

Università Politecnica delle Marche

Facoltà di Ingegneria

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e dell'Automazione



Tesi di Laurea

**Re-factoring di un'app di organizzazione eventi per renderla
conforme alle nuove regole sul COVID-19**

**Re-factoring of an event organization app to make it
compliant to the new rules on COVID-19**

Relatore

Prof. Domenico Ursino

Candidato

Samuele Leli

Anno Accademico 2020-2021

Indice

Introduzione	3
1 I nuovi protocolli sul COVID-19	7
1.1 Diffusione del COVID-19 in Italia	7
1.1.1 Andamento dei contagi nel periodo febbraio 2020 - marzo 2021	7
1.1.2 Le varianti e il loro impatto sul numero dei contagi	10
1.2 Misure adottate dal governo italiano per limitare i contagi	12
1.2.1 Prime disposizioni messe in pratica dal governo	12
1.2.2 La campagna vaccinale	15
1.2.3 Le nuove disposizioni (riferite a marzo 2021)	17
2 Descrizione dell'app di partenza	19
2.1 Analisi dei requisiti	19
2.1.1 Requisiti funzionali	19
2.1.2 Requisiti non funzionali	21
2.1.3 Casi d'uso	22
2.2 Progettazione dell'applicazione	24
2.2.1 Componente applicativa	24
2.2.2 Componente dati	30
2.3 Implementazione dell'applicazione	33
2.3.1 Realizzazione in Android Studio	33
3 Analisi e progettazione dell'attività di re-factoring	43
3.1 Analisi dei requisiti	43
3.1.1 Requisiti funzionali	43
3.1.2 Requisiti non funzionali	45
3.1.3 Casi d'uso	47
3.2 Progettazione dell'app	49
3.2.1 Componente applicativa	49
3.2.2 Componente dati	54

IV **Indice**

4	Implementazione dell'attività di re-factoring	59
4.1	Implementazione delle nuove regole sul COVID-19	59
4.1.1	Inserimento dei dati di residenza e delle vaccinazioni	59
4.1.2	Gestione dei colori delle zone	62
4.1.3	Creazione dell'evento e gestione degli invitati	64
4.2	Implementazione delle amicizie all'interno dell'app	66
4.2.1	Gestione delle amicizie	66
4.2.2	Amici e invitati consigliati	69
4.3	Ottimizzazioni rispetto all'app di partenza	72
4.3.1	Ottimizzazione delle notifiche	73
4.3.2	Ottimizzazione della memoria	74
5	Analisi SWOT e confronto con app correlate	75
5.1	Analisi SWOT	75
5.1.1	Punti di forza	75
5.1.2	Debolezze	77
5.1.3	Opportunità	77
5.1.4	Minacce	77
5.2	Confronto con app correlate	78
5.2.1	My Party App	78
5.2.2	Event Planner (Party Planning)	80
6	Conclusioni	83
	Riferimenti bibliografici	85

Elenco delle figure

1.1	Bare scortate dai militari verso i forni crematori a Bergamo	8
1.2	Andamento dei nuovi casi positivi al COVID-19 nel periodo 24 febbraio - 13 settembre 2020	9
1.3	Andamento dei decessi totali per COVID-19 nel periodo 24 febbraio - 13 settembre 2020	9
1.4	Andamento dei nuovi casi positivi al COVID-19 nella seconda ondata (14 settembre - 31 dicembre 2020)	10
1.5	Andamento dei decessi totali per COVID-19 nella seconda ondata (14 settembre - 31 dicembre 2020)	10
1.6	Simbolo e slogan della campagna vaccinale in Italia	16
1.7	Istogramma che mostra i vaccinati al COVID-19 divisi per fasce d'età (Aggiornato al 24 marzo 2021)	17
2.1	Ruoli degli utenti all'interno dell'app	23
2.2	Azioni possibili per l'utente	23
2.3	Azioni possibili dell'organizzatore	24
2.4	Azioni possibili dell'invitato	24
2.5	Mappa dell'applicazione	26
2.6	Mockup della SplashPage, della pagina di selezione tra registrazione e login e del tipo di account	26
2.7	Mockup delle pagine per potersi registrare	27
2.8	Mockup delle pagine per registrarsi tramite e-mail o utilizzando Facebook; mockup della pagina per effettuare il login tramite e-mail e password	28
2.9	Mockup della MainPage	28
2.10	Mockup della pagina che permette di inserire i dati dell'evento; mockup delle pagine che permettono di inserire la lista degli invitati .	29
2.11	Mockup della pagina per la disposizione delle persone attorno al tavolo	29
2.12	Mockup della pagina che permette di inserire il menù	30
2.13	Mockup della pagina dell'evento in dettaglio vista dall'organizzatore .	31
2.14	Mockup della pagina dell'evento vista dall'invitato che non ha ancora preso una decisione	31

VI Elenco delle figure

2.15	Mockup della pagina dell'evento vista dall'invitato che ha accettato l'invito	31
2.16	Organizzazione del database	33
2.17	Screenshot dei layout riguardanti la registrazione	34
2.18	Screenshot dei layout che permettono la registrazione e il login tramite e-mail	35
2.19	Screenshot dei layout della MainActivity	36
2.20	Screenshot dei pop-up per il cambio di stato di salute e privacy; screenshot che mostra la visualizzazione del tema scuro	36
2.21	Screenshot della form di inserimento dei dati relativi all'evento; pop-up che permettono l'inserimento dei dati relativi alla stanza e i metri quadri per ospite; menù costituito da 2 pulsanti per l'inserimento degli invitati	37
2.22	Screenshot della pagina che permette l'inserimento degli invitati iscritti all'app; screenshot della pagina che permette l'inserimento degli invitati non iscritti; pop-up che permettono di inserire la dimensione del tavolo	38
2.23	Screenshot della pagina che permette di posizionare gli ospiti	39
2.24	Screenshot delle pagine che permettono l'inserimento del menù e la creazione definitiva dell'evento	39
2.25	Screenshot dell'evento in dettaglio visto dall'organizzatore	40
2.26	Screenshot dell'evento in dettaglio visto dall'invitato; pop-up che appare quando si accetta l'invito	40
3.1	Inserimento dei dati di residenza e dell'eventuale vaccinazione contro il COVID-19	47
3.2	Invio di una richiesta di amicizia	48
3.3	Risposta a una richiesta di amicizia	48
3.4	Mappa dell'applicazione a seguito dell'attività di re-factoring	50
3.5	Mockup della nuova pagina che permette la registrazione	51
3.6	Mockup della nuova versione della Main Page	52
3.7	Mockup della pagina che permette di gestire le amicizie	53
3.8	Mockup della nuova pagina che permette la creazione dell'evento	53
3.9	Mockup delle nuove pagine che permettono l'inserimento della lista degli invitati	54
3.10	Mockup della nuova pagina per inserire il menù	55
3.11	Mockup della nuova pagina che mostra l'evento in dettaglio da parte dell'invitato	55
3.12	Nuova struttura del database online a seguito dell'attività di re-factoring	56
4.1	Screenshot del fragment per inserire i dati di ubicazione	61
4.2	Screenshot del nuovo menù a tendina	64

