Gli utenti che hanno svolto l’esperimento nel *percorso di ricompense incrementali* hanno subito ad ogni partita un **aumento dei punti guadagnati** a prescindere dalla loro performance.

Nel percorso decrementale le modalità di ricompensa sono inverse, con una costante **diminuzione dei punti guadagnati** dall’utente durante il susseguirsi delle partite.

In base alle premesse esposte nei capitoli precedenti (sezione 2.8), il comportamento atteso per verificare il framing effect consiste in un **numero di utenti contenti maggiore per il percorso incrementale rispetto al percorso decrementale**, a causa del differente punto di riferimento sul guadagno ottenuto nelle partite.



(a) Percorso incrementale

(b) Percorso decrementale

Figura 6.2: Grado di soddisfazione per la distribuzione dei punti

Diversamente da quanto ci si aspettava, come si può notare dalle figure 6.1, gli utenti sono risultati contenti in entrambi i percorsi **dimostrando una percezione imprevista**.

Andando ad analizzare anche il grado di soddisfazione fornito dagli utenti rispetto alla distribuzione dei punti, i dati risultano ancora più inattesi.

Gli utenti del **percorso incrementale si dimostrano meno soddisfatti della distribuzione dei punti rispetto a quelli del percorso decrementale** (figure 6.2).

Il grado di soddisfazione medio **nel percorso incrementale è risultato di 2.2 su 5, rispetto al 3.45 del percorso decrementale**.

Tale confronto risulta ancora più chiaro nel grafico 6.3, in cui si possono notare **due picchi**: uno nel percorso incrementale, per il grado di soddisfazione 1 e un altro, nel percorso decrementale, per il valore 4.

Gli utenti del percorso incrementale hanno motivato il basso grado di soddisfazione evidenziando il fatto che i punti fossero aumentati anche in seguito a performance deludenti, dimostrando una **tendenza autocritica**.

Questo fenomeno potrebbe indicare un gradimento dell'utente più forte nei confronti di una **crescita personale graduale**, piuttosto che verso un guadagno ritenuto troppo semplice e non meritato.

A causa dei suddetti risultati, tuttavia, questo tipo di comportamen-

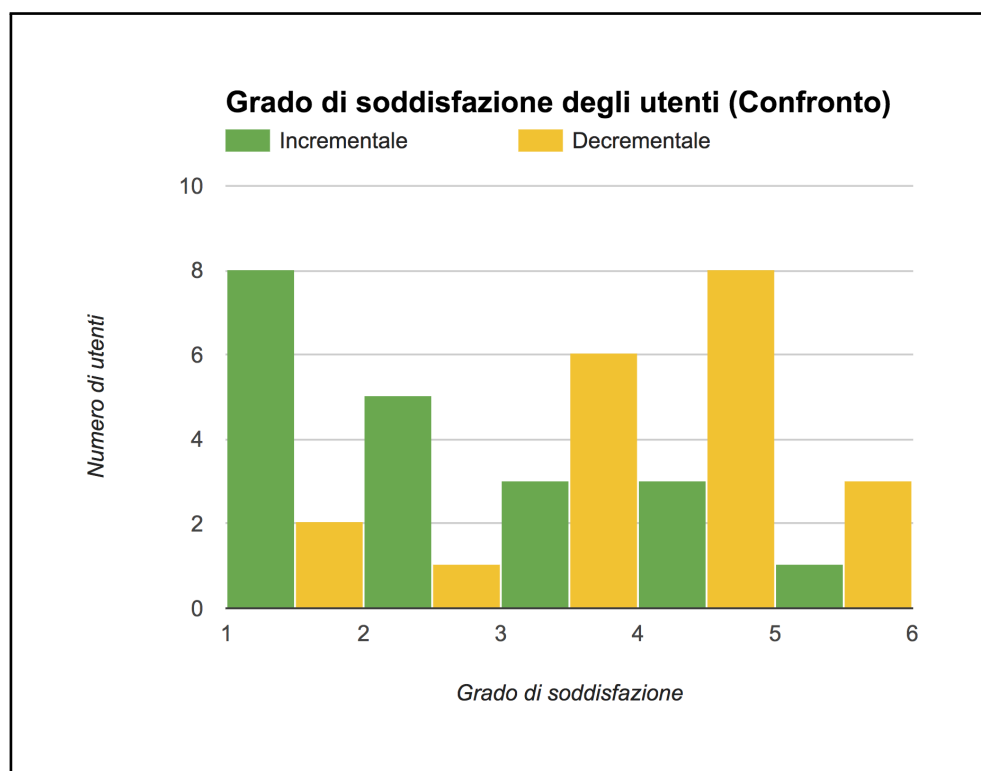


Figura 6.3: Grado di soddisfazione per la distribuzione dei punti (Confronto)

