



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI UDINE

Dipartimento di Scienze Matematiche, Informatiche e Fisiche

Corso di laurea in Tecnologie Web Multimediali

**PROGETTAZIONE E SVILUPPO DI  
UN'APPLICAZIONE PER LA  
FIDELIZZAZIONE E IL REWARDING  
DEGLI UTENTI**

RELATORE

**Prof. STEFANO BURIGAT**

LAUREANDO

**RICCARDO CARANFIL**

---

ANNO ACCADEMICO 2019/2020



*Ringrazio la mia famiglia e  
tutti i miei amici per avermi accompagnato lungo questo  
percorso*

IV

*Citazione*

- *Tizio Caio* -

*Ringraziamenti:*

Da scrivere

# Indice

<b>Introduzione</b>	<b>1</b>
<b>1 Progettazione iniziale</b>	<b>3</b>
1.1 Obiettivo . . . . .	3
1.2 Requisiti essenziali . . . . .	3
<b>2 Componenti base di iOS</b>	<b>5</b>
2.1 Navigazione standard . . . . .	5
2.1.1 Tipologie di navigazione . . . . .	6
2.2 UIKit Dynamics . . . . .	7
2.2.1 Comportamenti base . . . . .	8
<b>3 Navigazione dinamica</b>	<b>11</b>
3.1 Il Coordinator Pattern . . . . .	11
<b>4 QIX Shake</b>	<b>15</b>
<b>5 Animazioni interattive</b>	<b>17</b>
5.1 Scomposizione del requisito . . . . .	17
5.1.1 1. Onnipresenza delle animazioni . . . . .	18
5.1.2 2. Aggiunta di una gesture . . . . .	18
5.1.3 3. Aggiunta della gravità . . . . .	19
5.1.4 4. La CardView modulare . . . . .	20
5.1.5 5. Paginazione delle animazioni . . . . .	21
5.1.6 5. Il Collider . . . . .	22

<b>6</b>	<b>Autenticazione</b>	<b>23</b>
6.1	Firebase Authentication . . . . .	23
6.2	Tipologie di autenticazione . . . . .	23
<b>7</b>	<b>Dynamic Links</b>	<b>25</b>
<b>8</b>	<b>Conclusioni</b>	<b>27</b>
<b>9</b>	<b>Riconoscimenti</b>	<b>29</b>

# Introduzione

L'obiettivo principale del tirocinio presso **Urbana Smart Solutions srl** [1] è stata la creazione di un'applicazione iOS denominata **QIX** atta alla fidelizzazione e al rewarding di un target di utenti specifico. Il principali target di clienti a cui mira l'applicazione sono delle FMCG<sup>1</sup>, ossia delle compagnie che vendono beni di consumo a basso costo e molto velocemente.

Tali compagnie attraverso i loro prodotti possono creare diverse tipologie di eventi e gli utenti dell'applicazione possono accedervi e vincere dei punti denominati **QIX coins** con cui comprare o avere degli sconti sui beni venduti.

L'elemento cardine dell'app è il **QIX Shake** ossia l'attivazione di un particolare servizio che dipende dal contesto attuale dell'utente e il tipo di offerta che viene selezionata. Tale servizio dà agli la possibilità di vincere dei QIX coins agitando lo smartphone. I principali servizi di shake dell'applicazione sono:

1. **TV Shake**: agitando lo smartphone inizierà un'analisi dei dati del microfono allo scopo di trovare un particolare **watermark** inserito in campagne pubblicitarie televisive;
2. **Read Shake**: all'utente viene proposta la lettura di contenuti o questionari in cambio di QIX coins;
3. **Video Shake**: a seguito della visualizzazione di uno video l'utente viene premiato con dei punti;

---

<sup>1</sup>Fast Moving Consumer Goods

4. **Scan shake:** dopo aver scannerizzato il barcode di un prodotto (Es. al supermercato) all'utente verranno assegnati dei punti;
5. **Receipt Shake:** dopo aver scannerizzato uno scontrino di acquisto di prodotti partner delle FCMG;
6. **Stadium Shake:** inierà anche in questo caso l'analisi del suono esterno per la ricerca di eventuali watermark generati in un'audio durante delle partite allo stadio;



# Capitolo 1

## Progettazione iniziale

### 1.1 Obiettivo

Il mio compito nello sviluppo dell'applicazione è stato quello di creare un **prototipo** iniziale avendo a disposizione un mock up creato con proto.io [2] e una serie di requisiti essenziali.