4.3	Screenshot della form di inserimento dei dati relativi all'evento in zona bianca; screenshot della form di inserimento dei dati relativi all'evento in zona gialla/arancione; toast che appare quando si inserisce un orario non consentito (in alto) e quando si prova a creare un evento in zona rossa (in basso)	65
4.4	Screenshot della pagina per selezionare gli invitati; toast che appare quando si seleziona un utente che non è possibile invitare	67
4.5	Screenshot del tab per poter inviare nuove richieste di amicizia; screenshot del tab di visualizzazione degli invitati a un evento, in cui è possibile inviare nuove richieste d'amicizia	68
4.6	Notifica di ricezione di una richiesta di amicizia; notifica di accettazione di una richiesta di amicizia	69
4.7	Screenshot della sezione in cui vengono mostrate tutte le richieste di amicizia ricevute; screenshot della sezione in cui vengono mostrati tutti gli utenti amici	70
4.8	Screenshot del popup che permette di visualizzare gli amici in comune; Screenshot del popup che permette di invitare gli amici degli attuali invitati a un evento	72
5.1	Schema dell'analisi SWOT	76
5.2	My Party App	79
5.3	Event Planner (Party Planning)	80

Elenco dei listati

4.1	Implementazione del metodo per recuperare le province	60
4.2	Implementazione del metodo per recuperare i comuni	61
4.3	Implementazione del metodo per recuperare il colore della regione . . .	62
4.4	Implementazione della classe per salvare i dati della regione e le regole associate alla zona	63
4.5	Implementazione della possibilità di selezionare o meno un utente a seconda della sua posizione	66
4.6	Pseudocodice per l'implementazione della chiusura transitiva	71

Introduzione

La pandemia da COVID-19, iniziata nel gennaio 2020, ha portato l'umanità a dover affrontare una delle situazioni più dure e complesse da gestire dell'ultimo secolo. Le persone si sono trovate a dover cambiare da un momento all'altro le proprie abitudini, e i governi sono stati chiamati a trovare soluzioni rapide ed efficienti per cercare di fermare i contagi. Tra i governi che hanno preso sin da subito le decisioni più drastiche c'è quello italiano, il quale, tra marzo e maggio 2020, ha introdotto un lockdown nazionale che ha ridotto in modo netto le attività sociali e ha permesso spostamenti solo per comprovate esigenze lavorative, per situazioni di necessità o per motivi di salute. Questo periodo prenderà, poi, il nome di prima ondata dell'epidemia da COVID-19. Dopo un periodo di quiete e abbassamento dei contagi durante l'estate 2020, si è assistito a un nuovo rialzo dei contagi a fine agosto. Da questo momento il governo è stato costretto a trovare nuove soluzioni, diverse da quelle prese nella prima ondata, anche per questioni di natura anche economica. L'approvazione del coprifuoco e la divisione in aree di rischio delle regioni d'Italia sono state due delle più importanti novità messe in campo dal governo. Anche grazie a queste scelte, a dicembre 2020, c'è stato un abbassamento dei contagi. Il periodo compreso tra settembre e dicembre 2020 prenderà il nome di seconda ondata. Da dicembre 2020, la novità importante riguarda l'inizio delle prime somministrazioni dei vaccini contro il COVID-19. A marzo 2021, ultimo mese a cui fa riferimento la presente tesi, si assiste a una nuova crescita dei contagi e a ulteriori nuove misure di prevenzione dal COVID-19.

L'utilizzo di Internet, degli smartphone e delle app hanno favorito una velocità di scambio di informazioni a cui non si era mai assistito prima. In quasi tutte le parti del mondo, infatti, le persone sono state messe a conoscenza dell'evoluzione della pandemia e delle decisioni prese dai governi quasi in tempo reale. Le app di messaggistica e i social network hanno avuto un ruolo chiave per quanto riguarda lo scambio di notizie; altre app, invece, il cui ruolo principale non era quello puramente divulgativo, hanno dovuto aggiornarsi in modo tale da dare dei consigli utili sulla prevenzione dei contagi e, talvolta, cercare di non permettere azioni che favorissero gli stessi.

L'app di cui si è realizzata l'attività di re-factoring, si inserisce tra quelle che sono state aggiornate in modo tale da favorire un aumento dei controlli in ambito sanitario. L'applicazione permette, nello specifico, di organizzare eventi svolti

prevalentemente in casa o in ambito privato. Ciò la rende un'applicazione con un'interazione sociale elevata e che necessita di controlli per non favorire la diffusione del virus. L'applicazione aveva già delle funzionalità per apportare delle soluzioni su questo aspetto. Essa, infatti, permetteva di definire il luogo in cui viene svolto l'evento, indicandone se fosse all'aperto o al chiuso, e di posizionare, inoltre, gli invitati attorno a dei tavoli, in modo da far rispettare il distanziamento necessario per prevenire la diffusione del contagio. Oltre a ciò, l'app di partenza permetteva all'utente di specificare se fosse o meno positivo al COVID-19. In caso di positività, egli non poteva essere invitato agli eventi né poter crearne di nuovi.

La presente tesi ha l'obiettivo di descrivere l'attività di re-factoring dell'app, concentrandosi sugli aspetti funzionali, progettuali e realizzativi della stessa. Sotto il punto di vista sanitario, il lavoro di re-factoring è stato indirizzato a rendere l'app conforme alle regole di prevenzione contro il COVID-19 vigenti in Italia, basandosi sul DPCM emanato il 13 marzo 2021. Esso prevede la divisione dell'Italia in quattro fasce di rischio con regole differenti per ogni fascia. L'app, quindi, basandosi sui dati di ubicazione inseriti dall'utente, trova la zona a cui appartiene e ne definisce le regole associate. Queste ultime prevedono limitazioni sugli spostamenti; quindi l'app controlla che non ci siano invitati che appartengano a zone non consentite. Oltre a ciò, essa tiene conto del coprifuoco, non consentendo la creazione di eventi che non lo rispettino. Un altro parametro da considerare per rendere sicuro un evento è, anche, il numero delle persone vaccinate contro il COVID-19 che sono state invitate. Per garantire ciò, viene data la possibilità all'utente di inserire se è stato vaccinato o meno e di rendere questa informazione accessibile agli altri utenti.

Oltre all'aspetto sanitario, essendo un'app che ha lo scopo primario di aumentare le attività sociali, viene data la possibilità agli utenti di stringere amicizie all'interno della stessa. Ciò favorisce il coinvolgimento degli utenti stessi che possono cercare utenti iscritti, inviare loro richieste di amicizia e contattare un numero maggiore di persone, sulla base degli amici degli amici.

