

Università degli Studi di Padova
DIPARTIMENTO DI MATEMATICA "TULLIO LEVI-CIVITA"
CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA



**Sviluppo di un'applicazione mobile per la
gestione di eventi sportivi tramite
framework Flutter**

Tesi di laurea triennale

Relatore

Prof. Luigi De Giovanni

Laureando

Matteo Budai
(matricola 1201180)

ANNO ACCADEMICO 2020-2021

Matteo Budai: *Sviluppo di un'applicazione mobile per la gestione di eventi sportivi tramite framework Flutter*, Tesi di laurea triennale, © Settembre 2021.

Sommario

Il presente documento descrive lo stage da me svolto nel periodo che va dal 28/06/2021 al 20/08/2021, della durata di trecentoventi ore, presso l'azienda Sync Lab s.r.l. nella sede di Padova.

Lo stage riguarda la realizzazione di varie funzionalità per un'applicazione denominata *Sportwill* che permette la gestione di eventi sportivi.

Gli obiettivi da raggiungere erano molteplici.

In primo luogo era richiesto il ripasso del linguaggio Java SE e dei concetti Web come Servlet, servizi Rest e Json. In secondo luogo era richiesto lo studio dei principi generali, delle best practice, dei widget e dell'architettura di Flutter e lo studio del linguaggio Dart.

In seguito si è passati allo studio del codice esistente dell'applicazione e allo sviluppo di varie funzionalità che mi hanno permesso di completarla rendendola utilizzabile.

Infine è stato realizzato un documento tecnico per spiegare le varie funzionalità realizzate.

Il documento è diviso in 5 capitoli:

- **Capitolo 1:** Descrizione dell'azienda e delle metodologie utilizzate;
- **Capitolo 2:** Presentazione degli obiettivi, del Piano di Lavoro e delle attività svolte con introduzione al progetto;
- **Capitolo 3:** Descrizione del linguaggio Dart e del framework Flutter e presentazione di alcune piccole applicazioni realizzate per lo studio;
- **Capitolo 4:** Analisi e descrizione dettagliata dell'applicazione esistente e delle nuove funzionalità apportate;
- **Capitolo 5:** Resoconto conclusivo con valutazione del percorso svolto.

Indice

1	Introduzione	1
1.1	L'azienda	1
1.2	Metodologie utilizzate e principali prodotti	2
2	Descrizione dello stage e obiettivi	5
2.1	Introduzione al progetto e scopo	5
2.2	Obiettivi dello stage	5
2.3	Pianificazione del lavoro	6
2.3.1	Pianificazione iniziale	7
2.3.2	Variazioni	8
2.4	Strumenti di comunicazione per lo svolgimento del lavoro	10
3	Framework Flutter e linguaggio Dart	11
3.1	Sviluppo di applicazioni mobile	11
3.1.1	App native	12
3.1.2	Web app	13
3.1.3	App Ibride Web View Wrapper	14
3.1.4	App Ibride Compile to Native	14
3.2	Flutter	15
3.2.1	Dart	16
3.2.2	Componenti	17
3.2.3	Librerie Material e Cupertino	19
3.2.4	Widget	19
3.2.5	Esempi piccole applicazioni realizzate	25
4	Realizzazione dell'applicazione Sportwill	29
4.1	Introduzione all'applicazione Sportwill	29
4.2	Struttura dei file del progetto Sportwill	31
4.3	Tecnologie e strumenti	32
4.3.1	Android Studio	32
4.3.2	GitLab	32
4.3.3	Database	33
4.3.4	Backend	33
4.4	Analisi dei requisiti	34
4.4.1	Casi d'uso	34
4.4.2	Tracciamento requisti	36
4.5	Implementazioni	38
4.5.1	Filtro di ricerca testo	39

4.5.2	Mappa percorso	40
4.5.3	Mappa schermo intero	41
4.5.4	Filtro avanzato di ricerca attività	42
4.5.5	Aggiornamento automatico mappa	43
4.5.6	Logo	43
4.5.7	Campi obbligatori e pagina modifica e crea	44
4.5.8	Eliminazione, Modifica e Aggiunta di un'attività	45
4.5.9	Colori	45
4.5.10	Pubblicazione applicazione Play Store	46
5	Conclusioni	47
5.1	Raggiungimento degli obiettivi	47
5.2	Valutazione personale	49
	Bibliografia	51

Elenco delle figure

1.1	Logo aziendale Sync Lab	1
1.2	Sedi Sync Lab	2
1.3	SynClinic	3
2.1	Trello	10
2.2	Google sheets	10
3.1	Sviluppo applicazioni mobile	11
3.2	Logo Android	12
3.3	Logo iOS	13
3.4	Logo Windows Phone	13
3.5	Logo Flutter	15
3.6	Statistiche dei programmi usati per sviluppare app mobile nel 2019 e 2020 [40]	15
3.7	Architettura a strati di Flutter	17
3.8	Librerie Material e Cupertino [24]	19
3.9	Stateless widget e StatefulWidget [39]	20
3.10	Scaffold widget	21
3.11	Appbar widget	22
3.12	Row e Column widget	22
3.13	Container widget	23
3.14	Text widget	23
3.15	Alcune icone di Flutter	24
3.16	ElevatedButton widget	24
3.17	Applicazione base	25
3.18	Applicazione 1	26
3.19	Applicazione 2	27
3.20	Applicazione 3	28
4.1	Pagina principale esistente	30
4.2	Schermata di partecipazione esistente	30
4.3	Struttura progetto	31
4.4	Logo Android Studio	32
4.5	Logo GitLab	32
4.6	Logo DBeaver	33
4.7	Logo Spring	33
4.8	Filtro di ricerca testo	39
4.9	Mappa con il percorso effettuato dell'attività selezionata	40

4.10	Mappa schermo intero	41
4.11	Filtro avanzato di ricerca attività	42
4.12	Aggiornamento automatico mappa	43
4.13	Logo Sportwill	43
4.14	Campi obbligatori	44
4.15	Colori	45
4.16	Play Store	46

Elenco delle tabelle

2.1	Tabella riassuntiva della pianificazione iniziale di stage	8
2.2	Tabella riassuntiva della pianificazione di stage con variazioni	9
4.1	Requisiti funzionali	36
4.2	Requisiti qualitativi	37
4.3	Requisiti di vincolo	37
5.1	Raggiungimento obiettivi	47
5.2	Confronto tra ore previste e ore effettive	48

Capitolo 1

Introduzione

In questo capitolo viene descritta l'azienda che ha ospitato lo stage, le metodologie utilizzate e come viene organizzato il lavoro.

1.1 L'azienda

Sync Lab [37], il cui logo è riportato in Figura 1.1, nasce nel 2002 come Software house e si è trasformata rapidamente in System Integrator attraverso uno studiato processo di maturazione delle competenze tecnologiche, metodologiche ed applicative nel dominio del software.



Figura 1.1: Logo aziendale Sync Lab

In seguito all'apertura della sede principale di Napoli, Sync Lab è cresciuta esponenzialmente nel mercato ICT (Information and Communication Technologies) e ha

consolidato ottimi rapporti con clienti e partner. Attualmente l'azienda ha più di 150 clienti diretti e finali e vanta un organico di oltre 200 dipendenti, una solida base finanziaria e come si può vedere in Figura 1.2, ha un'ottima diffusione nel territorio italiano attraverso le sue cinque sedi: Napoli, Roma, Milano, Padova e Verona.

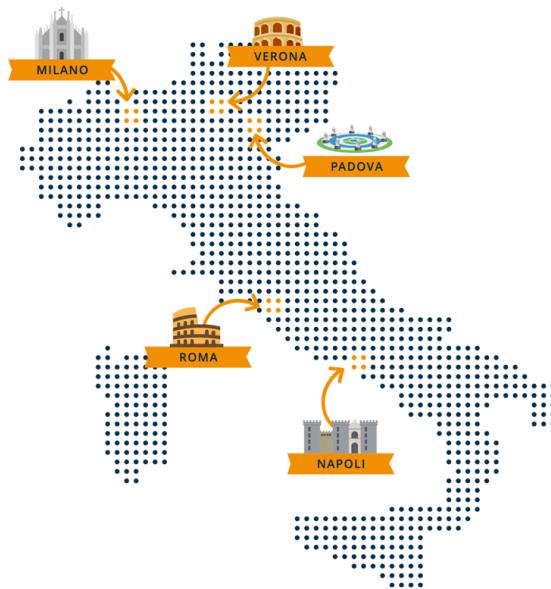


Figura 1.2: Sedi Sync Lab

Sync Lab, propone sul mercato interessanti e innovativi prodotti software, nati nel proprio laboratorio di ricerca e sviluppo. Attraverso questi prodotti, ha gradualmente conquistato significativamente fette di mercato nei seguenti settori: mobile, videosorveglianza e sicurezza delle infrastrutture informatiche aziendali.

1.2 Metodologie utilizzate e principali prodotti

L'azienda adotta un modello di sviluppo agile che pone le proprie basi nel metodo Scrum [29]. Gli stakeholders, infatti, vengono costantemente coinvolti nel processo di sviluppo del prodotto per raccogliere feedback. Gli obiettivi si possono riassumere in tre punti fondamentali:

- Comprendere attentamente il contesto operativo del cliente;
- Fornire al cliente un supporto mirato;
- Accelerare e favorire la formazione di soluzioni.

In base a questi principi Sync Lab raggiunge i propri obiettivi grazie a:

- Consulenza;
- Fornitura;
- Sviluppo;

- Manutenzione.

Nell'ambito di prodotti e innovazioni, l'azienda ne può vantare un buon numero. Tra questi troviamo:

- **SynClinic** (vedi Figura 1.3) che è un software integrato per la gestione delle strutture sanitarie, che permette di gestire, organizzare e monitorare tutte le fasi del percorso di cura del paziente;



Figura 1.3: SynClinic

- **DPS 4.0** che permette di gestire la General Data Protection Regulation (GD-PR) Privacy in pochi semplici passi con una soluzione guidata per aggiornare e modificare i documenti di privacy in modo conforme agli standard di riferimento;
- **StreamLog** che permette di gestire la compliance al provvedimento del Garante per la protezione dei dati personali relativo agli Amministratori di Sistema (AdS). In particolare, permette di soddisfare i requisiti fissati dal Garante;
- **StreamCrusher** che è una tecnologia che aiuta ad essere bene informati su quando bisogna prendere decisioni di business, ad identificare velocemente criticità ed a riorganizzare i processi in base a nuove esigenze;
- **Wave** che si propone come integrazione tra i mondi della Videosorveglianza e quello dei Sistemi Informativi Territoriali (GIS) abilitando il controllo totale dell'area da sorvegliare;
- **Seastream** che mette a disposizione un sistema di monitoraggio avanzato delle flotte armatoriali operative in tutto il mondo e una piattaforma integrata di servizi per gli operatori in ambito portuale.

Capitolo 2

Descrizione dello stage e obiettivi

In questo capitolo viene introdotto il progetto di stage e viene descritto come è stato organizzato il lavoro in azienda con gli obiettivi iniziali e le variazioni rispetto a quanto pianificato inizialmente.

2.1 Introduzione al progetto e scopo

Lo scopo del progetto di stage è lo sviluppo di una piattaforma web-mobile per la gestione di eventi sportivi. Questa applicazione permette ai vari utenti di visualizzare varie attività sportive, presenti o future, così da poter partecipare premendo semplicemente su un bottone. Prima di iniziare il progetto di stage, era già presente una prima versione dell'applicazione, creata da uno stagista in passato, che però non conteneva tutte le funzionalità necessarie. L'obiettivo principale è stato infatti riprendere il codice esistente, migliorarlo e completarlo con le funzionalità mancanti. È stata effettuata una fase iniziale di analisi e progettazione, basata sull'utilizzo del framework Flutter in linguaggio Dart, seguita dalla realizzazione di alcune parti dell'interfaccia mobile. Regolarmente, ci sono stati incontri diretti con il tutor aziendale Fabio Pallaro per verificare lo stato di avanzamento, chiarire eventualmente gli obiettivi, affinare la ricerca e aggiornare il piano di lavoro.

2.2 Obiettivi dello stage

Come obiettivi è stato richiesto di:

1. Realizzare le funzionalità indicate;
2. Produrre un documento Tecnico che descriva le funzionalità realizzate;
3. Rilasciare il codice sul repository che verrà indicato dall'azienda.