### 1.2 Requisiti essenziali

La base di partenza di QIX sono state delle funzionalità essenziali e sostanzialmente molto difficili da inserire in una versione dell'app già avanzata. È stato quindi deciso di creare un prototipo di partenza avente i seguenti requisiti:

- **Navigazione dinamica:** L'applicazione deve gestire dei cambiamenti di contesto dinamici: dev'essere possibile mostrare all'utente contenuti dinamici indipendentemente dal contesto in cui si trova.
- **QIX Shake:** L'utente deve poter agitare lo smartphone in qualsiasi sezione dell'applicazione e il risultato deve essere basato sul contesto attuale o su delle direttive dettate dalle Rest API;
- **Animazioni interattive:** L'intera applicazione dev'essere progettata in modo tale da presentare all'utente delle **animazioni interattive**

in stile CardView [3] disponibili in qualunque sezione o vista in cui si trovi l'utente e definite dal contesto attuale;

Le animazioni in questione devono essere progettate in pagine, in cui ogni pagina può contenere più CardView. L'utente vedrà in un determinato momento una e soltanto una pagina.

Ogni CardView deve essere trascinabile dall'utente e deve interagire con le altre CardView della pagina. Quando l'utente usa una forza di trascinamento superiore a un valore di soglia tutte le viste devono cadere per gravità;

Tale gravità finirà con la fine dell'animazione o l'apparizione di una nuova pagina se presente;

- **Autenticazione:** L'applicazione deve supportare tre diversi stati o modalità di autenticazione:
  1. **Trial Mode:** l'utente è anonimo, esiste solo un id per tenere traccia dei suoi QIX coins.
  2. **Signed Mode:** l'utente ha inserito il numero di telefono e il suo genere;
  3. **Pro Mode:** l'utente aggiunge dei dati su se stesso o collega il suo account a dei social media come Facebook, Google o Instagram;

Si nota facilmente che non esiste uno stato in cui l'utente non è registrato: questo perché per tenere traccia dei suoi QIX coins e di altri dati utili è necessario avere un riferimento all'utente;

- **DeepLinks:** L'applicazione deve poter essere avviata dinamicamente attraverso dei **Deep Links** [4]; E deve essere in grado di gestirli in base al contesto dell'utente;

# Capitolo 2

## Componenti base di iOS

Prima di entrare nel merito delle soluzioni e problemi affrontati, elenco brevemente gli strumenti base di iOS che mi sono stati utili nella progettazione e implementazione finale.

### 2.1 Navigazione standard

Un'applicazione iOS è un insieme di **UIViewController** [5] diversi che regolano ogni aspetto della loro vista;

Ogni applicazione può avere degli **UINavigationController** [6], ossia dei contenitori di **UIViewController** che vengono utilizzati per mantenere lo stack di navigazione e gestire le transizioni tra due **UIViewController**.

Nella figura 2.1 si nota facilmente come un **NavigationController** gestisce un'array di **ViewController** e una sola **navigation bar**.

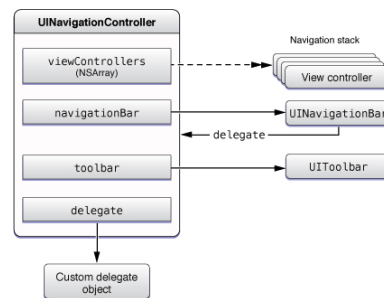


Figura 2.1: Navigation controller scheme

### 2.1.1 Tipologie di navigazione

Esistono tre tipologie base di navigazione:

1. **Push:** un UIViewController figlio di un UINavigationController può rendere visibile un altro ViewController attraverso la funzione "push-ViewController" di un Navigation controller