La tesi è strutturata come di seguito specificato:

- Nel Capitolo 1 verrà introdotta la pandemia da Covid-19, con particolare riferimento alle tappe della sua diffusione in Italia nel periodo che va da febbraio 2020 a marzo 2021. Successivamente, si analizzeranno le misure adottate dal governo per prevenire la diffusione del COVID-19, parlando, anche, della campagna vaccinale messa in atto e, infine, del DPCM del 13 marzo 2021, preso come riferimento per la realizzazione dell'app.
- Nel Capitolo 2 verrà introdotta l'app di partenza. Nello specifico, si parlerà dell'analisi dei requisiti, della progettazione e della realizzazione dell'app, in modo tale da introdurre il capitolo successivo.
- Nel Capitolo 3 verranno descritte l'analisi e la progettazione dell'attività di re-factoring. Si parlerà, quindi, delle specifiche funzionali, di quelle non funzionali e dei casi d'uso dell'app. La progettazione, invece, riguarda l'aspetto organizzativo dei dati e del layout che dovrà avere il prodotto finito.
- Nel Capitolo 4 verrà trattata la realizzazione dell'attività di re-factoring. Verranno, quindi, descritti e analizzati gli algoritmi che hanno permesso la realizzazione delle nuove funzionalità, mostrando, anche, attraverso delle figure, il layout del prodotto finito.

- Nel Capitolo 5 si parlerà dell'analisi SWOT condotta sull'app. In questa sezione verrà realizzata un'analisi di mercato, descrivendo i punti di forza, quelli di debolezza, le opportunità e le minacce. Inoltre, verrà fatto un confronto con altre app già presenti su Google Play Store.
- Nel Capitolo 6 verranno tratte le conclusioni in merito al lavoro svolto e si analizzeranno alcuni possibili sviluppi futuri.

I nuovi protocolli sul COVID-19

In questo capitolo verranno descritti i protocolli e le misure di prevenzione che il governo italiano ha attuato per limitare i contagi da COVID-19. Prima di soffermarci sulle misure verrà esaminato come si è diffuso il virus in Italia dal momento in cui si è scoperto il primo caso di infezione fino a marzo 2021, analizzando i dati e descrivendo gli eventi più significativi avvenuti in questo periodo.

1.1 Diffusione del COVID-19 in Italia

Secondo uno studio retrospettivo pubblicato il 24 gennaio 2020 su The Lancet, il primo caso di COVID-19 confermato in laboratorio a Wuhan, in Cina, era un uomo i cui sintomi erano iniziati il 1° dicembre 2019. A partire dal dicembre 2019, infatti, si era scoperto a Wuhan un cluster di pazienti con polmonite virale su cui le autorità sanitarie avevano iniziato a investigare scoprendo che la maggior parte di essi aveva in comune le visite al mercato di frutti di mare di Wuhan. Da quel momento la malattia si è diffusa in tutto il mondo arrivando anche in Europa e nello specifico in Italia. Tutt'oggi la pandemia nel mondo non è finita, aggravata anche dalle mutazioni del virus che si sono sviluppate nel corso del tempo. I dati e i grafici sono presi esclusivamente dalla dashboard e dal repository GitHub messi a disposizione dal Dipartimento della Protezione Civile; in caso di altra fonte, quest'ultima verrà espressamente citata.

1.1.1 Andamento dei contagi nel periodo febbraio 2020 - marzo 2021

I primi 2 casi della pandemia in Italia sono stati confermati il 30 gennaio 2020, quando due turisti provenienti dalla Cina sono risultati positivi al virus COVID-19 a Roma. Successivamente un focolaio di infezioni di COVID-19 è stato rilevato il 21 febbraio 2020 a partire da 16 casi confermati a Codogno (LO) in Lombardia, aumentati a 60 il giorno successivo con il primo decesso segnalato nello stesso giorno a Vo' (PD). Da questo momento si sono scoperti casi di infezione in tutta Italia dando così inizio alla prima ondata dell'epidemia.

La prima ondata

Si può associare alla prima ondata il periodo che va dal 21 febbraio 2020, giorno in cui si è verificato il primo decesso per COVID-19 in Italia, fino alla seconda settimana di giugno, quando il numero di casi era ormai diventato molto esiguo rispetto ai mesi precedenti.

Inizialmente i casi si sono concentrati nel Nord Italia, precisamente nella regione Lombardia, testimoniato dal fatto che, alla data del 3 marzo 2020, i casi confermati erano 2700 dei quali più della metà (1500 casi) solo in questa regione. Col passare del tempo però si scoprono casi anche in altre regioni e il loro numero cresce giorno dopo giorno. Alla data del 18 marzo 2020 il numero totale delle persone positive in Italia sfiora le 29 mila unità e il numero dei decessi accertati è vicino alle 3000 unità. Rimane simbolica la fotografia scattata proprio in questo giorno che mostra un convoglio di camion militari mentre porta via le bare dal cimitero di Bergamo fino ai forni crematori (Figura 1.1).



Figura 1.1. Bare scortate dai militari verso i forni crematori a Bergamo

Osservando il grafico dell'andamento nella prima ondata dei nuovi casi (Figura 1.2) si può osservare il picco che rappresenta il punto massimo di positivi in un solo giorno. Il picco dei contagi in un solo giorno della prima ondata viene raggiunto il 21 marzo 2020 in cui vengono registrati 6.557 nuovi casi.

Osservando il grafico dell'andamento dei decessi totali (Figura 1.3) si può osservare, attraverso la pendenza della curva, la velocità con cui il numero dei decessi sia cresciuto nel corso del tempo. Si può notare, quindi, come, nel periodo che va da marzo a inizio giugno (prima ondata), la pendenza della curva sia molto più ripida rispetto a quella riferita al periodo che va da giugno a settembre (periodo estivo). Questo ci permette di dire che la crescita è stata molto veloce nel periodo della prima ondata rispetto al periodo estivo, in cui la crescita è stimabile a pressoché zero.

Il picco, per quanto riguarda il numero dei decessi, viene raggiunto il 27 marzo 2020, giorno in cui ne vengono registrati 919 in un solo giorno. A questo dato corrisponde la pendenza massima nella Figura 1.3.

Alla data dell'11 giugno 2020 i casi di positività in Italia sono 236.134 mentre le persone decedute sono 34.167. Come si può osservare dai grafici (Figure 1.2 e 1.3) per tutto il periodo estivo si assiste a un appiattimento della curva con pochi casi

di positività e un numero dei decessi esiguo. I casi cominceranno, poi, ad aumentare nuovamente a settembre dando inizio alla seconda ondata.