Notazione

Per gli obiettivi delle stage si farà riferimento ai requisiti secondo le seguenti notazioni:

- *O* per i requisiti obbligatori, vincolanti in quanto obiettivo primario richiesto dal committente;
- *D* per i requisiti desiderabili, non vincolanti o strettamente necessari, ma dal riconoscibile valore aggiunto;
- *F* per i requisiti facoltativi, rappresentanti valore aggiunto non strettamente competitivo.

Le sigle precedentemente indicate saranno seguite da una coppia sequenziale di numeri, identificativo del requisito.

Obiettivi fissati

Si prevede lo svolgimento dei seguenti obiettivi:

- Obbligatori
 - O01: Acquisizione delle competenze sulle tematiche sopra descritte e sulle attività svolte;
 - O02: Capacità di raggiungere gli obiettivi richiesti in autonomia seguendo il cronoprogramma;
 - O03: Portare a termine le implementazioni previste con una percentuale di superamento pari all'80%.
- Desiderabili
 - D01: Portare a termine le implementazioni previste con una percentuale di superamento pari al 100%.
- Facoltativi
 - F01: Realizzazione di una nuova funzionalità per l'app che prevede la gestione Signin con il protocollo OAuth2.

2.3 Pianificazione del lavoro

In questa sezione viene mostrato come è stato pianificato il lavoro e le variazioni apportate in seguito agli incontri regolari con il tutor aziendale Fabio Pallaro.

2.3.1 Pianificazione iniziale

Inizialmente è stata fatta una pianificazione basata su 8 settimane con una ripartizione di 40 ore per ciascuna settimana per un totale di 320 ore. La pianificazione iniziale è la seguente:

- **Prima Settimana (40 ore)**

- Presentazione strumenti di lavoro per la condivisione del materiale di studio e per la gestione dell'avanzamento;
- Condivisione scaletta di argomenti;
- Ripasso del linguaggio Java SE;
- Ripasso concetti Web (Servlet, servizi Rest, Json ecc.).

- **Seconda Settimana (40 ore)**

- Studio principi generali di Flutter e linguaggio Dart;
- Studio delle best practice Flutter;
- Studio delle architetture per i services in Flutter.

- **Terza Settimana (40 ore)**

- Studio dei widget in Flutter;
- Studio del prototipo di app SportWill oggi esistente.

- **Quarta Settimana (40 ore)**

- Implementazione del login/signup con salvataggio credenziali su localStorage con aggiunta di foto ed altre info dell'utente corrente;
- Modifica dell'interfaccia grafica nella visualizzazione 'Elenco Uscite' con filtri di ricerca.

- **Quinta Settimana (40 ore)**

- Modifica funzionalità 'Modifica Uscita';
- Implementazione della funzionalità 'Inserisci mappa percorso';
- Implementazione della funzionalità 'Uscita in esecuzione/archiviata'.

- **Sesta Settimana (40 ore)**

- Implementazione della funzionalità 'WaitForMe' per le uscite in esecuzione.

- **Settima Settimana (40 ore)**

- Termine implementazione funzionalità 'WaitForMe'.

- **Ottava Settimana (40 ore)**

- Termine integrazioni e collaudo finale.

La pianificazione iniziale, in termini di quantità di ore di lavoro, è distribuita come nella [Tabella 2.1](#):

Durata in ore	Descrizione dell'attività
40	Formazione sulle tecnologie
80	Definizione architettura di riferimento e relativa documentazione
13	<i>Studio principi generali di Flutter e linguaggio Dart</i>
13	<i>Studio delle best practice Flutter</i>
14	<i>Studio delle architetture per i services in Flutter</i>
20	<i>Studio dei widget in Flutter</i>
20	<i>Studio del prototipo di app SportWill oggi esistente</i>
160	Implementazioni
20	<i>Implementazione del login/signup con salvataggio credenziali su localStorage con aggiunta di foto ed altre info dell'utente corrente</i>
20	<i>Modifica dell'interfaccia grafica nella visualizzazione 'Elenco Uscite' con filtri di ricerca</i>
10	<i>Modifica funzionalità 'Modifica Uscita'</i>
15	<i>Implementazione della funzionalità 'Inserisci mappa percorso'</i>
15	<i>Implementazione della funzionalità 'Uscita in esecuzione/archiviata'</i>
40	<i>Implementazione della funzionalità 'WaitForMe' per le uscite in esecuzione.</i>
40	<i>Termine implementazione funzionalità 'WaitForMe'</i>
40	Termine integrazioni e collaudo finale.
Totale ore: 320	

Tabella 2.1: Tabella riassuntiva della pianificazione iniziale di stage

2.3.2 Variazioni

Rispetto a quanto pianificato all'inizio sono variate le funzionalità da realizzare, in quanto quelle previste sono state suddivise con un altro stagista. Le variazioni in particolar modo sono dalla quarta alla settima settimana e sono le seguenti:

- **Quarta Settimana (40 ore)**
 - Configurazione iniziale;
 - Modifica logo;
 - Modifica dell'interfaccia grafica nella visualizzazione 'Elenco Uscite' con filtri di ricerca.
- **Quinta Settimana (40 ore)**
 - Modifica funzionalità 'Modifica Uscita' con vari fix e cambio colori;
 - Implementazione della funzionalità 'Visualizza mappa percorso'.

- **Sesta Settimana (40 ore)**

- Implementazione della funzionalità che permette di vedere la mappa a schermo intero;
- Implementazione della funzionalità che permette l'aggiornamento automatico della mappa.

- **Settima Settimana (40 ore)**

- Modifica dell'interfaccia grafica nella visualizzazione 'Elenco Uscite' con filtri di ricerca avanzati.

La pianificazione, in termini di quantità di ore di lavoro dopo la variazione è distribuita come nella [Tabella 2.2](#):

Durata in ore	Descrizione dell'attività
40	Formazione sulle tecnologie
80	Definizione architettura di riferimento e relativa documentazione
13	<i>Studio principi generali di Flutter e linguaggio Dart</i>
13	<i>Studio delle best practice Flutter</i>
14	<i>Studio delle architetture per i services in Flutter</i>
20	<i>Studio dei widget in Flutter</i>
20	<i>Studio del prototipo di app SportWill oggi esistente</i>
160	Implementazioni
15	<i>Configurazione iniziale</i>
5	<i>Modifica logo</i>
20	<i>Modifica dell'interfaccia grafica nella visualizzazione 'Elenco Uscite' con filtri di ricerca</i>
10	<i>Modifica funzionalità 'Modifica Uscita' con vari fix e cambio colori</i>
30	<i>Implementazione della funzionalità 'Visualizza mappa percorso'</i>
10	<i>Implementazione della funzionalità che permette di vedere la mappa a schermo intero</i>
30	<i>Implementazione della funzionalità che permette l'aggiornamento automatico della mappa.</i>
40	<i>Modifica dell'interfaccia grafica nella visualizzazione 'Elenco Uscite' con filtri di ricerca avanzati.</i>
40	Termine integrazioni e collaudo finale.
Totale ore: 320	

Tabella 2.2: Tabella riassuntiva della pianificazione di stage con variazioni

2.4 Strumenti di comunicazione per lo svolgimento del lavoro

Per supportare lo svolgimento del lavoro sono stati usati i seguenti strumenti di comunicazione:

- **Trello** (vedi Figura 2.1) che mi ha permesso di organizzare e di gestire il progetto tramite la creazione di una bacheca condivisibile;

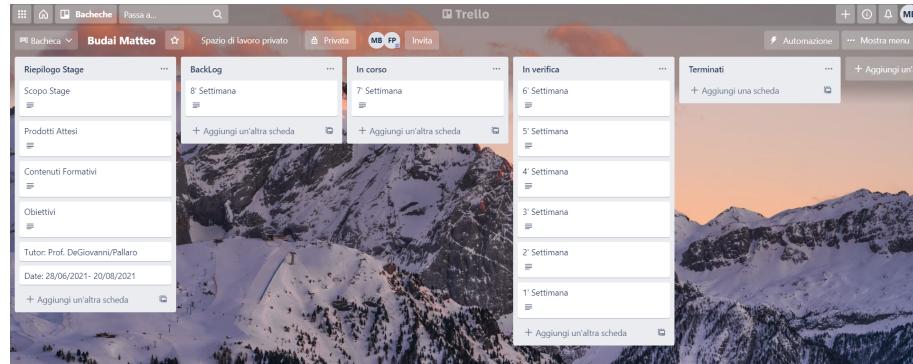


Figura 2.1: Trello

- **Google sheets** (vedi Figura 2.2) in cui venivano riportate ogni giorno le attività che si andavano a svolgere. Veniva segnalato con una spunta se l’attività era corretta oppure nella colonna aggiustamenti veniva spiegato in che modo correggere l’attività o cosa svolgere;

A1	A	B	C	D	E	F
	DATA	DESCRIZIONE		AGGIUSTAMENTI		
1						
2	29/06/2021	Ripasso Java del corso "altri paradigmi di programmazione"		✓		
3	29/06/2021	Fine ripasso Java		✓		
4	30/06/2021	Ripasso Concetti Web(JSON, servizi e REST)		✓		
5	01/07/2021	Corso flutter Udemy(studio basi Dart)		✓		
6	02/07/2021	Corso flutter Udemy(studio basi Dart)		✓		
7	03/07/2021	Corso flutter Udemy(best Practice e architettura)		✓		
8	04/07/2021	Corso flutter Udemy(best Practice e architettura)		✓		
9	07/07/2021	Corso flutter Udemy		✓		
10	08/07/2021	Corso flutter Udemy		✓		
11	09/07/2021	Corso flutter Udemy		✓		
12	12/07/2021	Corso flutter Udemy		✓		
13	13/07/2021	Corso flutter Udemy		✓		
14	14/07/2021	Fine corso flutter Udemy e studio codice esistente		✓		
15	15/07/2021	Studio codice esistente		✓		
16	16/07/2021	Studio codice esistente		✓		
17	18/07/2021	Recontrollo filtri, cambiato logo app, modifica interfaccia modifica con cambio pulsante e sistemazione problema minuti		✓		
18	20/07/2021	Inizio studio per inserimento mappa		✓		
20	22/07/2021	Funzionalità mappa		✓		
21	23/07/2021	Funzionalità mappa		✓		
22	26/07/2021	Funzionalità mappa con leaflet		✓		
23	27/07/2021	Funzionalità mappa		✓		
24	28/07/2021	Funzionalità mappa		✓		
25	29/07/2021	Funzionalità mappa		✓		

Figura 2.2: Google sheets

- **Discord** che mi ha permesso di interracciarmi direttamente con il tutor aziendale Fabio Pallaro e con tutti i membri di SyncLab sfruttando più canali di comunicazione vocali e testuali, divisi per argomenti.

Capitolo 3

Framework Flutter e linguaggio Dart

In questo capitolo, viene introdotto come un'applicazione mobile può essere sviluppata per poi concentrarsi su Flutter e tutte le sue componenti. Infine saranno mostrate come esempio alcune piccole applicazioni realizzate per imparare a utilizzare il framework Flutter.

3.1 Sviluppo di applicazioni mobile

Nel quotidiano, non solo in Italia ma in tutto il mondo, l'uso dello smartphone [41] è in costante aumento. Mentre fino a qualche anno fa il cellulare veniva usato solo per telefonare o mandare qualche messaggio, oggi lo smartphone viene utilizzato in qualsiasi ambito: lavoro, comunicare, divertirsi, video, musica o svago. Ormai nei cellulari sono presenti applicazioni per qualsiasi esigenza ed è proprio per questo che chi progetta applicazioni ha dovuto considerare lo sviluppo per mobile come fattore primario. Come si vede in Figura 3.1, questo lavoro richiede una moltitudine di passaggi.



Figura 3.1: Sviluppo applicazioni mobile

Esistono quattro diversi approcci di implementazione [11, 25, 27]:

- App native;
- Web app;
- App Ibride Web View Wrapper;
- App Ibride Compile to Native.

3.1.1 App native

Il metodo nativo [11, 27] dà la possibilità all'applicazione di integrarsi con la parte hardware del dispositivo, sfruttando così tutte le funzionalità del sistema operativo. Le app native vengono realizzate utilizzando gli strumenti di sviluppo software e la documentazione fornita dai produttori del sistema operativo per il quale si ha l'intenzione di sviluppare. Questo metodo è scelto soprattutto degli sviluppatori attenti alle performance dell'applicazione.