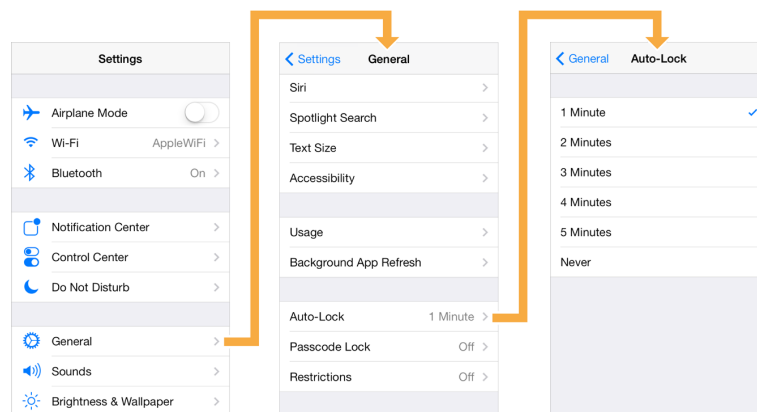


Figura 2.2: Presentazione di un ViewController tramite push

2. **Modal:** un ViewController può presentare un altro ViewController senza necessariamente avere un Navigation Controller, l'animazione standard è dal basso verso l'alto come in figura 2.3

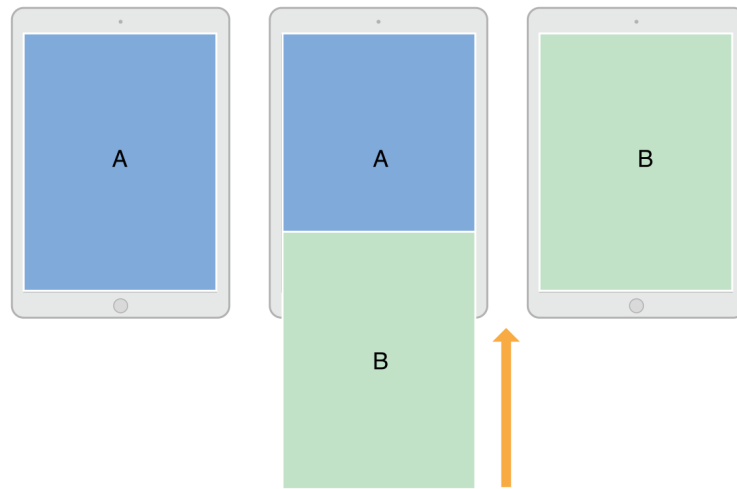


Figura 2.3: Presentazione di un UIViewController tramite modal

3. **Segue:** Una segue non è altro che un link tra due view controller attraverso un'interfaccia grafica. In base alla tipologia cambia il tipo di navigazione (Modal o Push)

## 2.2 UIKit Dynamics

Per la progettazione iniziale delle animazioni è stato fatto un attento studio a metodologie e frameworks atti a creare animazioni interattive fluide.

Alla fine è stato deciso di utilizzare un pacchetto nativo di iOS incluso nello UIKit [7], chiamato UIKit Dynamics [8]: questo framework, con una serie di API, offre delle funzioni di animazione base che donano alle viste i comportamenti fisici del mondo reale.

Il framework si basa su degli oggetti **UIDynamicAnimator** in cui ogni animator è responsabile delle animazioni che avvengono sulla sua **referenceView** e si inizializza attraverso la seguente funzione:

```
UIDynamicAnimator.init(referenceView view: UIView)
```

### 2.2.1 Comportamenti base

Ogni animator attraverso il metodo `addBehavior` può assegnare a determinate viste comportamenti fisici elencati sei seguito:

- **UIAttachmentBehavior:** crea una relazione o legame tra due `DynamicItem` o tra un `DynamicItem` e un punto di ancoraggio;
- **UICollisionBehavior:** un oggetto che conferisce a un array di `DynamicItems` la possibilità di impegnarsi in collisioni tra loro e con i limiti specificati del comportamento
- **UIFieldBehavior:** un oggetto che conferisce delle proprietà magnetiche, elettriche a un `DynamicItem`;
- **UIGravityBehavior:** aggiunge all'oggetto un forza di gravità;
- **UIPushBehavior:** Aggiunge all'oggetto una forza continua o istantanea in una direzione specifica;
- **UISnapBehavior:** Un comportamento simile a una molla il cui movimento iniziale viene smorzato nel tempo in modo che l'oggetto si stabilizzi in un punto specifico.