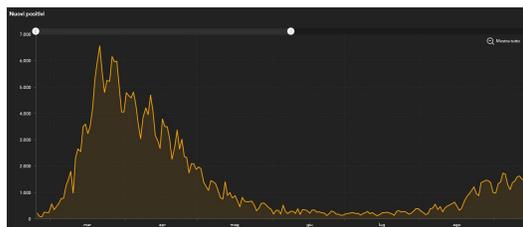


Figura 1.2. Andamento dei nuovi casi positivi al COVID-19 nel periodo 24 febbraio - 13 settembre 2020



Figura 1.3. Andamento dei decessi totali per COVID-19 nel periodo 24 febbraio - 13 settembre 2020

La seconda ondata

Si attribuisce alla seconda ondata il periodo che va dal 14 settembre 2020 al 31 dicembre 2020. Questo periodo è caratterizzato da un aumento notevole dei nuovi casi positivi rispetto alla prima ondata.

Un report pubblicato da ALTEMS (Alta Scuola di Economia e Management Dei Sistemi Sanitari) ha confrontato i numeri della seconda ondata con quelli della prima. Dall'analisi si evince che, durante la prima ondata, 236.134 persone si sono infettate, mentre nella seconda ondata il numero di infetti è stato pari a 1.822.841. La seconda ondata ha, quindi, infettato un numero quasi otto volte superiore di italiani rispetto alla prima. Il grafico dell'andamento dei casi di positività (Figura 1.4) e dei decessi totali (Figura 1.3) ci mostrano come il picco si sia raggiunto più tardi rispetto alla prima ondata e con un incremento di casi più elevato. Il picco giornaliero nella prima ondata è stato di 6.557 persone e si è raggiunto dopo 27 giorni dall'inizio della stessa (il 21 marzo) mentre nella seconda ondata il picco giornaliero di contagi è stato pari a 40.902 casi e si è raggiunto al 61° giorno (il 13 novembre), quindi 34 giorni dopo rispetto alla prima ondata. Stesso discorso riguarda il numero dei decessi; il picco massimo dei deceduti in un giorno nella prima ondata si è raggiunto dopo 33 giorni (989 persone) e da quel momento in poi l'andamento è stato continuamente decrescente. Nella seconda ondata il picco massimo di 993 deceduti in un giorno si è raggiunto dopo 81 giorni e l'andamento

si è mantenuto altalenante e stenta a declinare definitivamente. Nonostante questi dati, però, il tasso di letalità è più basso nella seconda ondata rispetto alla prima; infatti la letalità media apparente settimanale della prima ondata è stata del 14,9 %, quella della seconda ondata dell'1,9 %, quindi circa 7 volte inferiore.



Figura 1.4. Andamento dei nuovi casi positivi al COVID-19 nella seconda ondata (14 settembre - 31 dicembre 2020)

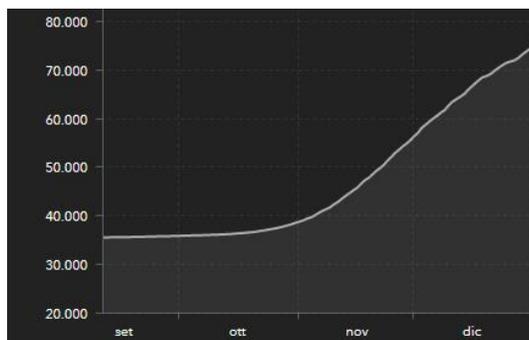


Figura 1.5. Andamento dei decessi totali per COVID-19 nella seconda ondata (14 settembre - 31 dicembre 2020)

La seconda ondata si conclude con dei numeri preoccupanti; basti pensare che la media dei casi nell'ultima settimana di dicembre è superiore alle 15.000 unità, che fanno presagire l'inizio di una terza ondata.

A marzo 2021 la pandemia in Italia non è ancora conclusa e ci si trova nel pieno di una terza ondata dovuta, anche, alle diverse mutazioni del virus che lo hanno reso più contagioso.

1.1.2 Le varianti e il loro impatto sul numero dei contagi

I virus, in particolare quelli a RNA, come i coronavirus, evolvono costantemente attraverso mutazioni del loro genoma. Mutazioni del virus COVID-19 sono state osservate in tutto il mondo fin dall'inizio della pandemia. La maggior parte di queste mutazioni non comporta un impatto significativo, mentre altre, al contrario, hanno dato al virus alcune caratteristiche aggiuntive, come, ad esempio, un vantaggio

selettivo rispetto alle altre mutazioni che può comportare una maggiore trasmissibilità, una maggiore patogenicità, con forme più severe di malattia, o la possibilità di aggirare l'immunità precedentemente acquisita da un individuo o per infezione naturale o per vaccinazione.

Alla data del 24 marzo 2021, le varianti del nuovo Coronavirus che suscitano le preoccupazioni maggiori sono tre e tutte si caratterizzano per mutazioni della proteina nota come “spike”, ovvero quella proteina virale che consente allo stesso virus di “agganciarsi” alle cellule dell'organismo ospite. Le tre varianti prendono il nome dal luogo in cui sono state isolate la prima volta.

La variante inglese

La variante inglese è stata isolata per la prima volta in Gran Bretagna ed è stata segnalata all'OMS dal Regno Unito nel dicembre 2020. La variante è stata nominata come SARS-CoV-2 VOC 202012/01 (Variant of Concern, anno 2020, mese 12, variante 01) ma è anche nota come B.1.1.7.

Dai dati finora raccolti è emerso che questa variante possiede una maggior trasmissibilità e si ipotizza una maggiore patogenicità; per verificare quest'ultima caratteristica sono in corso degli studi.

L'I.S.S. (Istituto Superiore di Sanità) da febbraio 2021 sta conducendo delle indagini per verificare la diffusione delle varianti in Italia. Secondo un'indagine pubblicata il 12 febbraio 2021, la stima di prevalenza della variante inglese è pari al 17,8%; nella stessa indagine si dichiara inoltre che “probabilmente è destinata a diventare quella prevalente nei prossimi mesi”.

L'indagine pubblicata il 2 marzo 2021 conferma la tesi; infatti la variante inglese diventa la più presente in Italia con una prevalenza del 54% sui casi totali analizzati.

La variante sudafricana e brasiliana

La variante sudafricana è stata isolata per la prima volta nell'ottobre 2020 in Sud Africa e ne è stata annunciata la scoperta all'OMS dalle autorità nazionali del Paese nel dicembre del 2020. In Sud Africa la variante è stata nominata 501Y.V2 ma è anche nota come B.1.351. È stata segnalata per la prima volta in Europa nel dicembre 2020.

La variante brasiliana - anche nota come P.1 - è stata isolata per la prima volta in Brasile nel dicembre 2020. A inizio gennaio 2021, la sua presenza è stata segnalata anche in Europa, Italia compresa.