I vantaggi principali di sviluppare App native sono:

- Maggiore velocità, affidabilità e reattività;
- Accesso diretto alla parte hardware e al software installato nel device;
- Notifiche dirette;
- Funzionamento offline.

Attualmente i sistemi operativi più utilizzati sono [25]:

- Android;
- iOS;
- Windows Phone.

Android

Android, il cui logo è riportato in Figura 3.2, è il sistema operativo più utilizzato e diffuso. È stato sviluppato da Google ed è stato scelto da multinazionali importanti come Samsung [36], Huawei [34] e Amazon [30] per il funzionamento dei loro dispositivi. Il linguaggio per sviluppare un'applicazione Android è Java [6]. Negli ultimi anni è nato anche Kotlin [16], che è un altro linguaggio ufficiale per la progettazione di applicazioni Android più moderno, meno complesso ma performante e compatibile con l'ambiente Android quanto Java.



Figura 3.2: Logo Android

iOS

iOS, il cui logo è riportato in Figura 3.3, è il sistema operativo sviluppato da Apple per dispositivi iPhone, iPod touch e iPad.

Per un lungo periodo il linguaggio per sviluppare un'applicazione iOS è stato Objective-C che deriva da C e C++.

Per aumentare la produttività, Apple ha lanciato un linguaggio di più alto livello ovvero Swift [21]. Swift è veloce, leggibile e poco prolioso. Nonostante ciò, Objective-C viene ancora preferito quando si sta lavorando più a basso livello [25].



Figura 3.3: Logo iOS

Windows Phone

Windows Phone, il cui logo è riportato in Figura 3.4, è il sistema operativo sviluppato da Microsoft [35].

Il linguaggio utilizzato per sviluppare un'applicazione Windows Phone è C#, che è un linguaggio semi-compilato orientato agli oggetti.

Rispetto a Android e iOS, Windows Phone in ambito mobile risulta inferiore. Invece, per quanto riguarda sistemi desktop, Windows è una delle rivali migliori [25].



Figura 3.4: Logo Windows Phone

3.1.2 Web app

Una web app [11, 27] è un'applicazione che funziona come un sito web adattandosi al dispositivo utilizzato. Queste applicazioni non necessitano di essere installate sugli smartphone e quindi non andranno ad aumentare la memoria utilizzata nel dispositivo. Inoltre non possono essere pubblicate sugli Store e quindi non godono di un'enorme visibilità.

I principali framework e librerie per creare una web app sono:

- Angular [12];
- PolymerJS [8];
- React [18].

I vantaggi di sviluppare una web app sono:

- scrittura con Markup HTML;
- non essendo pubblicate sul Market, le web app non devono essere sottoposte al processo di approvazione;
- minor tempo di sviluppo.

3.1.3 App Ibride Web View Wrapper

Questo tipo di metodo [11, 27] permette di creare applicazioni senza alcuna conversione del codice in base al sistema operativo. In pratica l'applicazione rileva inizialmente il sistema operativo utilizzato e successivamente imita l'aspetto dell'interfaccia utente, utilizzando linguaggi di formattazione come CSS [5], Sass [9] etc.

Le piattaforme più usate sono:

- Ionic [15];
- Apache Cordova [13];
- PhoneGap [7].

I vantaggi principali di Ionic e delle App Ibride Web View Wrapper sono:

- riutilizzo facile del codice;
- Ionic utilizza JavaScript e fornisce un supporto per Angular;
- addatamento automatico in base alla piattaforma;

Lo svantaggio principale di questo tipo di applicazioni sta in termini di velocità di esecuzione e questo comporterà prestazioni inferiori rispetto alle applicazioni compilate in nativo.

3.1.4 App Ibride Compile to Native

Le applicazioni ibride che compilano in nativo [27] utilizzano un unico linguaggio di programmazione per la scrittura del codice. Una volta compilato, i componenti dell'interfaccia utente del codice vengono convertiti nei componenti dell'interfaccia utente nativi senza bisogno di configurazioni particolari.

Le principali piattaforme utilizzate per compilare in nativo sono:

- React Native [19];
- NativeScript [17];
- Xamarin [10];
- Flutter [33].

I vantaggi principali di utilizzare piattaforme che compilano in nativo sono:

- anche se minore delle App Ibride Web View Wrapper, hanno un elevata riutilizzabilità del codice;
- elevato numero di librerie utilizzabili;
- compilando in nativo offrono prestazioni elevate.

3.2 Flutter

Flutter [2, 33, 42], il cui logo è riportato in Figura 3.5, è un framework nato abbastanza di recente per lo sviluppo di applicazioni per diverse piattaforme. È stato ideato da Google come progetto open source e pubblicato ufficialmente per la prima volta a dicembre del 2018 nella versione 1.0 all'evento Flutter Live. Il 3 marzo 2021 è stata rilasciata la versione 2.0 che consente agli sviluppatori di generare in maniera stabile applicazioni multipiattaforma.



Figura 3.5: Logo Flutter

Flutter offre una vasta serie di librerie di elementi di interfaccia utente e combina la facilità di sviluppo con prestazioni simili alle prestazioni native, mantenendo una corretta distinzione visiva tra le diverse piattaforme senza che il programmatore debba prestare particolari attenzioni. Viene utilizzato soprattutto per applicazioni Android e iOS e funziona come una vera applicazione nativa.

Utilizzando lo stesso codebase, ovvero l'intera collezione di codice sorgente usata per costruire l'applicazione, è possibile creare l'applicazione per diverse piattaforme.

Il linguaggio di programmazione di Flutter è Dart, sviluppato anche esso da Google, ed è stato pensato per sostituire JavaScript.

Flutter è completamente gratuito e, come possiamo vedere dalla Figura 3.6, già nell'ultimo anno la sua popolarità e il suo utilizzo è cresciuto notevolmente.

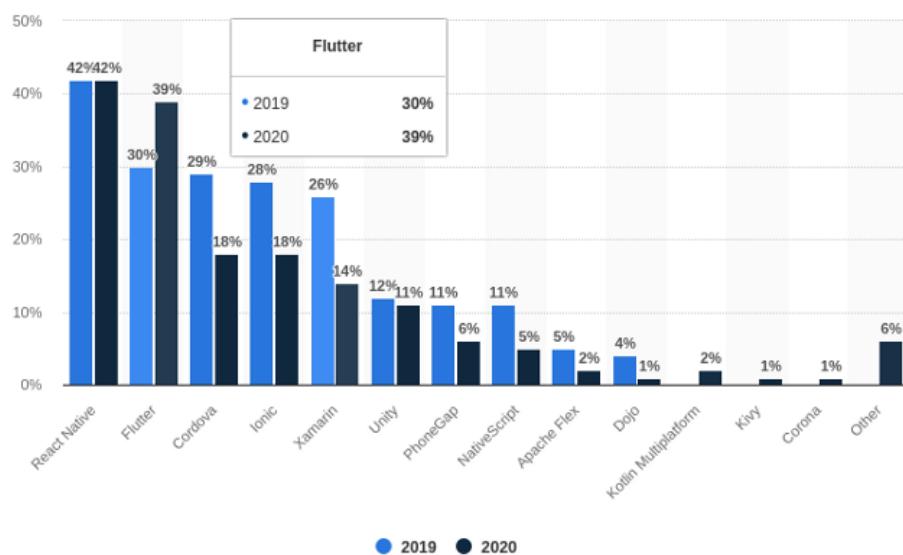


Figura 3.6: Statistiche dei programmi usati per sviluppare app mobile nel 2019 e 2020 [40]

Anche se molto recente, nel Google Play Store possiamo contare oltre 50000 applicazioni Flutter.

I vantaggi di utilizzare Flutter sono:

- un codebase per tutte le piattaforme;
- utilizzo di Dart ([vedi sezione 3.2.1](#)) che è un linguaggio facile da apprendere;
- è più facile sviluppare applicazioni con Flutter che quindi entrano sul mercato più in fretta;
- si basa sul principio *Tutto è un Widget* che sarà spiegato nella sezione Widget ([vedi sezione 3.2.4](#));
- basso consumo di risorse;
- esecuzione performante delle app native su smartphone;
- ottima interfaccia utente che può essere anche personalizzata;
- l'hot reload permette di vedere le modifiche in tempo reale accelerando lo sviluppo.

Invece tra gli svantaggi possiamo citare che:

- Dart è un linguaggio nuovo e quindi non è molto diffuso;
- essendo nuovo, mancano librerie di terze parti che facilitano lo sviluppo;
- vengono create app di grandi dimensioni rispetto agli altri framework o anche a Java stesso.

3.2.1 Dart

Dart [32, 38] è un linguaggio di programmazione sviluppato da Google e presentato per la prima volta il 10 ottobre del 2011 alla conferenza *GOTO Aarhus 2011*. Lo scopo principale è quello di sostituire JavaScript per lo sviluppo delle applicazioni.

Dart costituisce la base di Flutter e inoltre supporta molte attività di sviluppo di base come la formattazione, l'analisi, il test del codice...

Dart è type-safe [26]. Inoltre i valori in Dart non possono essere *null* tranne nei casi in cui viene indicato che questi valori possono esserlo, così da evitare possibili errori nel codice.

Dart ha un vasto numero di librerie di base e di pacchetti per le API aggiuntive.

Permette di scrivere programmi attraverso due distinte piattaforme:

- Dart Native: per le applicazioni sviluppate per dispositivi mobili e desktop. Include sia una macchina virtuale Dart con compilazione JIT (just-in-time), ovvero il codice viene compilato durante l'esecuzione del programma e facilita l'hot reload, sia un compilatore AOT (Ahead-of-Time) per la produzione di codice macchina, ovvero viene compilato prima dell'esecuzione, tipicamente durante l'installazione del programma, in modo da migliorare le prestazioni diminuendo i tempi di avvio e evitando la fase di compilazione durante l'esecuzione del programma;

- Dart Web: per le applicazioni destinate al Web. Include sia un compilatore del tempo di sviluppo (*dartdevc*) che consente di eseguire il debug dell'applicazione nel browser Chrome e vedere le modifiche quasi immediatamente, che un compilatore del tempo di produzione (*dart2js*) che fornisce suggerimenti per migliorare il codice Dart e rimuovere il codice inutilizzato. Entrambi i compilatori traducono Dart in JavaScript.

3.2.2 Componenti

Flutter, come si vede nella Figura 3.7, è formato da un'architettura a strati [1, 23] e i suoi tre strati fondamentali sono:

- Framework;
- Engine;
- Embedder.

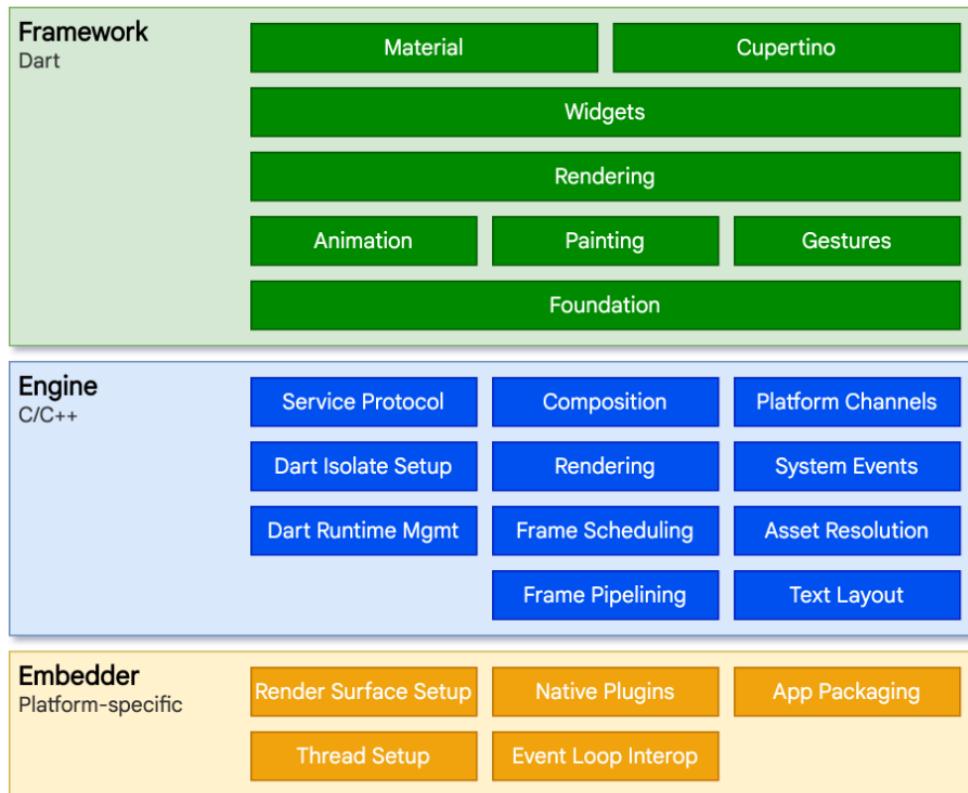


Figura 3.7: Architettura a strati di Flutter
[23]

Embedder

Embedder è il livello più basso dell'architettura.