Di seguito un esempio di implementazione degli strumenti `UIDynamics` in QIX

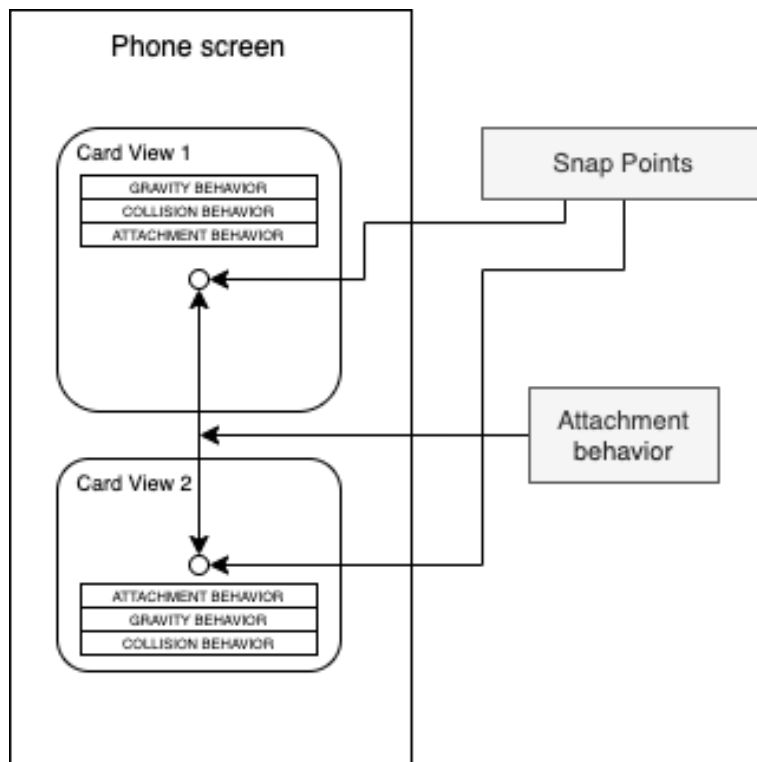


Figura 2.4: Schema dell'implementazione di UIDynamics





# Capitolo 3

## Navigazione dinamica

Avendo definito i principali metodi di navigazione tra ViewController al capitolo 2 torniamo al problema iniziale: *Come possiamo rendere dinamica la navigazione?*

A seguito di uno studio approfondito di varie tecniche di navigazione iOS ho scelto di utilizzare il **Coordinator Pattern** [9].

### 3.1 Il Coordinator Pattern

Generalmente in iOS l'intera logica di un ViewController viene scritta nel controller stesso, creando spesso file di grosse dimensioni e disordine generale. Il Coordinator Pattern è nato proprio per rendere le applicazioni più scalabili e leggere.

Ogni ViewController infatti delega tutte le decisioni al suo Coordinator che in base a determinate logiche deciderà i passi successivi.

Ogni Coordinator può controllare un ViewController o più Coordinator, questo rende le viste indipendenti tra di loro e rende ogni ViewController totalmente invisibile agli altri.

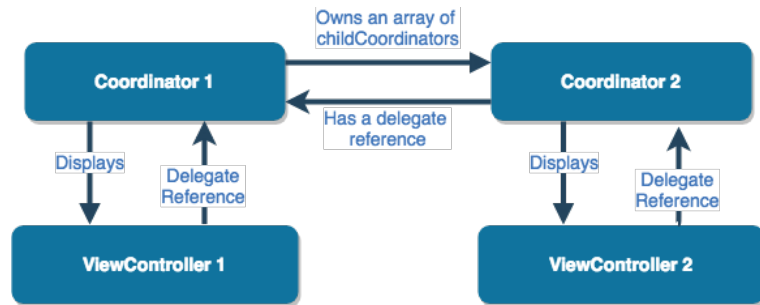


Figura 3.1: Il Coordinator Pattern

La responsabilità dei coordinator è infatti la navigazione, come un navigation controller gestisce i suoi View Controller, un coordinator gestisce i suoi figli e questo rende ogni vista o flow di navigazione totalmente indipendente dal resto dell'applicazione.