to necessita di ulteriori approfondimenti per trovare una spiegazione e una correlazione scientifica.

### 6.3 Analisi di certainty e reflection effect

L'analisi per il certainty e il reflection effect si è basata esclusivamente sul quesito posto dopo aver osservato la posizione guadagnata nella leaderboard e sulle motivazioni offerte dagli utenti.

Al fine di verificare il *certainty effect*, per gli utenti che hanno intrapreso questo percorso, il comportamento atteso implica che sia stato scelto con maggiore frequenza il bottone *pietà*. In tal caso, si confermerebbe la teoria di **avversione al rischio** di fronte ad un'opzione che offra **certezza**.

Per quanto riguarda il *reflection effect*, la teoria può essere verificata qualora si presenti una maggiore **propensione al rischio** degli utenti, scegliendo il bottone *colpo di grazia*. Scegliendo tra una perdita piccola e certa, oppure la possibilità di guadagno o di perdita maggiore, la seconda opzione risulta più appetibile perché offre l'opportunità di non perdere nulla.

I risultati, in questo caso, si sono rivelati decisamente interessanti e in linea con le attese.

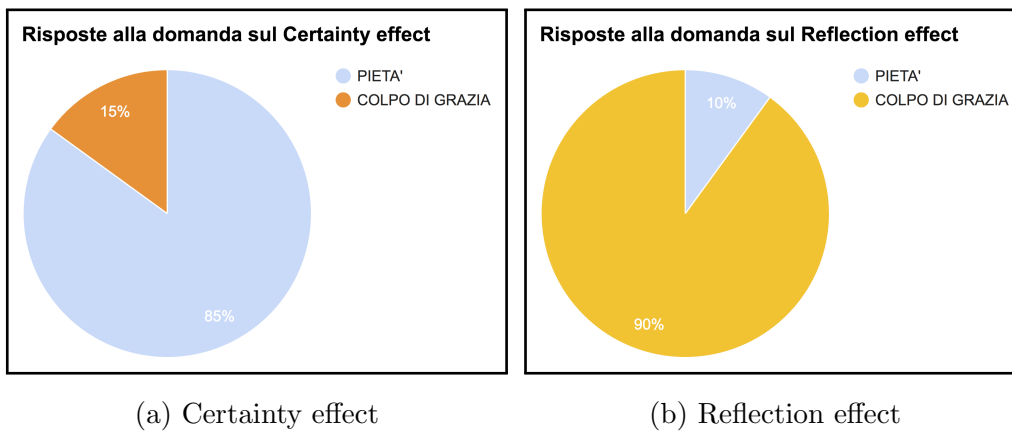


Figura 6.4: Risposte alla domanda finale

Nella figura 6.4 vengono mostrati i due grafici rappresentanti la distribuzione delle risposte nei due differenti percorsi.

Di fronte alla possibilità di ottenere con certezza un aumento di posizione, che avrebbe garantito una ricompensa, o di tentare la sorte, **l'85% degli utenti nel percorso del certainty effect ha scelto il guadagno certo**, come evidenziato dal grafico 6.4a.

Se si analizzano, invece, le scelte effettuate dagli utenti che hanno preso parte al percorso del **reflection effect**, dove anch'essi avevano la possibilità di ottenere un guadagno certo o di rischiare per avere un guadagno migliore in caso di successo, **il 90% dei soggetti ha optato per l'alternativa più rischiosa** (grafico 6.4b).