Entrambe le varianti vengono tenute sotto controllo per la loro alta trasmissibilità. Tuttavia, secondo le indagini condotte dall'Istituto Superiore di Sanità, tali varianti non hanno riscontrato una prevalenza così forte in Italia rispetto alla variante inglese. Dal report dell'I.S.S. del 2 marzo 2021 si evince che, sul numero totale dei casi, il 4,3% è attribuibile alla variante brasiliana e lo 0,4% a quella sudafricana.

Numeri che evidenziano una presenza irrilevante delle due varianti in Italia che, però, devono essere comunque monitorate nei prossimi mesi per mantenere ridotta la possibilità di circolazione data la loro alta trasmissibilità.

1.2 Misure adottate dal governo italiano per limitare i contagi

Nella sezione precedente si è parlato del COVID-19 in Italia sotto l'aspetto puramente statistico e sanitario, analizzando i dati forniti dalle autorità competenti nel periodo che va dal febbraio 2020 a marzo 2021.

Oltre all'aspetto sanitario, il virus ha colto di sorpresa anche a livello politico ed economico. Difatti, i capi di stato e i politici in tutto il mondo hanno dovuto far fronte a un fenomeno molto complesso da gestire, e le decisioni prese hanno avuto un ruolo chiave nel permettere al virus di circolare o meno.

In questa sezione si analizzeranno le scelte politiche attuate dal governo italiano per limitare i contagi e per cercare di uscire il prima possibile dalla situazione di emergenza.

1.2.1 Prime disposizioni messe in pratica dal governo

Con l'arrivo dei primi casi di COVID-19 in Italia nel febbraio 2020, il governo italiano è stato uno dei primi in Europa e nel mondo a prendere le decisioni più dure, e sotto certi aspetti più drastiche, per cercare di fermare i contagi. Di seguito verranno analizzate le decisioni prese durante la prima e la seconda ondata.

Gestione della fase 1 (9 marzo - 3 maggio)

Il 21 febbraio 2020, con la scoperta del primo focolaio di COVID-19 in Italia nel lodigiano, il governo italiano, guidato dal primo ministro Giuseppe Conte, si mette subito all'opera per arginare i contagi. Il 22 febbraio i paesi dove si è sviluppato il contagio (Codogno, Castiglione d'Adda, Casalpusterlengo ed altri) e il comune di Vò, dove è stata dichiarata la prima vittima italiana per COVID-19, vengono dichiarati zona rossa. Dunque vengono chiuse le scuole e i negozi. Le pattuglie dell'Esercito presidiano la zona non permettendo a nessuno di entrare e uscire.

Il numero di positivi cresce giorno dopo giorno, soprattutto al Nord. Una data chiave è l'8 marzo 2020, giorno in cui vengono imposte severe misure di quarantena a 16 milioni di persone nella regione Lombardia e in altre 14 aree del Nord Italia, trasformandole quindi in vere e proprie "zone rosse", come accaduto nel lodigiano e a Vò. Questa decisione è stata il primo esempio di confinamento e blocco delle attività (lockdown) europeo, appena due settimane e mezzo dopo che è stato identificato il primo caso di COVID-19.

Queste misure vengono estese, poi, in tutta Italia il giorno dopo, il 9 marzo 2020, con un nuovo Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri (DPCM) che estende il lockdown in tutta Italia, a partire dal 10 marzo 2020 fino al 3 aprile, dando inizio alla "fase 1". Tutta Italia, quindi, si ferma; è consentito uscire solo per i seguenti motivi, giustificati mediante un'apposita autocertificazione: comprovate ragioni di lavoro, casi di necessità, motivi di salute e rientro presso il proprio domicilio. L'11 marzo viene poi pubblicato il "Decreto #IoRestoaCasa" che ha previsto la sospensione delle comuni attività commerciali al dettaglio, le attività didattiche, i servizi

di ristorazione, e ha vietato gli assembramenti di persone in luoghi pubblici o aperti al pubblico.

Il 22 marzo 2020 è stata firmata una nuova ordinanza che vieta a tutte le persone fisiche di trasferirsi o spostarsi in un comune diverso da quello in cui si trovano, salvo che per comprovate esigenze lavorative o per motivi di salute. Lo stesso giorno viene firmato dal presidente Conte il nuovo DPCM relativo alla chiusura di tutte le attività non necessarie, pubblicando anche una lista di tutte quelle che, invece, vengono ritenute necessarie e strategiche, con validità dal 23 marzo fino al 3 aprile.

Tutte le misure adottate verranno prorogate, poi, fino al 13 aprile con un nuovo DPCM e, in seguito, fino al 3 maggio 2020, giorno in cui finisce la “fase 1” relativa alla prima ondata.

Gestione della fase 2 (4 maggio - 14 giugno)

Il 26 aprile 2020 viene annunciato un nuovo DPCM, in vigore dal 4 maggio 2020, che ha previsto l’inizio della cosiddetta “fase 2”, ovvero un allentamento graduale delle precedenti misure di contenimento, essendo la curva epidemica in fase di discesa. Nelle prime due settimane il decreto ha aggiunto agli spostamenti consentiti anche le visite ai congiunti all’interno del territorio regionale, mantenendo, però, la distanza di almeno un metro, e con l’uso obbligatorio di mascherine e guanti; il decreto ha inoltre permesso l’apertura dei parchi pubblici, il servizio da asporto per le attività di ristorazione, la ripresa di diverse attività produttive, la riapertura di stabilimenti balneari, e ha consentito lo svolgimento di attività motorie a prescindere dalla lontananza dal proprio domicilio.

L’8 giugno parte in sperimentazione per quattro regioni (Abruzzo, Liguria, Marche e Puglia) Immuni, un’applicazione per cellulari, scaricabile su base volontaria, che avvisa l’utente se è stato a contatto con una persona infetta da COVID-19, qualora anche quest’ultima abbia utilizzato l’app.

Gestione della fase 3 (15 giugno - 7 ottobre)

L’11 giugno viene pubblicato un nuovo DPCM, in vigore dal 15 giugno al 14 luglio, che allenta ancora le misure di contenimento. Viene permesso lo svolgimento di spettacoli aperti al pubblico presso teatri, cinema e sale da concerto, con un massimo di duecento spettatori al chiuso e di mille all’aperto, con posti pre-assegnati e distanziati di almeno un metro; vengono riaperti gli stabilimenti balneari, i centri benessere e termali, i centri culturali e sociali. Il DPCM lascia libertà alle regioni di allentare ulteriormente o restringere questi ultimi provvedimenti, nonché di posticiparli, in base alla situazione epidemiologica dei propri territori. Dal 15 giugno, inoltre, l’utilizzo dell’app Immuni è possibile su tutto il territorio italiano.