Per navigare tra i view controller vengono generalmente usate le tipologie di navigazione descritte nella sezione 2.1.1, tranne le segue, che essendo definite da vista grafica renderebbero la navigazione statica e fissata su determinati ViewController.

Di seguito in figura 3.2 presento uno schema dell'utilizzo di due coordinator per la gestione di una lista di prodotti e il carrello.

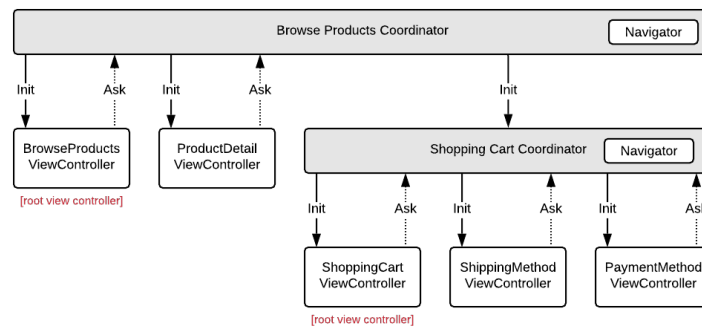


Figura 3.2: Esempio di coordinator pattern

Come si evince dall'immagine è presente in entrambi i coordinator è presente un oggetto **navigator** che sarà in gestione di un UINavigationController



# Capitolo 4

## QIX Shake

In iOS ogni UIViewController risponde a degli eventi. L'evento designato per lo shake è

```
func motionEnded(_ motion: UIEvent.EventSubtype,  
with event: UIEvent?)
```

In caso di shake infatti motion sarà uguale a .motionShake Per rendere disponibile l'evento "shake" in un qualunque ViewController la soluzione è stata abbastanza semplice: è bastato l'utilizzo di un ViewController Genitore e attraverso l'ereditarietà ogni view controller è in grado di eseguire la stessa funzionalità.

In questo caso è stato optato l'utilizzo delle notifiche locali: quando avviene uno shake i view controller inviano una notifica globale e solo gli observer vi hanno accesso.



# Capitolo 5

## Animazioni interattive

### 5.1 Scomposizione del requisito

Per semplicità divido il requisito in diversi punti e per ognuno ne spiego la soluzione o metodologia utilizzata:

1. Le animazioni devono essere disponibili in qualunque sezione o vista in cui si trovi l'utente e definite dal contesto attuale;
2. Ogni CardView deve essere trascinabile dall'utente;
3. Quando l'utente usa una forza di trascinamento superiore a un valore di soglia tutte le viste devono cadere per gravità;
4. Ogni CardView mostrerà un contenuto dinamico differente e definito da dei componenti limitati specifici
5. Le animazioni in questione devono essere progettate in pagine, in cui ogni pagina può contenere più CardView. L'utente vedrà in un determinato momento una e soltanto una pagina. Una volta che le CardView acquisiscono una gravità e cadono, finirà l'animazione o apparirà una nuova pagina, se presente;
6. Ogni CardView deve interagire con le altre della stessa pagina, come se si toccassero;

### 5.1.1 1. Onnipresenza delle animazioni

**Premessa:** il contenuto di ogni applicazione iOS è inserito all'interno di un oggetto denominato **UIWindow** [10]. Questa finestra è disponibile in ogni **UIViewController** e permette di aggiungere contenuti come viste o interi **UIViewController** al di sopra di tutto il contesto dell'app. Questo rende essenzialmente ogni contenuto presentato indipendente per esempio da un stack di navigazione.