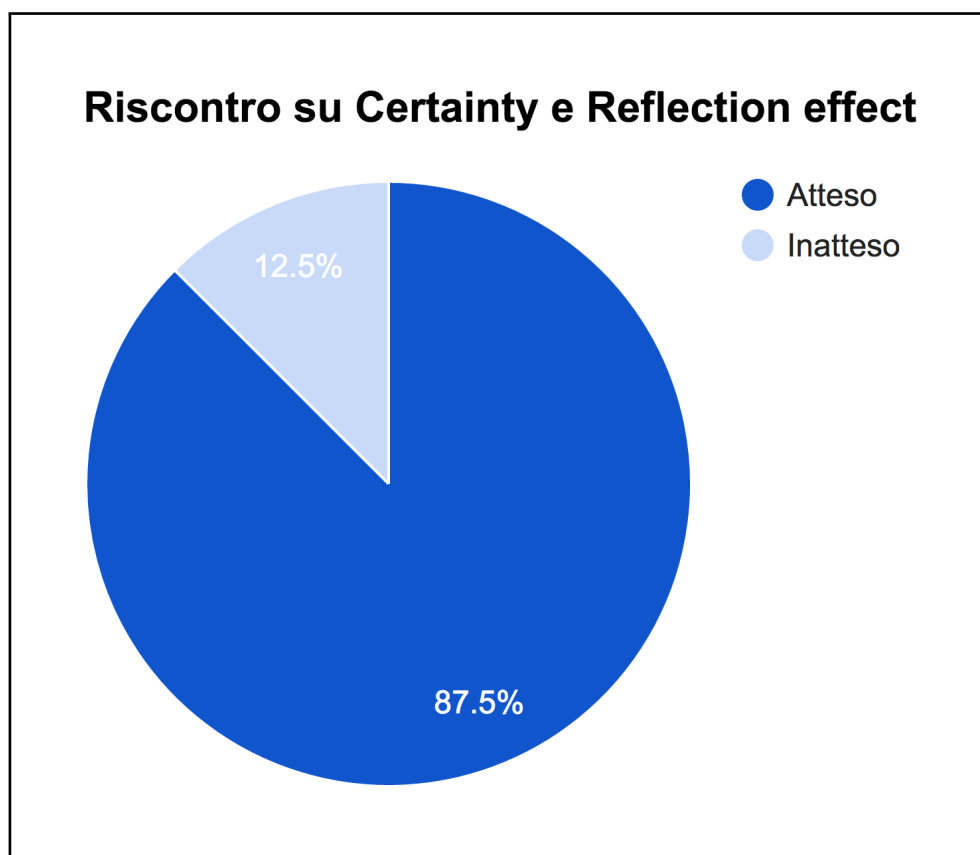


Figura 6.5: Riscontro su Certainty e Reflection effect

Aggregando i risultati dei due percorsi all'interno di un unico set di dati, è possibile stabilire l'esito globale ottenuto per certainty e reflection effect. Nella figura 6.5 vengono messi a *confronto i casi favorevoli con quelli sfavorevoli* per mostrare il trend complessivo degli utenti rispetto a questa fase dell'esperimento.

I risultati ottenuti, si rivelano altamente soddisfacenti, con un **complessivo 84.2% di risposte in linea con le aspettative iniziali**.

Gli utenti che sono stati collocati nel percorso del certainty effect hanno dimostrato una forte avversione al rischio, motivando la loro scelta di guadagno certo con la **paura di perdere tutto**, seppur ci fosse la possibilità di un guadagno maggiore. Si segnala, inoltre, come i tre utenti andati contro

corrente, scegliendo l'opzione incerta, fossero tutti maggiormente predisposti al rischio in quanto **abituali giocatori d'azzardo**.

Diversamente, per il reflection effect gli utenti hanno manifestato una forte propensione al rischio, preferendo il pericolo di non ottenere alcun tipo di ricompensa, ma con la possibilità di incrementare il proprio guadagno in caso di successo.

Tale scelta è stata motivata con la volontà di tentare, nonostante il rischio, di **riuscire a guadagnare di più** rispetto alla vincita certa che gli si prospettava.

Bisogna porre particolare attenzione al fatto che, nonostante i due percorsi offrissero *diversi casi di certezza e diverse posizioni in classifica*, ai fini dell'esperimento tale differenza risulta non rilevante.

La percezione di ogni utente è stata limitata alle opzioni a lui visibili potendo, quindi, **scegliere solamente tra certezza e rischio**.