A causa dell’aumento dei contagi nel territorio italiano, il 16 agosto viene firmata un’ordinanza del Ministro della Salute che ordina, a partire dal giorno seguente e fino al 7 settembre la chiusura delle discoteche e delle sale da ballo, e che rende obbligatorio dalle ore 18.00 alle 6.00 l’uso delle mascherine anche in spazi pubblici. Il 6 settembre viene firmato un nuovo DPCM che proroga le misure precedenti fino al 6 ottobre.

Misure restrittive per far fronte alla seconda ondata

In seguito alla risalita della curva dei contagi, il Presidente del Consiglio Conte annuncia il 7 ottobre 2020 un nuovo decreto-legge, in vigore dall'8 ottobre, che conferma le precedenti misure di contenimento e che, inoltre, proroga lo stato di emergenza fino al 31 gennaio 2021 e rende obbligatorio l'uso delle mascherine sia in luoghi all'aperto che al chiuso. Il 13 ottobre 2020 viene emanato un nuovo DPCM che raccomanda, inoltre, il rispetto delle misure di sicurezza anche nelle abitazioni private in presenza di persone non conviventi; esso raccomanda fortemente di evitare feste e di non ospitare più di sei persone non conviventi nella propria abitazione.

A partire dal 22 ottobre 2020 alcune regioni (Lombardia, Campania, Lazio, Sicilia e Piemonte) impongono un coprifuoco dalle 23.00 alle 5.00 per cui è vietato spostarsi se non per situazioni di necessità, motivi di lavoro o di salute. Il 24 ottobre, viene firmato un nuovo DPCM, in vigore dal 26 ottobre al 24 novembre, che aggiunge alle misure precedenti la chiusura alle ore 18.00 delle attività di ristorazione, la chiusura di sale teatrali, da concerto e cinematografiche, anche all'aperto, la chiusura di sale giochi, sale scommesse, sale bingo e casinò. Inoltre, non è possibile organizzare feste in alcun caso.

Il 3 novembre viene firmato un ulteriore DPCM che impone in tutto il territorio nazionale il coprifuoco dalle ore 22.00 alle 5.00 del mattino successivo per cui è consentito spostarsi solo per situazioni di necessità, motivi di lavoro o di salute. La novità più importante di questo DPCM è l'introduzione di una divisione delle regioni in 3 scenari che corrispondono a 3 zone, con regole diverse in base al proprio indice Rt. L'indice Rt descrive il tasso di contagiosità dopo l'applicazione delle misure atte a contenere il diffondersi della malattia. Di seguito verranno elencate le norme di spostamento da seguire per ogni zona.

- *Zona Gialla (criticità moderata)*: in questa zona vengono imposte le limitazioni a valenza nazionale sopra indicate. Rientra in questa zona chi ha un indice Rt minore di 1.
- *Zona Arancione (criticità medio-alta)*: in questa zona viene imposto il divieto di ogni spostamento in entrata e in uscita dalla regione o da un comune diverso da quello di residenza\ domicilio o abitazione se non per comprovate esigenze lavorative, di salute o di necessità. Rientra in questa zona chi ha un indice Rt compreso tra 1.25 e 1.5.
- *Zona Rossa (criticità alta)*: in questa zona non è possibile uscire dalla propria abitazione se non per motivi di necessità o lavoro. Rientra in questa zona chi ha un indice Rt maggiore di 1.5.

Il 2 dicembre, per contenere la diffusione del contagio durante le festività natalizie, viene approvato un nuovo decreto-legge che impone ulteriori restrizioni. A livello nazionale è vietato entrare o uscire dalla regione dal 21 dicembre 2020 al 6 gennaio 2021.

Il 18 dicembre 2020 viene approvato un nuovo decreto-legge con cui si applicano all'intero territorio nazionale le misure di contenimento previste per la zona rossa nei giorni festivi e prefestivi (24, 25, 26, 27, 31 dicembre, 1, 2, 3, 5, 6 gennaio) e le misure della zona arancione nei giorni del 28, 29, 30 dicembre e 4 gennaio. Durante i giorni festivi e prefestivi sono, comunque, consentiti gli spostamenti verso

le abitazioni private, ma una sola volta al giorno, nei limiti di due persone e fra le ore 5.00 e le 22.00.

Una novità viene introdotta con il decreto-legge del 13 gennaio 2021 che, oltre a prorogare lo stato di emergenza fino al 30 aprile 2021 e prorogare il divieto di spostamento tra regioni fino al 15 febbraio 2021, introduce un nuovo scenario che corrisponde alla “zona bianca”. Rientrano in questa zona quelle regioni che per tre settimane di fila registrano meno di 50 casi positivi ogni 100.000 abitanti. In questa area non si applicano le restrizioni che sono presenti nelle zone gialle, arancioni e rosse; rimane solo l’obbligo della mascherina e, il coprifuoco scatta dalle 23.30 (invece delle 22.00) e resta in vigore fino alle 5.

Verranno, poi, definite in seguito le misure di prevenzione che sono state prese nel marzo 2021 e su cui si basa l’applicazione che verrà descritta nel dettaglio a partire dal Capitolo 2. Prima di analizzarle, però, si parlerà di un’altra importante azione che è stata fatta dal governo per fronteggiare il virus: la campagna vaccinale.

1.2.2 La campagna vaccinale

Da quando, l’11 gennaio 2020, è stata pubblicata la sequenza genetica del virus, scienziati, industrie e altre organizzazioni in tutto il mondo hanno collaborato per sviluppare il prima possibile vaccini sicuri ed efficaci contro il COVID-19. L’obiettivo di questi vaccini è quello di produrre una risposta immunitaria al fine di neutralizzare il virus e impedire l’infezione delle cellule.

La realizzazione e la commercializzazione di un vaccino

La realizzazione dei vaccini è basata su dei test che si fanno prima in laboratorio, poi sugli animali e, infine, sugli umani. Prima che un vaccino possa essere messo in commercio deve superare tre fasi di sperimentazione.

- *Fase 1:* durante questa fase si somministra il vaccino a un numero limitato di volontari sani e in età non avanzata. I volontari vengono divisi in 2 gruppi sui quali viene somministrata una diversa dose del vaccino in modo da valutare gli effetti collaterali in relazione alla quantità. Se il rapporto beneficio/rischio è positivo, ovvero il livello di tossicità è accettabile rispetto al beneficio, si può passare alla fase successiva.
- *Fase 2:* in questa fase, invece, si indaga sull’attività terapeutiche del vaccino. Anche in questo caso il campione preso è di soli volontari, ma affetti dalla patologia per il quale si sta realizzando il vaccino (in questo caso il COVID-19). I volontari vengono divisi in più gruppi. A dei gruppi viene somministrato il vaccino e ad altri un placebo (una dose che non ha effetti terapeutici) senza, però, che i volontari, e talvolta anche i medici, sappiano quale dei due è stato loro somministrato. Si valuta quindi il principio attivo tramite la risposta immunitaria.
- *Fase 3:* nell’ultima fase di sperimentazione il campione è costituito da centinaia o migliaia di volontari a cui possono essere somministrati 2 tipi di vaccini, uno contenente il principio attivo e l’altro un farmaco di controllo, in modo casuale. Con questa fase si valutano la frequenza e la gravità degli effetti indesiderati.