Per creare animazioni definite dal contesto usiamo quindi un semplice **UIViewController** che gestirà tutte le animazioni, ma invece di presentarlo attraverso i metodi base visti alla sezione 2.1.1, lo presentiamo al di sopra della **UIWindow**, in modo da non essere vincolati dal contesto dell'utente quando l'animazione finirà, ma allo stesso tempo consente di controllare l'inizializzazione di questo **UIViewController** in base al contesto.

### 5.1.2 2. Aggiunta di una gesture

In iOS per interagire con le viste attraverso il display touch screen si utilizzano delle **UIGestureRecognizer**. Tali strumenti sono nativi e offrono diverse tipologie per l'iterazione:

- **UITapGestureRecognizer**: responsabile della gestione dei tap
- **UIPinchGestureRecognizer**: responsabile della gestione del pitch ossia la gesture spesso usata per lo zoom
- **UIRotationGestureRecognizer**: responsabile della gestione delle rotazioni
- **UISwipeGestureRecognizer**: responsabile di uno swipe ossia un trasciamento in una direzione molto breve
- **UIPanGestureRecognizer**: responsabile del drag and drop
- **UIScreenEdgePanGestureRecognizer**: responsabile di uno swipe ossia un trasciamento nei bordi dello schermo



- `UILongPressGestureRecognizer`: responsabile di una pressione prolungata nel tempo

Per un'animazione che ha necessità di muoversi come se l'utente la stesse spostando occorre una `UIPanGestureRecognizer`. Dalla documentazione delle `UIGestureRecognizer` viene spiegato che ogni vista "draggabile" necessita una gesture, per questo ogni card view dovrà averne una.

### 5.1.3 3. Aggiunta della gravità

Attraverso la `UIPanGesture` è possibile calcolare il vettore della velocità del trascinamento, con questo semplice dato e ciò che abbiamo studiato dello `UIKit Dynamics` è possibile aggiungere una gravità solo se il vettore della velocità è superiore a una soglia prestabilita.

Per implementarlo è stato utilizzato un `UIGravityBehavior`, inizializzato in questo modo:

```
let gravityBehavior = UIGravityBehavior(items: page.views)
gravityBehavior.magnitude = Constants.gravity
```

Il valore **magnitude** è la forza di gravità che vogliamo assegnare alle viste in questione.

Nella figura 2.4 si vede lo schermo di uno smartphone, che presenta l'animazione voluta in questo caso con due `CardView`. Ognuna di esse ha un **`UIAttachmentBehavior`** al centro per fare in modo che sia sempre centrata in esso (o nel punto di drag dell'utente), un **`UICollisionBehavior`** per permettere che durante il drag le `CardView` possa scontrarsi e non si accavallino e un **`UIGravityBehavior`**, il quale viene utilizzato per la caduta delle viste alla fine dell'animazione o al cambiamento di pagina.

In più esiste uno speciale `UIAttachmentBehavior` tra i centri delle due `CardView` per permettere che il movimento di una sposti anche l'altra, è una sorta di corda che le lega.

Per l'ingresso invece è stato inserito un `UISnapBehavior`, al centro per ogni oggetto, che anima gli oggetti dando un effetto a molla.

Tutte le animazione sono attivate e disattivate in specifici momenti, questo dipende dalla `UIPanGestureRecognizer` e dai movimenti dell'utente.

#### 5.1.4 4. La CardView modulare

L'intero UIViewController che regola le CardView animate è stato progettato per presentare animazioni con contenuti dinamici, per questo sono state progettate delle strutture dati specifiche per consentire la personalizzazione del contenuto di ogni CardView.

Inizialmente sono stati definiti i possibili componenti che ogni CardView può adottare:

- **Solo testo:** Il componente include un testo, il suo colore e il colore di sfondo
- **Solo Immagine:** Il componente include un'immagine e il colore di sfondo
- **Row:** Il componente include un'icona e due testi in quest'ordine;
- **Animazione Lottie [11]:** Il componente include una semplice UIView in cui viene mostrata un'animazione Lottie
- **Footer:** Il componente include del testo e un'icona sulla destra;

Una volta definiti tutti i componenti per ogni CardView questa viene assemblata "incollando" un componente dopo l'altro attraverso una vista chiamata ModularCardView, di seguito, in figura 5.1 il risultato finale ottenuto.