Il linguaggio utilizzato è definito in base alla piattaforma e attualmente può essere: Java e C++ per Android, Objective-C/Objective-C++ per iOS e macOS e C++ per Windows e Linux. Ha lo scopo di legare il rendering della schermata nativa, la gestione degli eventi e altri elementi. Per fare ciò lo strato Embedder interagisce con lo strato Engine tramite delle API C/C++. Inoltre lo strato Embedder è composta da una Shell che ospita anche la Dart VM. Ogni Shell è specifica per ogni piattaforma e offre un accesso alle API native della piattaforma in questione.

Engine

Engine è lo strato intermedio dell'architettura.

Il linguaggio utilizzato è principalmente il C++ e il C per rendere più veloci ed efficienti le applicazioni realizzate in Flutter. Contiene componenti di basso livello essenziali per il funzionamento del framework. All'interno troviamo il motore grafico *Skia*, una libreria grafica 2D open source scritta in C++ creata da Google, e le shell a cui è possibile accedervi tramite le API esposte dalla libreria *dart:ui*.

Framework

È lo strato più importantedell'architettura.

Il linguaggio utilizzato è Dart ([vedi sezione 3.2.1](#)). All'interno sono presenti classi fondamentali di base e servizi di base come le animazioni. Inoltre è presente il Rendering che permette di gestire il layout attraverso un albero di oggetti che viene visualizzato a schermo e che si aggiorna automaticamente. Sempre all'interno di questo strato sono presenti i Widget e le due librerie: Material e Cupertino che sono approfonditi nella successiva sezione 3.2.3.

3.2.3 Librerie Material e Cupertino

Come si vede in Figura 3.8, le due principali librerie di Flutter sono Material e Cupertino [1].

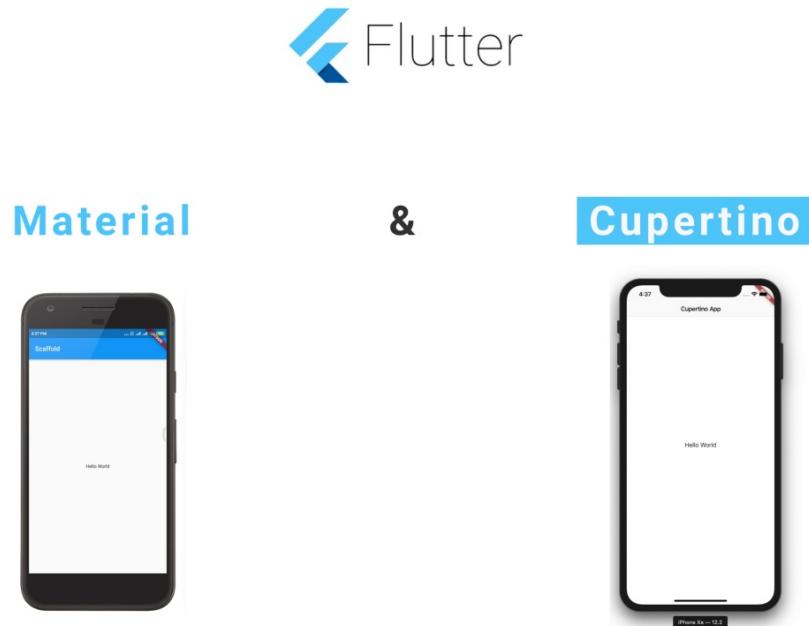


Figura 3.8: Librerie Material e Cupertino [24]

All'interno di Flutter è possibile capire su che piattaforma si sta eseguendo l'applicazione attraverso `Platform.isIOS`. Se ritornerà un valore booleano uguale a `true` significa che saremo su iOS altrimenti saremo su Android.

La libreria Cupertino permette di implementare un design specifico per le applicazioni iOS. A differenza della Cupertino la libreria Material permette di implementare un design specifico per le applicazioni Android.

3.2.4 Widget

Flutter è basato sul principio *Tutto è un widget* [2] in quanto l'interfaccia di un programma è composta da diversi widget nidificati. Ogni widget può essere del testo o un pulsante o un qualsiasi altro elemento grafico che contiene varie caratteristiche. Tutti questi widget possono influenzare altri widget nella costruzione dell'applicazione. Il vantaggio principale di questa struttura a widget consiste nella flessibilità, invece lo svantaggio sta nel fatto che tutti i widget sono situati nel codice sorgente del programma e pertanto risulteranno fortemente nidificati.

Come si vede in Figura 3.9, il framework contiene due classi principali di widget [1, 39]:

- Stateless widget;
- Stateful widget.

Everything is a Widget

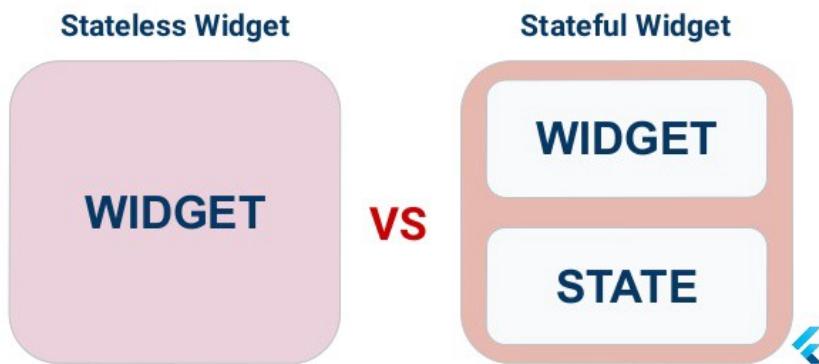


Figura 3.9: Stateless widget e Stateful widget [39]

Stateless widget

Gli stateless widget non hanno uno stato mutabile e quindi non cambieranno nel tempo, neanche in seguito a comportamenti effettuati dall’utente. Alcuni esempi di questi widget sono: Text, Row, Column e Container.

Per creare uno stateless widget, bisogna estendere la classe *StatelessWidget* che richiede l’override del metodo *build()*. Questo metodo viene invocato la prima volta per costruire l’albero dei widget e poi ogni volta che le loro dipendenze cambiano. Si può usare uno stateless widget solamente quando i campi dei widget non cambiano nel tempo neanche dopo azioni dell’utente. Negli altri casi sarà da utilizzare uno stateful widget.

Stateful widget

Gli stateful widget sono dinamici e mutano nel tempo in base all’interazione dell’utente o in base ad altri fattori. Alcuni esempi di questi widget sono: Image, Form e Checkbox. Per creare uno stateful widget bisogna estendere la classe *StatefulWidget*.

Come si intuisce dal nome, questi widget dipendono dallo stato dell’oggetto. Infatti ogni volta che si vuole modificare lo stato di un qualsiasi oggetto bisogna chiamare il metodo *setState()* segnalando così al framework di aggiornare l’interfaccia utente chiamando il metodo *build()* e tenendo in considerazione i nuovi stati degli oggetti assegnati nel metodo appena descritto. Dobbiamo quindi creare uno stateful widget quando il widget potrebbe cambiare durante il suo ciclo di vita.

Principali Widget

Di seguito saranno spiegati brevemente i widget più comuni e utilizzati in Flutter.

Scaffold Il widget Scaffold [20] (vedi Figura 3.10) implementa la struttura del layout visivo.

Contiene principalmente 5 elementi:

- **appBar** che viene descritta in seguito;
- **body** che rappresenta il corpo situato sotto l'Appbar;
- **floatingActionButton** che è un bottone che è situato di default in basso a destra;
- **drawer** che è un menù laterale visibile dall'utente scorrendo da sinistra a destra o viceversa. All'interno di questo menù sono presenti altri widget che permettono di effettuare diverse azioni;
- **bottomNavigationBar** che permette di gestire un menù nella parte inferiore dell'applicazione.



Figura 3.10: Scaffold widget

AppBar L'AppBar viene gestita da Scaffold ed è solitamente situata nella parte superiore dell'applicazione come si vede in Figura 3.11. Espone solitamente altri widget che permettono di eseguire una o più azioni. AppBar ha diversi elementi grafici come elevazione e titolo.

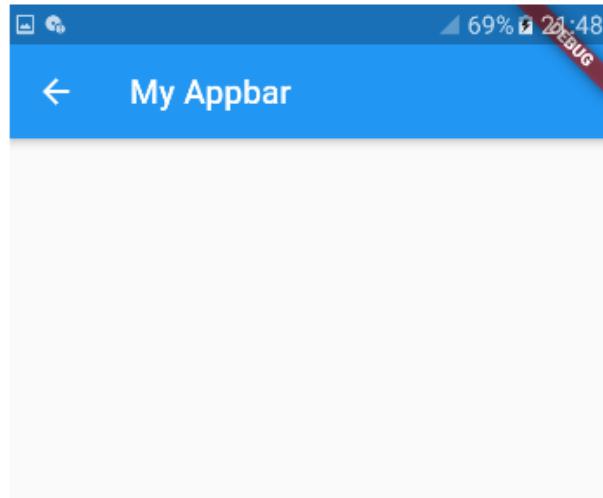


Figura 3.11: AppBar widget

Row, Column (vedi Figura 3.12) Il widget Row permette di creare una famiglia di widget in una riga orizzontale invece il widget Column permette di creare sempre una famiglia di widget ma in verticale. Entrambi non sono scorrevoli quindi nel caso si abbia bisogno di una famiglia di widget scorrevoli bisogna utilizzare il widget *ListView*.

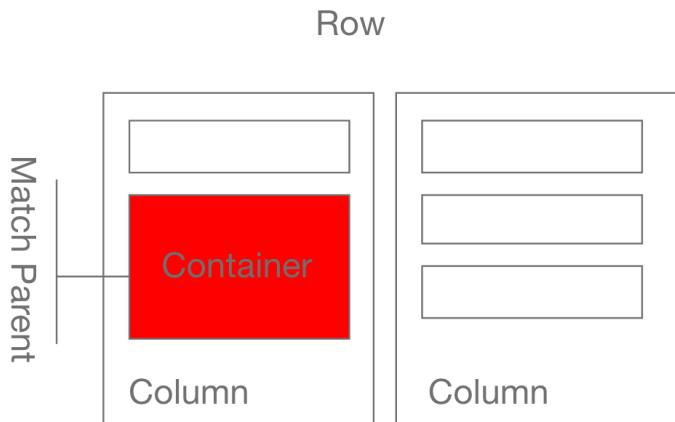


Figura 3.12: Row e Column widget

Container (vedi Figura 3.13) Il widget Container funge da contenitore all'interno dell'applicazione e può racchiudere altri widget. Ha un margine, un bordo e un padding di default che possono essere modificati.

Oltre a questi elementi, questo widget contiene altri elementi che permettono di decorare la sua area di competenza.

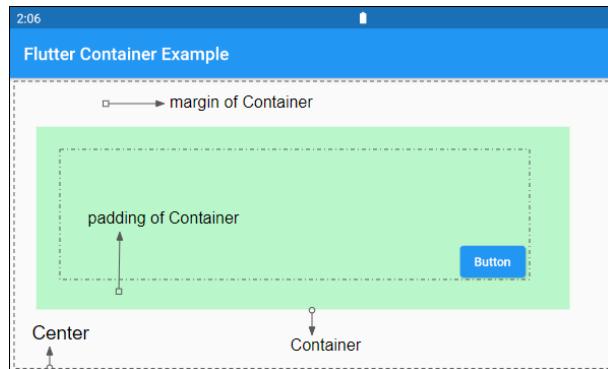


Figura 3.13: Container widget

Text (vedi Figura 3.14) Il widget Text consente di creare una porzione di testo all'interno dell'applicazione che può essere decorata in base alle diverse esigenze.