Superate queste 3 fasi il vaccino deve essere, poi, sottoposto alle autorità competenti per richiederne la registrazione e l'autorizzazione alla commercializzazione. L'autorità competente in materia in Europa è l'EMA, mentre in Italia è l'AIFA.

I vaccini approvati dall'AIFA (aggiornato fino al 12 marzo 2021)

Il 21 dicembre 2020 l'EMA autorizza il primo vaccino contro il COVID-19 prodotto da Pfizer e BioNTech e il 22 dicembre 2020 l'AIFA ne autorizza l'immissione in commercio in Italia per le persone di età pari o superiore a 16 anni. Successivamente vengono autorizzati altri vaccini. Il 7 gennaio 2021 viene autorizzato dall'AIFA il vaccino Moderna, consigliato per chi ha più di 18 anni. Proseguendo, il 30 gennaio 2021 viene approvato il vaccino AstraZeneca, per il quale, secondo i dati raccolti dall'AIFA, si consiglia un utilizzo in soggetti tra i 18 e i 55 anni. Infine, l'ultimo vaccino che è stato approvato è il Johnson & Johnson, il 12 marzo 2021.

L'inizio della campagna vaccinale

Il 2 dicembre 2020, il ministro della Salute Roberto Speranza presenta al Parlamento le linee guida del Piano strategico per la vaccinazione anti-COVID-19 elaborato da Ministero della Salute, Commissario Straordinario per l'Emergenza, Istituto Superiore di Sanità, Agenas e AIFA. L'Italia, in base agli accordi stipulati, potrà contare sulla disponibilità delle seguenti dosi: AstraZeneca (40,38 milioni), Johnson & Johnson (53,84 milioni), Sanofi (40,38 milioni), Pfizer/BNT (26,92 milioni), CureVac (30,285 milioni) e Moderna (10,768 milioni).

Il 13 dicembre viene lanciato il primo spot televisivo per favorire la campagna vaccinale. Il logo scelto è una primula e lo slogan che lo accompagna è "L'Italia rinasce con un fiore" (Figura 1.6).



Figura 1.6. Simbolo e slogan della campagna vaccinale in Italia

Le somministrazioni del vaccino contro il COVID-19 in Italia iniziano ufficialmente il 27 dicembre 2020, giornata in cui iniziano le vaccinazioni anche in Europa e a cui viene dato il nome simbolico di "Vaccine Day". Con il decreto del 2 gennaio 2021 viene sancito il primo piano strategico per la vaccinazione anti-COVID-19 che, poi, verrà aggiornato il 3 febbraio, con una riunione avvenuta tra Governo, Regioni e il Commissario Straordinario per l'Emergenza Coronavirus, Domenico Arcuri. Il nuovo piano vaccinale prevede la divisione delle somministrazioni in 4 fasi a cui vengono associate le categorie elencate di seguito.

- *Fase 1:* operatori sanitari e socio-sanitari, ospiti RSA e over 80.

- *Fase 2*: persone da 60 anni in su, persone con fragilità di ogni età, gruppi socio-demografici a rischio più elevato di malattia grave o morte, personale scolastico ad alta priorità.
- *Fase 3*: personale scolastico, lavoratori di servizi essenziali e dei settori a rischio, carceri e luoghi di comunità.
- *Fase 4*: popolazione rimanente.

Il numero totale delle dosi somministrate, aggiornato al 24 marzo 2021 e preso dal sito ufficiale del Governo, è di 8.257.565. I dati dei vaccinati divisi per fasce di età in Italia (Aggiornati al 24 marzo 2021) sono osservabili nella Figura 1.7.



Figura 1.7. Istogramma che mostra i vaccinati al COVID-19 divisi per fasce d'età (Aggiornato al 24 marzo 2021)

1.2.3 Le nuove disposizioni (riferite a marzo 2021)

Le disposizioni su cui si basa l'applicazione oggetto della presente tesi sono quelle riferite al Decreto-legge firmato da Mario Draghi il 13 marzo 2021 e in vigore dal 15 marzo al 6 aprile. Verrà analizzato questo nuovo decreto soffermandoci sulle novità riguardanti le limitazioni agli spostamenti.

Cambiamento delle regole da rispettare nelle 4 zone

Con questo nuovo DPCM si applicano alla zona gialla le stesse misure che caratterizzavano la zona arancione. Per quanto riguarda il passaggio alla zona rossa, esso scatterà immediatamente nelle regioni "in cui si verifichi una incidenza cumulativa settimanale dei contagi superiore a 250 casi ogni 100.000 abitanti, a prescindere dagli altri parametri riferiti al colore della zona". Per la zona bianca, invece, restano le

stesse disposizioni del DPCM precedente, ovvero resta in vigore solo l'obbligo della mascherina e il coprifuoco dalle 23.30 fino alle 5.00 del giorno seguente.

Il testo prevede, inoltre, che “dal 15 marzo al 2 aprile e il 6 aprile 2021, nelle zone gialle e arancioni, sarà possibile recarsi in altre abitazioni private abitate solo una volta al giorno, tra le ore 5.00 e le 22.00, restando all'interno dello stesso Comune. Si potranno spostare al massimo due persone, che potranno comunque portare con sé i figli minori di 14 anni (o altri minori di 14 anni sui quali le stesse persone esercitino la potestà genitoriale) e le persone con disabilità o non autosufficienti conviventi”. Nei giorni 3, 4 e 5 aprile 2021 “sull'intero territorio nazionale, ad eccezione delle Regioni o Province autonome i cui territori si collocano in zona bianca, si applicheranno le misure stabilite per la zona rossa. In tali giorni, nelle zone interessate dalle restrizioni, gli spostamenti verso altre abitazioni private abitate saranno possibili solo una volta al giorno, tra le ore 5.00 e le 22.00, restando all'interno della stessa Regione”.

L'app realizzata, con i suoi limiti, cercherà di essere il più conforme possibile a queste disposizioni. Nei prossimi capitoli se ne parlerà in modo più approfondito, analizzando gli aspetti tecnici che la riguardano.

Descrizione dell'app di partenza

In questa sezione verrà descritta e analizzata l'app di partenza sulla quale si è condotta l'attività di re-factoring. Nello specifico, ne verranno inizialmente analizzati i requisiti, ovvero gli obiettivi e le funzionalità originali dell'app. Dopodiché verrà visto come è stata realizzata la progettazione dell'app di partenza soffermando l'attenzione su come sono stati ideati i layout delle pagine e su come avviene il passaggio da una pagina all'altra, oltre al modo con cui è stato organizzato il database. Infine, si vedrà come è stata implementata l'app per il sistema operativo Android, utilizzando il framework Android Studio, e nello specifico, il linguaggio di programmazione Java. Infine, verrà descritta la realizzazione delle specifiche, mostrando il prodotto finito.