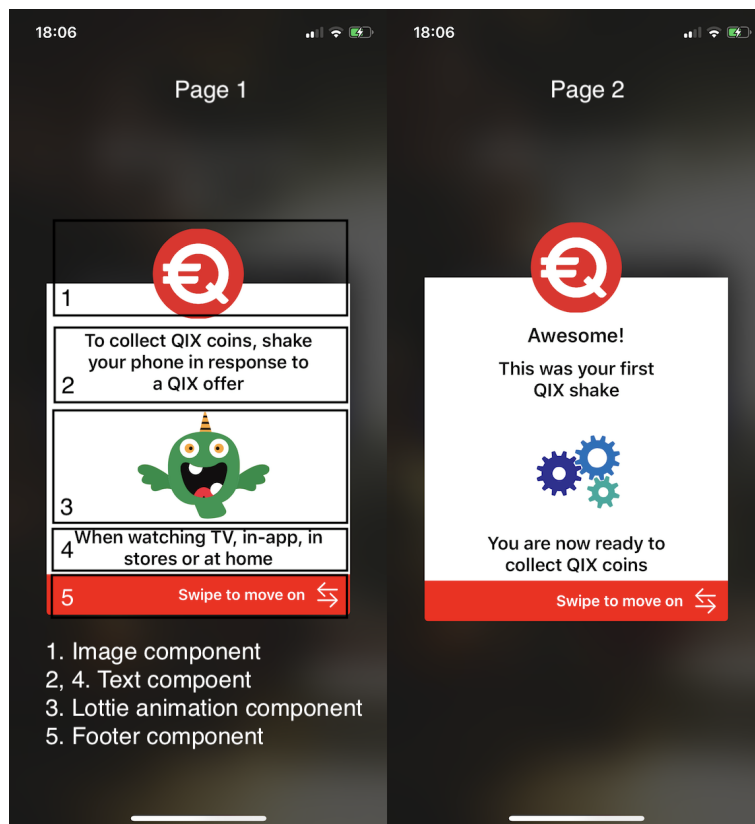


Figura 5.1: CardViews modulari

### 5.1.5 5. Paginazione delle animazioni

Avendo definito al punto 1 l'utilizzo di un solo `UIViewController` per le animazioni da un lato viene semplificata la presentazione delle stesse, dato che basterà presentare un solo `UIViewController`, ma dall'altro verrà delegata l'intera paginazione al view controller.

In particolare questo `UIViewController` accetta come variabile di inizializzazione un array di pagine e in base allo stato della `UIPanGestureRecognizer` deciderà se passare alla pagina successiva o interrompere l'animazione;

### 5.1.6 5. Il Collider

Come accennato al punto 3 ogni le CardView hanno dei comportamenti fisici definiti da UIKit Dynamics, in particolare per conferire un effetto di collisione viene usato un **UICollisionBehavior** e implementato come segue:

```
let itemsCollisionBehavior = UICollisionBehavior(items: page.views)
```

In questo modo ogni ogni oggetto con questo comportamento riuscirà a scontrarsi con gli altri oggetti simili.

# Capitolo 6

## Autenticazione

### 6.1 Firebase Authentication

### 6.2 Tipologie di autenticazione

Per la progettazione dell'autenticazione si è voluto ricorrere a qualcosa di già pronto per velocizzare i tempi di sviluppo e quindi evitare di progettare e implementare un sistema complesso come la gestione di utenti non autenticati (Guest).

Cercando in rete abbiamo optato per l'utilizzo di **Firebase** [12]: ossia una piattaforma di sviluppo per applicazione mobili e web acquisita di Google nel 2014. Uno dei motivi fondamentali per cui è stata scelta è la grande quantità di servizi utili come analisi dei Crash, tracking della navigazione degli utenti, DynamicLinks (si veda sezione ??) e ovviamente l'autenticazione.