Si può assumere, dunque, che il certainty effect e il reflection effect siano verificati anche in questo tipo di contesto.

Le componenti gamificate acquisiscono per l'utente un **valore reale** che lo spinge a comportarsi come dimostrato dalle teorie di Daniel Kahneman.

## 6.4 Analisi di gamification completa e parziale

Oltre ai risultati appena analizzati, riguardanti specifici casi di studio, si è studiato anche il comportamento degli utenti che hanno utilizzato l'ambiente completamente gamificato rispetto a chi, al contrario, non disponeva di determinati elementi grafici.

Da questa analisi è emerso un atteggiamento *"indifferente"* ad alcune rappresentazioni grafiche di elementi gamificati, come ad esempio la progress bar e la gauge bar mostrata durante le partite di memory.

I soggetti dei test hanno palesato un'attenzione maggiore nei confronti del **valore concreto degli elementi gamificati**, piuttosto che alla loro rappresentazione visiva.

I dati analizzati non hanno, infatti, mostrato differenze di risultato tra gli utenti che hanno svolto l'esperimento con l'ambiente completamente gamificato o parzialmente gamificato.

Grazie a questa indifferenza di risultati è emerso, dunque, come la gamification sia **efficace**, se ben realizzata, a prescindere da come venga rappresentata.

Il valore degli elementi gamificati viene percepito dagli utenti in base ai loro **concetti** e a come questi vengano inseriti nel **contesto** del software utilizzato.

Si dimostra, dunque, l'importanza del **valore degli elementi gamificati**, che gli utenti sono in grado di assimilare indipendentemente da come vengano **presentati graficamente**.



# Capitolo 7

## Conclusioni

Questo studio ha evidenziato interessanti risultati in merito alla tesi secondo cui sia possibile *proiettare le teorie, dimostrate da Daniel Kahneman, nell'esperienza d'uso di un software grazie all'utilizzo di widget grafici ed elementi della gamification.*

La **validità di certainty e reflection effect in un software gamificato** risulta confermata e replicabile utilizzando gli elementi della gamification.

La costruzione di un sistema gamificato deve avvenire secondo una precisa logica e correlando gli elementi tra loro accrescendo la **motivazione estrinseca** degli utenti e suscitando una **percezione di valore** paragonabile a quello economico.

Il framing effect, tuttavia, non è stato confermato, ma ha lasciato aperti alcuni interrogativi.

I comportamenti tenuti dagli utenti dimostrano un forte *gradimento* nei confronti di una crescita personale graduale, piuttosto che verso un guadagno immediato e troppo semplice, ma sono necessari ulteriori studi per poter comprendere a pieno tale fenomeno.

Infine, si è dimostrato come la percezione della gamification rafforzi la tesi secondo cui gli elementi gamificati siano maggiormente correlati a **parametri cognitivi**, piuttosto che comportamentali.

Per questo motivo, ai fini dell'esperimento, i risultati ottenuti dagli utenti con un'interfaccia completamente gamificata non differiscono da quelli ottenuti in ambienti solo parzialmente gamificati, evidenziando una **tendenza ad assimilare i concetti piuttosto che la loro rappresentazione**.

Rispetto ad uno studio esistente, esposto nei capitoli precedenti, si è affrontato il problema con un **approccio sperimentale**.

Grazie a questo lavoro è stato possibile studiare il comportamento e la percezione dell'utente di fronte a software gamificati, mettendo tutte queste componenti in relazione per massimizzarne l'efficacia in un sistema più complesso rispetto agli screenshot usati nello studio precedente.

Oltre al già citato framing effect, che necessita di approfondimenti, questo studio può essere esteso selezionando **ulteriori bias cognitivi da verificare**, ma soprattutto integrando un esperimento di questo tipo in un software **realmente** utilizzato in ambito aziendale o accademico.

Uno dei limiti costituiti dall'esperimento esposto in questo documento riguarda l'**assenza di continuità, al termine dei test, del valore guadagnato**. A causa di ciò, l'utente è portato inevitabilmente a poter avere minore concentrazione e motivazione nello svolgimento dell'esperimento.

I risultati potrebbero essere ancora più soddisfacenti e interessanti qualora si inserissero tali elementi in un software utilizzato anche al di fuori dell'esperimento stesso.