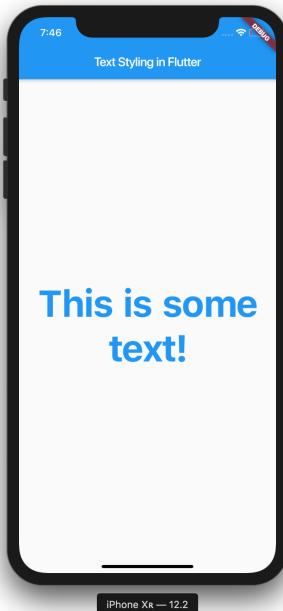


Figura 3.14: Text widget

Image Consente di impostare all'interno dell'applicazione un'immagine. Ci sono vari formati disponibili ovvero JPEG, PNG, GIF.

I modi per ottenere l'immagine all'interno dell'applicazione sono:

- **new Image** che permette di ottenere un'immagine da un ImageProvider (utilizza imageCache globale per memorizzare nella cache le immagini);
- **new Image.asset** che permette di ottenere un'immagine da un AssetBundle (una raccolta di risorse utilizzate dall'applicazione) utilizzando una chiave;
- **new Image.network** che permette di ottenere un'immagine da un URL;
- **new Image.file** che permette di ottenere un'immagine da un File;
- **new Image.memory** che permette di ottenere un'immagine da un Uint8List.

Icon Il widget Icon permette di inserire icone all'interno dell'applicazione. Come si vede in Figura 3.15, le icone sono quadrate e non sono interattive.

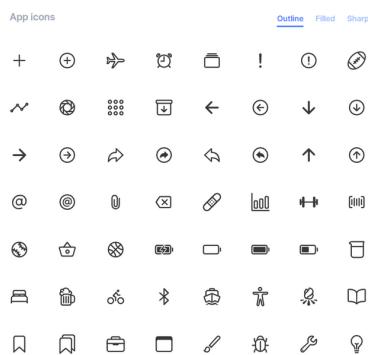


Figura 3.15: Alcune icone di Flutter

ElevatedButton (vedi Figura 3.16) Il widget ElevatedButton permette di inserire un bottone con uno stile di default all'interno dell'applicazione. Contiene l'elemento *onPressed* che permette di eseguire operazioni quando il bottone viene premuto. Nel caso onPressed venga impostato uguale a *null* il bottone sarà disabilitato.

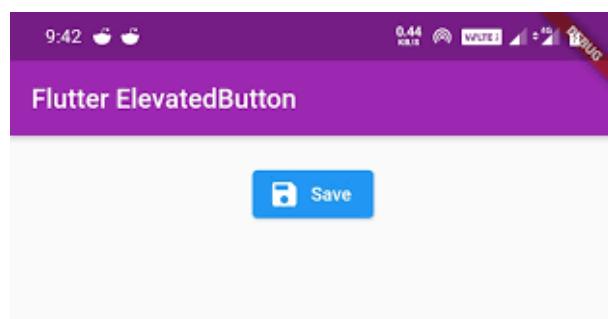


Figura 3.16: ElevatedButton widget

3.2.5 Esempi piccole applicazioni realizzate

Di seguito verranno mostrate alcune applicazioni realizzate seguendo un corso su Udemy [4] per imparare a usare il framework Flutter.

Applicazione base

Dopo aver effettuato la giusta configurazione e scaricato tutto il necessario, per creare la prima applicazione di base messa a disposizione da Flutter basterà digitare sul terminale il comando: `flutter create "nome_applicazione"`. Questo ci permette di creare la nostra prima applicazione base come esposto in Figura 3.17.

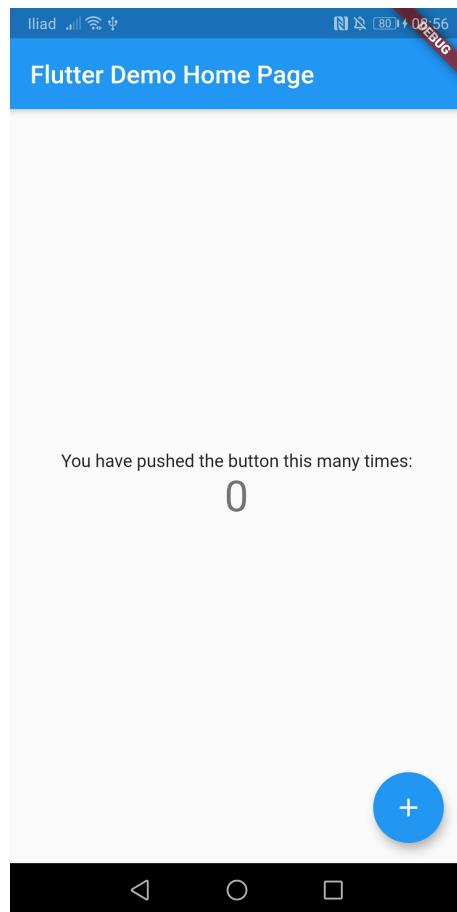


Figura 3.17: Applicazione base

Applicazione 1

Questa applicazione (vedi Figura 3.18) permette di rispondere a una serie di domande e successivamente, a quiz terminato, ci sarà una valutazione finale in base alle risposte assegnate. Una volta terminato, il quiz può essere ritentato.

In particolare la creazione di questa applicazione mi ha permesso di apprendere meglio il funzionamento di alcuni widget fondamentali. Tra questi sono stati visti principalmente i seguenti: AppBar, Text, Container, ElevatedButton. Inoltre mi ha permesso di capire gli attributi dei widget precedentemente elencati e mi ha fatto comprendere il funzionamento dello *setState()*.

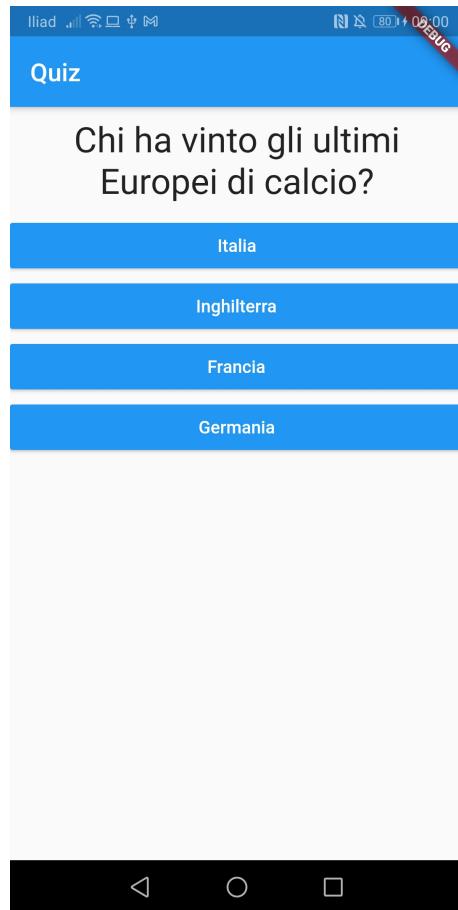


Figura 3.18: Applicazione 1

Applicazione 2

Questa applicazione (vedi Figura 3.19) permette di inserire delle transazioni che un utente ha effettuato così da monitorare le spese sostenute. In particolare mi ha permesso di comprendere alcuni attributi e widget più complessi rispetto a quelli base, studiare il layout in modo che si adattasse alle dimensioni del cellulare, configurare una pagina in modo scrollabile e gestire widget a comparsa.

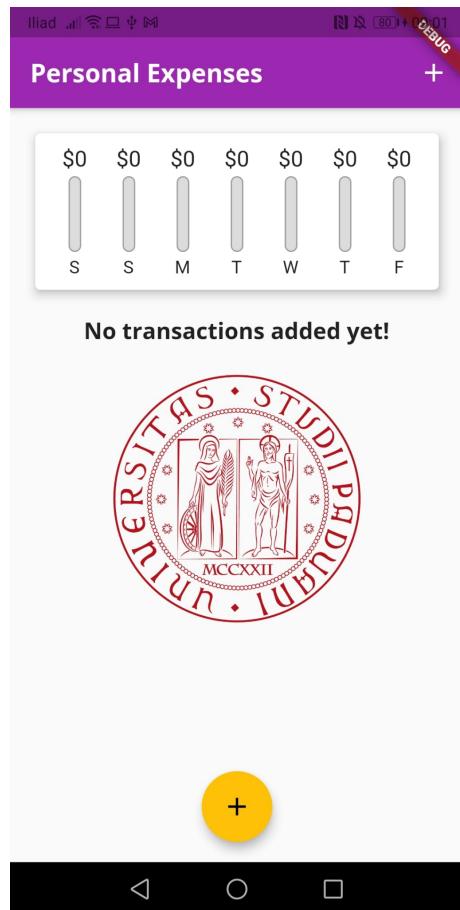


Figura 3.19: Applicazione 2

Applicazione 3

Quest'ultima applicazione (vedi Figura 3.20) permette di gestire diverse categorie di cibo, i quali contengono diverse ricette che possono essere aggiunte ai preferiti. In particolare mi ha permesso di capire il corretto funzionamento delle Card [3] (una porzione ben definita di testo che può contenere vari elementi come titolo, sottotitolo, immagini, etc.), delle liste e come gestire nel menu laterale (drawer) i preferiti e i filtri.



Figura 3.20: Applicazione 3

Capitolo 4

Realizzazione dell'applicazione Sportwill

In questo capitolo vengono descritti l'applicazione Sportwill, le tecnologie e gli strumenti utilizzati. Viene inoltre effettuata un'analisi dei requisiti per poi definire come le varie funzionalità sono state implementate.

4.1 Introduzione all'applicazione Sportwill

Sportwill è un'applicazione che permette di gestire eventi sportivi. Come detto nel Capitolo 2, prima di iniziare il progetto di stage esisteva già una prima versione dell'applicazione realizzata da uno stagista in passato. Questa primo prototipo conteneva solo alcune delle funzionalità necessarie. Infatti erano già presenti le pagine di login e registrazioni, la pagina principale dove vengono visualizzate le card [3], la pagina con le specifiche dell'attività selezionata dove però mancavano alcuni dati importanti e le pagine di creazione e modifica di un'attività. Tutte le altre implementazioni, fondamentali per completare l'applicazione, sono state realizzate durante il periodo di stage. Attualmente l'applicazione è completa e, dopo essersi autenticati nel sistema, si possono visualizzare tutte le attività presenti, passate e future attraverso delle card. È possibile cercare queste attività utilizzando i vari filtri presenti oppure scorrendo la pagina.

Ogni utente può gestire i propri eventi, creando nuove attività e modificandole successivamente nell'apposita sezione. Quando un utente vuole far partire un nuovo evento dovrà andare sulle specifiche dell'attività e premere sull'apposito bottone per farla iniziare e successivamente la medesima potrà essere messa anche in pausa. Una volta iniziata l'attività, verranno presi i dati relativi alla posizione così da poter far vedere in una mappa la posizione in tempo reale. Grazie a questa mappa, gli altri utenti premendo sull'apposito bottone segnaleranno a chi ha fatto partire l'evento che vogliono partecipare anche loro così da poterlo raggiungere.

Di seguito, in Figura 4.1 e in Figura 4.2, vengono riportate due immagini dell'applicazione esistente.

La prima rappresenta la pagina principale dell'applicazione alla quale si arriva dopo essersi autenticati al sistema mentre la seconda rappresenta i dettagli di una nuova attività alla quale posso partecipare premendo sul bottone *Partecipo anche io!*.