Esistono 3 tipologie di autenticazione come definito nel requisito, ognuna della quali è un'estensione di quella precedente: un utente che apre per la prima volta l'applicazione verrà subito registrato come utente anonimo e quindi in **Trial Mode**, se poi decide di effettuare la registrazione può inserire il suo numero di telefono o la sua email e attraverso Firebase l'utente anonimo evolverà in un utente con più informazioni, in **Signed Mode**.

Successivamente ci sarà nell'applicazione una sezione specifica dove l'utente potrà inserire nuovi dati come nome, cognome e data di nascita o semplicemente potrà linkare un social media come Facebook, Google o Instagram. In questo caso l'utente evolverà nuovamente e arriverà nella **Pro Mode**.

Il pacchetto Firebase Auth infatti include tutte queste funzionalità e attraverso delle semplici API è possibile utilizzarlo come segue:

Inizializzazione di Firebase nel file di inizializzazione dell'applicazione ossia l'AppDelegate.swift

```
FirebaseApp.configure()
```

Creazione di un utente anonimo

```
Auth.auth().signInAnonymously() { (authResult, error) in
    // ...
}
```

Collegamento di un account anonimo con numero di telefono o email

```
// L'oggetto user è sempre disponibile in firebase e
// salvato nel keychain di iOS
let user = Auth.auth().currentUser

// Creazione dell'oggetto credenzial da collegare
// all'utente attuale (anonimo o non)
let credential = EmailAuthProvider.credential(withEmail: email,
                                              password: password)

// Linking dei due account
user?.link(with: credential) { (authResult, error) in
    // ...
}
```

Il linking con un qualunque social media è simile all'esempio riportato qui sopra, cambiare soltanto il Provider delle credenziali

## Capitolo 7

# Dynamic Links

Un'altra interessante funzione di Firebase sono i Dynamic Links ossia dei semplici URL generati dalla console o generati direttamente dall'applicazione che consentono l'iniezione di un altro url a cui l'utente verrà reindirizzato.

Questo permette agli utenti di aprire direttamente l'applicazione in questione attraverso lo smartphone o il Computer attraverso il browser, ma trasportando dei dati utili all'azienda.

In particolare nel mio caso mi è stato chiesto di implementare un sistema di inviti, per cui un utente può invitare un altro attraverso questi links.





## Capitolo 8

## Conclusioni



## Capitolo 9

### Riconoscimenti



# Bibliografia

- [1] Urbana smart solutions srl. <https://www.urbanasolutions.net>.
- [2] Proto.io. <https://proto.io>.
- [3] *CardView*. Definiamo CardView una vista rettangolo con un border radius e del contenuto di testo e immagini variabile.
- [4] Apple Inc. Universal links. <https://developer.apple.com/ios/universal-links/>.
- [5] Apple Inc. Uiviewcontroller. <https://developer.apple.com/documentation/uikit/uiviewcontroller>.
- [6] Apple Inc. UINavigationController. <https://developer.apple.com/documentation/uikit/uINavigationController>.
- [7] Apple Inc. UIKit. <https://developer.apple.com/documentation/uikit>.
- [8] Apple Inc. Uikitdynamics. [https://developer.apple.com/documentation/uikit/animation\\_and\\_haptics/uikit\\_dynamics](https://developer.apple.com/documentation/uikit/animation_and_haptics/uikit_dynamics).
- [9] Soroush Khanlou. Introdotto nel 2015 alla nsspain conference.
- [10] Apple Inc. Uiwindow. <https://developer.apple.com/documentation/uikit/uiwindow>.
- [11] Airbnb Inc. Lottie. <https://github.com/airbnb/lottie-ios>.
- [12] Google LLC. Firebase platform. <https://firebase.google.com/>.



## Elenco delle figure

2.1	Navigation controller scheme . . . . .	6
2.2	Presentazione di un ViewController tramite push . . . . .	6
2.3	Presentazione di un ViewController tramite modal . . . . .	7
2.4	Schema dell'implementazione di UIDynamics . . . . .	9
3.1	Il Coordinator Pattern . . . . .	12
3.2	Esempio di coordinator pattern . . . . .	12
5.1	CardViews modulari . . . . .	21