Il progetto *Ilinx* utilizzato è solo un prototipo di test, ma può essere impiegato come linea guida per la realizzazione di un **software completo che comprenda elementi di gamification**, utilizzabile per estendere questo studio o per applicazioni pratiche.

# Bibliografia

- [1] Zichermann, Gabe and Cunningham, Christopher. *"Gamification by Design - Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps."* : O'Reilly, 2011.
- [2] Norma, D.. *"The design of everyday things."* : Doubleday, 1988.
- [3] Muntean, C.. *"Raising engagement in e-learning through gamification."*  
In Proceedings of the 6th International Conference on virtual learning.  
pp. 323-329. 2011
- [4] Huotari, Kai and Hamari, Juho. *"Defining Gamification: A Service Marketing Perspective."* Paper presented at the meeting of the Proceeding of the 16th International Academic MindTrek Conference, New York, NY, USA, 2012.
- [5] Deterding, Sebastian, Dixon, Dan, Khaled, Rilla and Nacke, Lenart. *"From Game Design Elements to Gamefulness: Defining "Gamification"."* MindTrek '11 (2011): 9–15.
- [6] Nicholson, Scott. *"A user-centered theoretical framework for meaningful gamification."* Games+ Learning+ Society 8.1 (2012): 223-230.
- [7] Caillois, Roger. *"Man, Play, and Games."* New York: The Free Press, 1961.

- 
- [8] Reeves, B. and Read, J.L. *"Total Engagement: Using Games and Virtual Worlds to Change the Way People Work and Businesses Compete. Harvard Business School Press"*, Boston, MA, 2009.
- [9] Juul, Jesper. *"Half-Real : Video Games between Real Rules and Fictional Worlds."*, The MIT Press, 2005.
- [10] Bartle R.. *"Hearts, Clubs, Diamonds, Spades: Players Who Suit MUDs"*, The Journal of Virtual Environments, Vol. 1, No. 1., 1996
- [11] Montes, José Luis Isla, Aparicio, Andrés Francisco, Vela, Francisco Luis Gutiérrez and Sánchez, José Luis González. *"Analysis and application of gamification."* ACM (2012).
- [12] Ryan, Richard M. and Deci, Edward L.. *"Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being ."* American Psychologist 55 , no. 1 (2000): 68–78.
- [13] Spreng R.A., Mackoy R.D.. *"An empirical examination of a model of perceived service quality and satisfaction."* Journal of Retailing, vol 72, no. 2, pp. 201-214, 1996
- [14] Hamari, J., Koivisto, J. and Sarsa, H.. *"Does Gamification Work? – A Literature Review of Empirical Studies on Gamification."* Paper presented at the meeting of the 2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences, 2014.
- [15] Marczewski, Andrzej. *"Even Ninja Monkeys Like to Play: Gamification, Game Thinking & Motivational Design"* Paperback, 2015.
- [16] Hunicke, R., LeBlanc, M., and Zubek, R. *"MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research."* Proc. AAAI workshop on Challenges in Game, AAAI Press (2004).
- [17] Kahneman, Daniel. *"Thinking, fast and slow."* New York: Farrar, Straus and Giroux, 2011.

- 
- [18] Stanovich, K. E. and West, R. F.. "*Individual differences in reasoning: Implications for the rationality debate?*." Behavioral and Brain Sciences 23 (2000): 645-665.
- [19] Kahneman, Daniel and Tversky, Amos. "*Prospect theory: An analysis of decisions under risk.*" Econometrica (1979): 263–291.
- [20] March, J.. "*Exploration and Exploitation in Organizational Learning.*" Organization Science (1991), Vol. 2, No. 1.
- [21] Cognitive bias cheat sheet: Because thinking is hard., visitato a Novembre 2016 (<https://betterhumans.coach.me/cognitive-bias-cheat-sheet-55a472476b18>)
- [22] Marache-Francisco, C., Brangier, E. "*Perception of Gamification: Between Graphical Design and Persuasive Design.*" A. Marcus (Ed.): DUXU/HCII 2013, Part II, LNCS 8013, pp. 558–567, 2013.



# Ringraziamenti

Ringrazio tutte le persone che mi hanno supportato e sopportato in questo percorso, ma soprattutto chi mi ha remato contro.