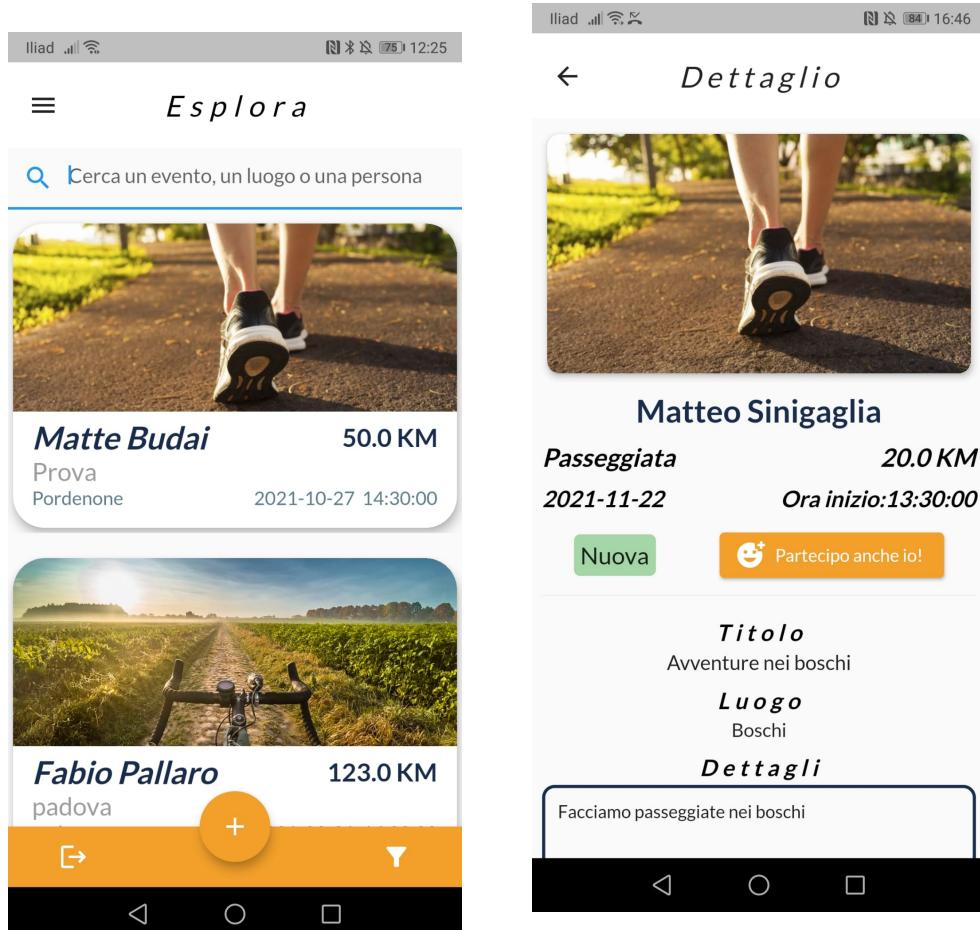


Figura 4.1: Pagina principale esistente

Figura 4.2: Schermata di partecipazione esistente

4.2 Struttura dei file del progetto Sportwill

In base alla struttura già presente in passato e in accordo con il tutor Fabio Pallaro, i file, attualmente, sono stati suddivisi nelle varie sottocartelle in base al loro compito (vedi Figura 4.3). Oltre al file main.dart, che è il file principale dell'applicazione, sono presenti altre 4 cartelle che permettono di organizzare meglio il lavoro:

- **screens**: crea tutte le pagine dell'applicazione con gli appositi widget;
- **widgets**: offrono supporto agli screens tramite la creazione di widget;
- **providers**: permette di gestire il modello dei dati e fare le varie chiamate al backend;
- **models**: contiene i file che permettono di gestire le eccezioni.

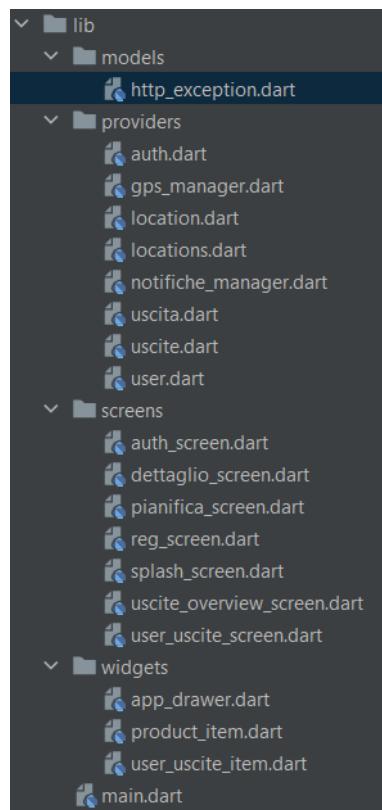


Figura 4.3: Struttura progetto

4.3 Tecnologie e strumenti

Per svolgere tutte le implementazioni richieste per l'applicazione Sportwill, oltre allo studio del framework Flutter e al linguaggio Dart, che vengono descritti nel precedente Capitolo 3, è stato necessario utilizzare altri strumenti e tecnologie.

Tra questi i principali sono:

- Android Studio;
- GitLab;
- Database DBeaver;
- Backend Spring.

4.3.1 Android Studio

Android Studio, il cui logo è riportato in Figura 4.4, è un IDE per lo sviluppo per la piattaforma Android [31]. Questo IDE, già utilizzato da me in precedenza, è stato configurato correttamente installando i plugin per Flutter e Dart necessari.

Android Studio permette inoltre di installare e configurare il cellulare così da poter vedere l'applicazione in modo realistico su un dispositivo fisico. È molto valido anche perché fornisce vari dispositivi virtuali su cui testare l'applicazione.



Figura 4.4: Logo Android Studio

4.3.2 GitLab

GitLab, il cui logo è riportato in Figura 4.5, è una piattaforma web open source che permette la gestione di repository Git. Grazie a GitLab è possibile lavorare parallelamente ad altre persone sullo stesso progetto senza generare conflitti. All'interno della repository presente su GitLab [28], viene gestito tutto il progetto per realizzare l'applicazione Sportwill ovvero il backend, l'applicazione mobile e la webapp.



Figura 4.5: Logo GitLab

4.3.3 Database

Il database utilizzato per l'applicazione è DBeaver, il cui logo è riportato in Figura 4.6, che è scaricabile gratuitamente [22]. Oltre a contenere tutti i dati e poter vedere il loro cambiamento in tempo reale, l'utilizzo di DBeaver è stato fondamentale per testare in modo agevole che tutto andasse nella maniera prevista verificando che i dati si modificassero nei tempi e modi previsti.



Figura 4.6: Logo DBeaver

4.3.4 Backend

Per gestire i dati sono state fatte delle chiamate al backend, che permette di estrarre e elaborare i dati presenti nel database passandoli poi al frontend, ovvero a chi è responsabile di ricevere i dati e poi farli visualizzare graficamente.

Il backend comprende principalmente i linguaggi Spring boot e Spring jpa, il cui logo è riportato in Figura 4.7, ed è stato gestito da altri stagisti con la quale sono stato in stretto contatto per organizzare le varie chiamate necessarie, così da definire gli indirizzi e i valori attesi. Tutte queste chiamate sono disponibili su un server gestito dal tutor aziendale Fabio Pallaro.



Figura 4.7: Logo Spring

4.4 Analisi dei requisiti

In questa sezione viene descritta l'analisi dei requisiti con i vari casi d'uso individuati durante lo studio del prototipo esistente e dopo vari confronti con il tutor Fabio Pallaro. Successivamente ne viene effettuato il tracciamento.

4.4.1 Casi d'uso

In un primo momento, per determinare i casi d'uso, sono stati definiti gli attori principali dell'applicazione. Tra questi sono state identificate tre tipologie:

- Utente non autenticato;
- Utente autenticato;
- Utente ospite.

Successivamente sono stati definiti i quattro casi d'uso principali:

- Visualizzazione mappa;
- Visualizzazione mappa a schermo intero;
- Filtro base;
- Filtro avanzato.

UC1 - Visualizzazione mappa

Attori Primari: Utente autenticato e utente ospite.

Descrizione: L'utente vuole vedere la mappa dell'attività selezionata.

Scenario principale: L'utente si trova nella schermata principale dell'applicazione e preme sulla card dell'attività a cui è interessato. Se questa attività è iniziata e contiene dati relativi alla posizione verrà mostrata la mappa altrimenti non comparirà tra i dettagli.

Precondizione: L'utente si trova nella schermata principale dell'applicazione e preme su una card.

Postcondizione: Se l'attività selezionata conterrà dati relativi alla posizione verrà mostrata una mappa con punto di partenza, percorso svolto e punto attuale o finale.

UC2 - Visualizzazione mappa a schermo intero

Attori Primari: Utente autenticato e utente ospite.

Descrizione: L'utente vuole vedere la mappa a schermo intero per navigare meglio.

Scenario principale: L'utente sta visualizzando le specifiche di un'attività e tra queste è presente pure la mappa, per poterla usare più comodamente deve premere sul bottone che la ingrandisce a schermo intero.

Precondizione: L'utente si trova nelle specifiche di un'attività e tra i dettagli è presente anche la mappa. Una volta individuata preme sul bottone per renderla a schermo intero.

Postcondizione: La mappa viene visualizzata a schermo intero così da facilitarne l'utilizzo.

UC3 - Filtro base

Attori Primari: Utente autenticato e utente ospite.

Descrizione: L'utente cerca un'attività in base al luogo, al titolo e alla persona che ha creato l'attività digitando su una casella di ricerca.

Scenario principale: L'utente si trova nella pagina principale dell'applicazione e vuole cercare l'attività effettuata da un altro utente. Per cercarla basterà che inizierà a digitare il nome o il cognome della persona desiderata e compariranno solo le card che contengono quanto appena scritto.

Precondizione: L'utente si trova nella pagina principale dell'applicazione e inizia a scrivere nella casella di ricerca.

Postcondizione: Vengono visualizzate solo le card che contengono nel titolo, nel nome, nel cognome o nel luogo quello scritto dall'utente.

UC4 - Filtro avanzato

Attori Primari: Utente autenticato e utente ospite.

Descrizione: L'utente si trova nella pagina principale dell'applicazione e apprendo il menù dei filtri può applicarli in base alle sue esigenze.

Scenario principale: L'utente apre il menù dei filtri e seleziona la data di inizio o lo sport che gli interessano e preme sull'icona del check per applicarli così da vedere solo le card con quella tipologia di sport e a partire da quella data.

Precondizione: L'utente si trova nel menù dei filtri, riempie alcuni campi e preme sull'icona del check.

Postcondizione: L'utente visualizza solo le card che rispettano i valori messi nel filtro in precedenza. Per aiutare l'utente e far capire che il filtro è stato applicato, l'icona che porta al menù dei filtri cambia colore in verde.

4.4.2 Tracciamento requisiti

I requisiti individuati sono tutti fondamentali e obbligatori e possono essere:

- **Funzionali:** legati alle funzionalità offerte dal sistema;
- **Qualitativi:** rappresentanti standard e metriche da seguire per garantire la qualità del sistema;
- **Di Vincolo:** dipendenti da fattori esterni o di dominio.

Per ogni requisito delle tabelle sottostanti è stata decisa la seguente struttura:

- **Requisito:** R[Tipologia][Identificativo];
- **Descrizione:** descrizione breve ma completa del requisito, meno ambigua possibile;
- **Fonti:** ogni requisito può derivare dalle seguenti fonti:
 - Azienda: si tratta di un requisito individuato con l'azienda;
 - Caso d'uso: si tratta di un requisito estrappolato dai casi d'uso individuati.

Requisiti funzionali

Requisito	Descrizione	Fonti
RF1	Se per un'attività ci sono coordinate relative alla posizione deve essere possibile visualizzare la mappa	UC1
RF2	Se presente la mappa, la stessa deve essere possibile da visualizzare a schermo intero.	UC2
RF3	Deve essere possibile cercare le attività per titolo, luogo, nome e cognome.	UC3
RF4	Deve essere possibile applicare i filtri avanzati. Tra questi bisogna poter filtrare in base al tipo di sport, la data di inizio, di fine e se si riferiscono ad attività create da me.	UC4

Tabella 4.1: Requisiti funzionali

Requisiti qualitativi

Requisito	Descrizione	Fonti
RQ1	Il codice scritto dovrà essere versionabile tramite Git.	Azienda
RQ2	Il repository utilizzato sarà quello presente su GitLab.	Azienda
RQ3	Per implementare le funzionalità bisognerà usare il framework Flutter con linguaggio Dart.	Azienda

Tabella 4.2: Requisiti qualitativi

Requisiti di vincolo

Requisito	Descrizione	Fonti
RV1	Tutti i dati dovranno essere memorizzati nel backend.	Azienda
RV2	Per le chiamate verrà utilizzato un server fornito dall'azienda.	Azienda

Tabella 4.3: Requisiti di vincolo

4.5 Implementazioni

Grazie all'analisi dei requisiti, sono state individuate le seguenti implementazioni da realizzare:

- Filtro di ricerca testo;
- Mappa percorso;
- Mappa schermo intero;
- Filtro avanzato di ricerca attività.

Oltre al completamento dei requisiti, sono state realizzate anche le seguenti funzionalità:

- Aggiornamento automatico mappa;
- Logo;
- Campi obbligatori e pagina modifica e crea;
- Eliminazione, Modifica e Aggiunta di un'attività;
- Colori;
- Pubblicazione applicazione Play Store.

Tutti i servizi sono stati rilasciati su un'apposita repository aziendale su *GitLab* [28].

4.5.1 Filtro di ricerca testo

Nel prototipo iniziale non era presente nessun filtro quindi all'interno della pagina principale dell'applicazione, ovvero la pagina `uscite_overview_screen.dart`, è stato aggiunto un widget che permette di ricercare le varie card in base all'evento, al luogo o alla persona (vedi Figura 4.8). Digitando nella barra di ricerca si potranno ricercare solo le card a cui si è interessati. Per fare ciò è stato inserita una funzione chiamata `ricerca()` che ritorna una `TextField` come Widget sempre nel file `uscite_overview_screen.dart`.

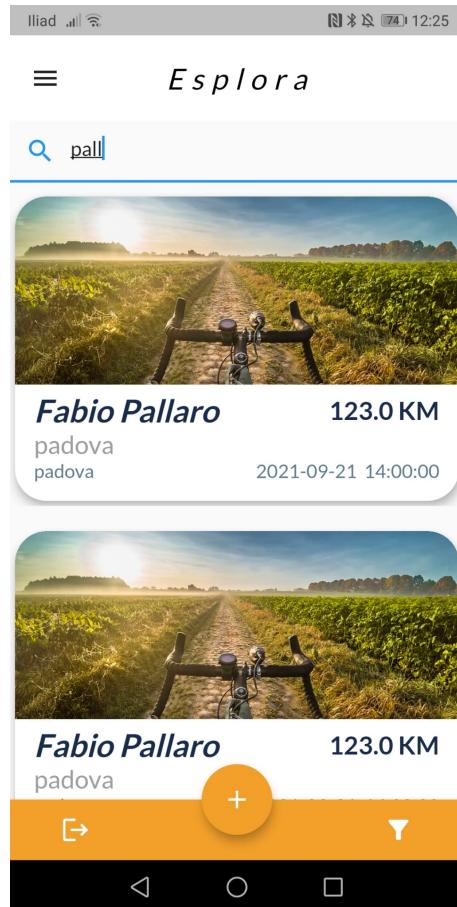


Figura 4.8: Filtro di ricerca testo

4.5.2 Mappa percorso

Nel prototipo iniziale la mappa non era presente e per poterla gestire sono stati creati due providers:

- location.dart: che è il modello e contiene tutti i dati che riguardano una posizione;
- locations.dart: che permette di chiamare il backend per ottenere i vari valori da visualizzare nella mappa.

La mappa viene creata nel file *dettaglio_screen.dart* e viene mostrata solo se c'è almeno una posizione nel database per l'attività selezionata. Per visualizzare la mappa viene usato Leaflet, una libreria JavaScript per sviluppare mappe geografiche interattive, e viene creato un array a cui vengono aggiunte con una chiamata tutte le posizioni relative a quell'attività. Queste posizioni vengono poi disegnate sulla mappa mettendo un marker di colore arancione sulla prima posizione e successivamente vengono collegate in ordine temporale tutte le altre posizioni presenti nell'array con una riga viola fino ad arrivare all'ultima che avrà un marker di colore verde (vedi Figura 4.9).

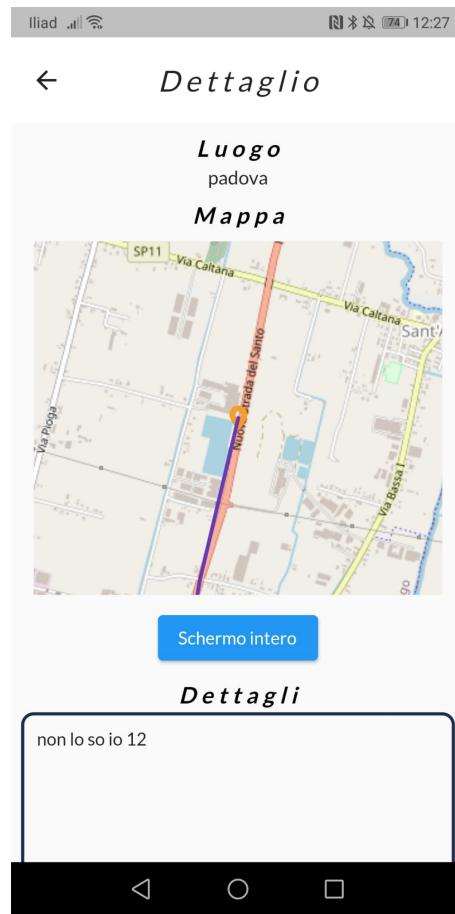


Figura 4.9: Mappa con il percorso effettuato dell'attività selezionata

4.5.3 Mappa schermo intero

Per fare in modo che la mappa sia più utilizzabile e scorrevole all'utente è stata creata la possibilità di vederla a schermo intero (vedi Figura 4.10). Per fare ciò è stato usato un valore booleano, ovvero *ingradisci*, inizialmente uguale a false, che se impostato uguale a true permette di vedere nello schermo solo la mappa. Cliccando sul bottone *schermo intero* viene infatti settato questo valore a true e istantaneamente viene ricostruita la pagina con la mappa a schermo intero. Una volta che la mappa è a schermo intero, premendo sull'icona con la croce in alto a destra viene settato il booleano a false, ricostruendo la pagina come in precedenza con tutti i dettagli dell'attività.

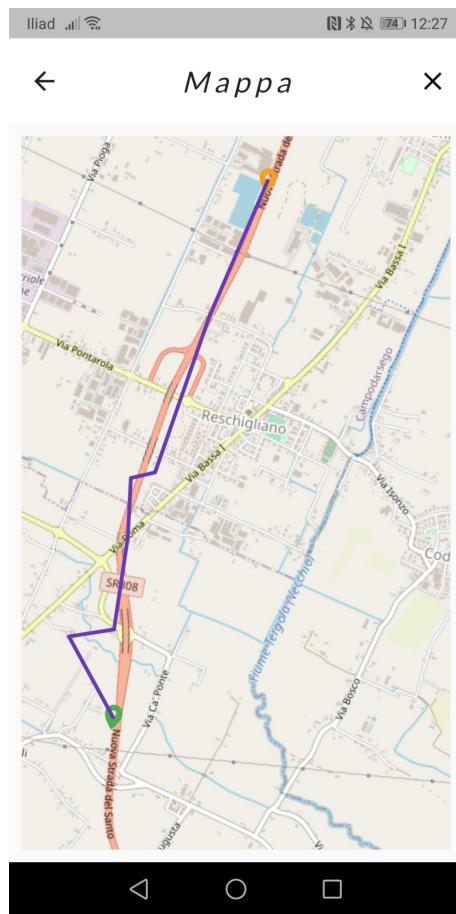


Figura 4.10: Mappa schermo intero

4.5.4 Filtro avanzato di ricerca attività

Come detto in precedenza, nel applicazione esistente non era presente nessun filtro. Quindi per creare il filtro avanzato è stata creata una funzione `showFilterMenu()` nel file `uscite_overview_screen.dart` che contiene una `showDialog`.

Per aprire il menù dei filtri bisognerà premere sull'Icona dei filtri situata in basso a destra. All'interno di questo menu è possibile filtrare le attività in base allo sport, alla data e se si tratta di tue attività (vedi Figura 4.11). Per applicare i vari filtri basterà premere sull'Icona check. Una volta premuto sull'Icona, viene ricostruita la pagina e impostato il valore booleano che gestisce il filtro uguale a true. Subito dopo aver letto il valore uguale a true, va chiamare nel provider `uscite.dart` la funzione `findBySporteData` che ritorna solo le card che rispettano i valori messi nel filtro. L'Icona con la croce, una volta premuta, setta il valore del filtro a false e ricostruisce la pagina chiudendo la showdialog(menu) dei filtri e cancellando i filtri precedentemente applicati. Per poter capire se abbiamo applicato i filtri basterà guardare se l'Icona dei filtri ha il colore verde. Invece se non avremo filtri applicati l'Icona avrà il solito colore bianco.

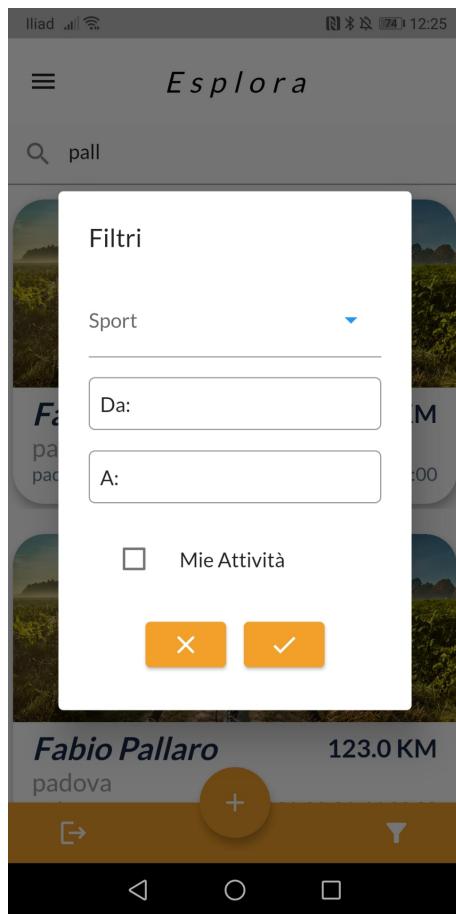


Figura 4.11: Filtro avanzato di ricerca attività

4.5.5 Aggiornamento automatico mappa

Per fare in modo che la mappa si aggiorni in modo automatico, è stato inserito un Timer (vedi Figura 4.12) che ogni 30 secondi chiama la funzione che ritorna tutte le posizioni di quell'attività, così da aggiornare l'array descritto precedentemente.

Per evitare che il Timer sia ricostruito ogni volta, è stato usato un valore booleano che permette la costruzione del Timer solo la prima volta.

```
if (inizio) {  
    inizio = false;  
    _timer = Timer.periodic(  
        Duration(seconds: 30),  
        (Timer t) => aggiornaMappa(  
            context, _locationProduct, points, _sizeLocation, _productId)); // Timer.periodic  
}
```

Figura 4.12: Aggiornamento automatico mappa

4.5.6 Logo

Rispetto al prototipo iniziale è stato modificato il logo di base di Flutter con quello di Sportwill (vedi Figura 4.13). Per fare ciò è stato inserita l'immagine del logo all'interno della seguente cartella `app/src/main/res/mipmap/`. In alternativa si poteva definire nel file `pubspec.yaml` il percorso del logo dell'applicazione e poi inserire l'immagine del logo nella cartella appena definita.



Figura 4.13: Logo Sportwill

4.5.7 Campi obbligatori e pagina modifica e crea

Nel prototipo esistente tutti i campi della pagina *modifica* e *crea* erano obbligatori. Perciò, in accordo con il tutor Fabio Pallaro, per facilitare l'utente nella creazione e modifica di un'attività sono stati modificati in facoltativi alcuni campi. Per fare ciò sono stati eliminati tutti i validator non necessari nel file *pianifica_screen.dart* e lasciato i restanti con le apposite funzioni. Inoltre all'interno di questa pagina sono stati aggiustati i campi degli orari in quanto nella funzione *selezionaOra()* tornava i minuti attuali. Per rendere all'utente più comprensibile il salvataggio è stata sostituita l'icona precedente di salvataggio con l'icona *Icon(Icons.save)* (vedi Figura 4.14).



Figura 4.14: Campi obbligatori

4.5.8 Eliminazione, Modifica e Aggiunta di un'attività

In seguito alle modifiche di vari campi, sono state sistemate le pagine di eliminazione, modifica e aggiunta di un'attività con nuovi valori e formati in modo che venissero rispettate le richieste del backend. In particolar modo sono stati sistemati i valori che riguardavano la data e l'orario con i nuovi formati richiesti. Inoltre la lunghezza in chilometri dell'attività e il numero di partecipanti richiedevano rispettivamente un double e un intero.

4.5.9 Colori

All'interno dei vari file, sono stati cambiati diversi colori, in modo che venissero utilizzati principalmente quelli definiti nell'applicazione, ovvero il bianco e l'arancione (vedi Figura 4.15).

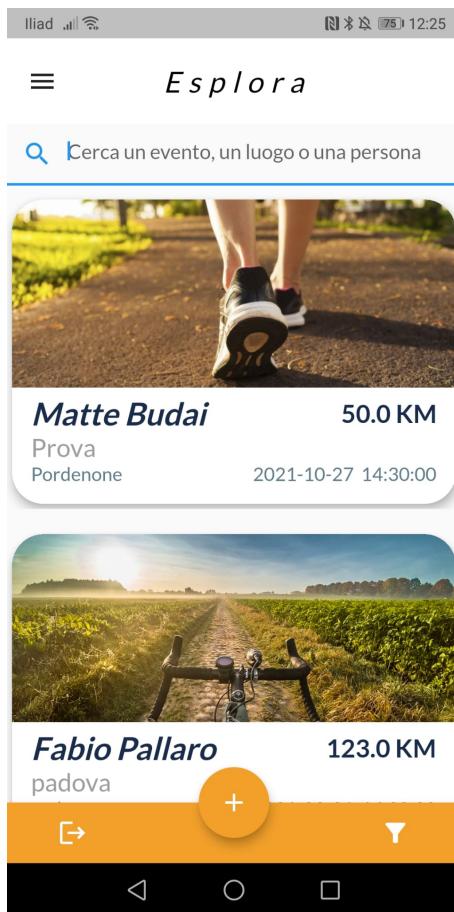


Figura 4.15: Colori

4.5.10 Pubblicazione applicazione Play Store

Questa è l'ultima attività effettuata che non è stata completata in modo pratico ma solo studiata anche se con molte probabilità in futuro è possibile che l'applicazione venga caricata sul Play Store, il cui logo è riportato in Figura 4.16.

Per pubblicare l'applicazione sul Play Store è stata studiata la documentazione fornita da Flutter [14]. Come prima cosa bisogna lanciare da terminale il seguente comando: `keytool -genkey -v -keystore c:/Users/USER_NAME/upload-keystore.jks -storetype JKS -keyalg RSA -keysize 2048 -validity 10000 -alias upload`, modificando il percorso. Successivamente dopo aver fatto tutte le configurazioni necessarie bisognerà modificare il file key.properties con i valori appena configurati.

Dopo aver apportato le modifiche al file key.properties bisognerà modificare anche il file build.gradle come specificato dalla documentazione. In seguito bisognerà lanciare dal terminale prima il comando: `flutter clean` e poi: `flutter build appbundle`.

Infine per rilasciare l'applicazione bisognerà creare un account al seguente indirizzo <https://play.google.com/console/u/0/signup> pagando 25 dollari e successivamente, dopo aver superato tutti i test previsti, l'applicazione potrà essere rilasciata sul Play Store.



Figura 4.16: Play Store

Capitolo 5

Conclusioni

In questo capitolo vengono valutati gli obiettivi raggiunti, viene fatto un confronto tra le ore previste ed effettuate e infine viene fatta una valutazione personale dello stage svolto.

5.1 Raggiungimento degli obiettivi

Nella [Tabella 5.1](#) vengono rappresentati gli obiettivi raggiunti a fine stage specificando lo stato di completamento di ognuno di essi.

Identificativo	Descrizione	Stato
O01	Acquisizione delle competenze sul progetto in generale, il framework Flutter e il linguaggio Dart.	Completato
O02	Capacità di raggiungere gli obiettivi richiesti in autonomia seguendo il cronoprogramma.	Completato
O03	Portare a termine le implementazioni previste con una percentuale di superamento pari all'80%.	Completato
D01	Portare a termine le implementazioni previste con una percentuale di superamento pari al 100%.	Completato
F01	Realizzazione di una nuova funzionalità per l'app che prevede la gestione Signin con il protocollo Oauth2.	Non completato

Tabella 5.1: Raggiungimento obiettivi

Si può vedere che in base agli obiettivi stabiliti inizialmente, tutti quelli obbligatori e desiderabili sono stati completati. Per quanto riguarda il requisito facoltativo è stato lasciato da parte seppur fosse molto interessante.

Il motivo principale di questa scelta è data dal fatto che la parte di login è stata assegnata all'altro stagista e io non l'ho più vista dettagliatamente. Invece, sempre concordandomi con il tutor Fabio Pallaro, ho optato per concentrarmi su altri aspetti interessanti come la pubblicazione dell'applicazione sul Play Store.

Nella [Tabella 5.2](#) si può vedere un confronto tra le ore previste e le ore effettive per completare le varie attività.

Descrizione dell'attività	Durata prevista	Durata effettiva
Formazione sulle tecnologie	40	40
Definizione architettura di riferimento e relativa documentazione	80	80
<i>Studio principi generali di Flutter e linguaggio Dart</i>	13	10
<i>Studio delle best practice Flutter</i>	13	10
<i>Studio delle architetture per i services in Flutter</i>	14	10
<i>Studio dei widget in Flutter</i>	20	25
<i>Studio del prototipo di app SportWill oggi esistente</i>	20	25
Implementazioni	160	160
<i>Configurazione iniziale</i>	15	10
<i>Modifica logo</i>	5	3
<i>Modifica dell'interfaccia grafica nella visualizzazione 'Elenco Uscite' con filtri di ricerca</i>	20	25
<i>Modifica funzionalità 'Modifica Uscita' con vari fix e cambio colori</i>	10	10
<i>Implementazione della funzionalità 'Visualizza mappa percorso'</i>	30	30
<i>Implementazione della funzionalità che permette di vedere la mappa a schermo intero</i>	10	10
<i>Implementazione della funzionalità che permette l'aggiornamento automatico della mappa.</i>	30	30
<i>Modifica dell'interfaccia grafica nella visualizzazione 'Elenco Uscite' con filtri di ricerca avanzati.</i>	40	42
Termine integrazioni e collaudo finale.	40	40
	Totale ore: 320	Totale ore: 320

Tabella 5.2: Confronto tra ore previste e ore effettive

5.2 Valutazione personale

Questa esperienza di stage, in sintesi, la posso definire molto piacevole e importante. Mi ha permesso innanzitutto di entrare a far parte di una nuova realtà come quella del lavoro, in un ambiente molto sano e collaborativo. Inoltre sono riuscito a mettere in pratica quanto studiato durante questi tre anni e grazie al lavoro, per lo più autonomo, sono riuscito a individuare i maggiori problemi e a capire come risolverli.

Grazie a questa esperienza ho compreso meglio una nuova tecnologia, abbastanza recente, come Flutter che mi ha fatto appassionare alla programmazione di applicazioni mobile nei vari suoi aspetti.

In conclusione, mi posso ritenere soddisfatto dell'esperienza svolta e se in futuro ci saranno altri contatti con l'azienda SyncLab ne sarei profondamente lieto e onorato.

Riferimenti Sitografici

Data di ultimo accesso: 22/09/2021.

- [1] *Architettura e Widget Flutter*. URL: <https://flutter.dev/docs/resources/architectural-overview>.
- [2] *Caratteristiche Flutter*. URL: <https://www.ionos.it/digitalguide/siti-web/programmazione-del-sito-web/cose-flutter/>.
- [3] *Card*. URL: <https://material.io/components/cards/flutter#card>.
- [4] *Corso su Udemy*. URL: <https://www.udemy.com/course/learn-flutter-dart-to-build-ios-android-apps/>.
- [5] *Descrizione CSS*. URL: <https://it.wikipedia.org/wiki/CSS>.
- [6] *Descrizione Java*. URL: [https://it.wikipedia.org/wiki/Java_\(linguaggio_di_programmazione\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Java_(linguaggio_di_programmazione)).
- [7] *Descrizione PhoneGap*. URL: https://it.wikipedia.org/wiki/Adobe_PhoneGap.
- [8] *Descrizione Polymer (library)*. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Polymer_\(library\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Polymer_(library)).
- [9] *Descrizione Sass*. URL: <https://it.wikipedia.org/wiki/Sass>.
- [10] *Descrizione Xamarin*. URL: <https://dotnet.microsoft.com/apps/xamarin>.
- [11] *Differenza tra app native, ibride e webapp*. URL: <http://www.mr-apps.com/it/blog/la-differenza-tra-app-native-app-ibride-e-web-app>.
- [12] *Documentazione Angular*. URL: <https://angular.io/>.
- [13] *Documentazione Apache Cordova*. URL: <https://cordova.apache.org/>.
- [14] *Documentazione Flutter per la pubblicazione su Play Store*. URL: <https://flutter.dev/docs/deployment/android>.
- [15] *Documentazione Ionic*. URL: <https://ionicframework.com/>.
- [16] *Documentazione Kotlin*. URL: <https://developer.android.com/kotlin>.
- [17] *Documentazione NativeScript*. URL: <https://nativescript.org/>.
- [18] *Documentazione React*. URL: <https://it.reactjs.org/>.
- [19] *Documentazione React Native*. URL: <https://reactnative.dev/>.

- [20] *Documentazione su Scaffold.* URL: <https://www.geeksforgeeks.org/scaffold-class-in-flutter-with-examples/>.
- [21] *Documentazione Swift.* URL: <https://developer.apple.com/swift/>.
- [22] *Download DBeaver.* URL: <https://dbeaver.io/download/>.
- [23] *Framework Flutter.* URL: <https://www.html.it/pag/377313/il-framework-dettagli-tecnici/>.
- [24] *Librerie Material e Cupertino.* URL: <https://aurimas-deimantas.medium.com/p1-flutter-making-platform-specific-ui-mobile-application-android-with-material-ios-with-b50bc958a31>.
- [25] *Metodi per sviluppare un'applicazione mobile.* URL: <https://pan-webdesign.it/pages/sviluppo-applicazioni-mobile-possibili-scenari-metodi-applicativi.html>.
- [26] *Panoramica Dart.* URL: <https://dart.dev/overview>.
- [27] *Principali differenze tra le varie piattaforme per lo sviluppo mobile.* URL: <https://www.icicletech.com/blog/react-native-flutter-ionic-xamarin-nativescript>.
- [28] *Repository progetto Sportwill.* URL: <https://gitlab.synclab.it/padovaformazione/sportwill/>.
- [29] *Scrum.* URL: [https://it.wikipedia.org/wiki/Scrum_\(informatica\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Scrum_(informatica)).
- [30] *Sito ufficiale Amazon.* URL: <https://www.amazon.it/>.
- [31] *Sito ufficiale Android.* URL: https://www.android.com/intl/it_it/.
- [32] *Sito ufficiale di Dart.* URL: <https://dart.dev/>.
- [33] *Sito ufficiale di Flutter.* URL: <https://flutter.dev/>.
- [34] *Sito ufficiale Huawei.* URL: <https://consumer.huawei.com/it/>.
- [35] *Sito ufficiale Microsoft.* URL: <https://www.microsoft.com/it-it>.
- [36] *Sito ufficiale Samsung.* URL: <https://www.samsung.com/it/>.
- [37] *Sito ufficiale SyncLab.* URL: <https://www.synclab.it/>.
- [38] *Sito wikipedia di Dart.* URL: [https://it.wikipedia.org/wiki/Dart_\(linguaggio\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Dart_(linguaggio)).
- [39] *Stati dei Widget.* URL: <https://www.html.it/pag/378347/stateful-e-stateless-widget-le-fondamenta-di-unapp-flutter/>.
- [40] *Statistiche uso Flutter e altri framework.* URL: <https://ichi.pro/it/quanto-costa-assumere-uno-sviluppatore-di-app-flutter-nel-2021-248413680178499>.
- [41] *Statistiche uso smartphone.* URL: <https://www.bintmusic.it/uso-smartphone-statistiche-controllo/>.
- [42] *Utilizzo di Flutter per il mobile.* URL: <https://nix-united.com/blog/the-pros-and-cons-of-flutter-in-mobile-application-development/#benefits>.