2.1 Analisi dei requisiti

Prima di analizzare l'app sotto l'aspetto progettuale e implementativo, bisogna soffermarsi sui requisiti. Verranno approfonditi due tipi di requisiti, quelli funzionali, che servono a indicare cosa l'app permette di fare, e quelli non funzionali che servono a definire tutti quegli aspetti che non sono strettamente legati alle funzionalità dell'app ma che permettono un apporto migliore a livello di sicurezza, utilizzabilità e ottimizzazione generale. Inoltre, verranno analizzate le azioni che l'utente può compiere e in che modo attraverso il diagramma dei "casi d'uso".

2.1.1 Requisiti funzionali

L'app presa in esame ha come obiettivo principale quello di poter organizzare eventi, per lo più domestici, o comunque a livello privato e non pubblico, tra gli utenti che hanno un account, con la possibilità di invitare anche persone non iscritte, permettendo il rispetto delle norme contro il COVID-19, in vigore nel settembre 2020.

Creazione di un account e login

Il primo passo per poter accedere ai servizi offerti è quello di creare un nuovo account. Tale attività presuppone l'inserimento di alcuni dati tra cui, un'immagine del profilo, un contatto telefonico, un nome e le proprie intolleranze alimentari, selezionabili tra una lista predefinita. Tra le opzioni c'è la possibilità aggiuntiva di rendere il proprio account privato (di default è pubblico).

I modi per potersi iscrivere all'applicazione sono tre; se si utilizza un account Google o un account Facebook non è necessario l'inserimento dell'e-mail e della password, in quanto queste vengono recuperate automaticamente dagli account dei suddetti servizi. Se si utilizza un indirizzo e-mail bisogna, invece, inserire una password.

Nel caso in cui si è già provvisti di un account, è possibile effettuare il login utilizzando gli stessi tipi di accesso spiegati precedentemente.

Creazione di un evento e ricezione dell'invito

La funzionalità principale dell'app è quella di permettere la creazione di eventi. Questo avviene, inizialmente, tramite l'inserimento di alcuni dati da parte dell'utente; tra i dati troviamo un titolo, che permette brevemente di descrivere l'evento, la data, l'ora e il luogo in cui si svolgerà.

Viene fornito, inoltre, un metodo per inserire una lista degli invitati che possono essere iscritti all'applicazione, oppure anche non iscritti. Oltre a questo, per permettere il rispetto delle norme contro il COVID-19, viene data la possibilità di modificare la disposizione degli ospiti. Ciò avviene tramite l'inserimento delle dimensioni relative alla stanza e al tavolo, dopodiché si potranno disporre gli ospiti nel tavolo e si potrà proseguire con l'inserimento del menù. Prima dell'inserimento compare un messaggio su cui vengono indicate le intolleranze e, per ciascuna di esse, il numero di persone che la hanno. Questo permette all'organizzatore di definire e modificare il menù rispettando le possibili intolleranze degli ospiti. Il menù è composto da 5 portate (primi, secondi, contorni, antipasti, dolci) con la possibilità aggiuntiva di inserire le bevande.

Una volta definito anche il menù, si può procedere con la creazione dell'evento. Prima della creazione definitiva viene mostrato un ulteriore messaggio che mostra all'organizzatore quali piatti e a chi erano già stati serviti in precedenza. L'organizzatore può, quindi, decidere di modificare il menù o confermare l'evento. Se l'evento viene confermato, l'invito viene ricevuto dagli invitati iscritti attraverso l'arrivo di una notifica nel dispositivo utilizzato dagli ospiti.

Gestione dell'evento: visualizzazione, decisioni prese dagli invitati e operazioni disponibili agli organizzatori

Nel caso in cui l'utente risulti invitato a un evento gli viene data la possibilità di visualizzare i dati e di prendere una decisione e, quindi, di accettare o rifiutare l'invito. Nel caso in cui l'utente abbia accettato l'invito, gli viene data la possibilità di revocare la sua decisione; inoltre, l'utente riceverà una notifica un'ora prima dell'inizio dell'evento che gli ricorderà di utilizzare la mascherina. In caso di rifiuto,

invece, l'operazione è irreversibile ma si potrà, comunque, visualizzare l'evento in una sezione apposita.

Se l'utente è l'organizzatore avrà la possibilità di cancellare o modificare l'evento. In caso di modifiche gli utenti iscritti all'applicazione verranno avvisati tramite una notifica visibile nel proprio smartphone.

Gestione dei dati personali e modifica del tema dell'app

Viene data la possibilità all'utente di gestire alcuni dei dati inseriti all'atto dell'iscrizione. Tra i dati modificabili troviamo le intolleranze, il proprio stato di salute, utilizzato per non permettere ad un utente affetto da COVID-19 di essere inserito dagli altri utenti nella lista degli invitati, e la propria privacy che, in caso sia impostata a "privato", non consente la visualizzazione dei propri dati (eccetto il nome) e l'immagine del profilo agli altri utenti iscritti. Infine, viene data all'utente la possibilità di modificare la propria immagine del profilo.

L'app permette, anche, all'utente di cambiare la visualizzazione del layout attraverso la scelta tra un tema chiaro a un tema scuro.

2.1.2 Requisiti non funzionali

I requisiti non funzionali, al contrario di quelli funzionali, non descrivono cosa l'app permette di fare ma il come. Essi non riguardano direttamente le specifiche funzioni fornite dal sistema, ma possono sia riferirsi a caratteristiche che si desidera siano presenti nell'applicazione (come l'affidabilità, i tempi di risposta, l'occupazione di memoria), sia a vincoli ai quali essa deve sottostare. In questa sezione analizzeremo i requisiti non funzionali che riguardano l'app.

Sicurezza dell'account

Un aspetto importante che riguarda l'app è quello della sicurezza nella creazione dell'account. Bisogna, infatti, permettere all'utente di usufruire dell'app limitando i rischi legati alla registrazione e all'accesso.

A fronte di questo l'app non permette la clonazione dell'account. Ciò è garantito dal fatto che non è in alcun modo possibile creare due account utilizzando lo stesso indirizzo e-mail. Se si prova a farlo, difatti, comparirà un messaggio d'errore ad indicarlo. L'app, inoltre, obbliga l'utente all'inserimento del nome, dell'e-mail e del numero di telefono mentre la scelta dell'immagine del profilo e delle intolleranze è opzionale. L'impostazione della privacy è anch'essa opzionale ma, di default, è impostata a "pubblico". Per quanto riguarda l'e-mail è presente un controllo che obbliga l'utente all'inserimento di un'e-mail valida, ovvero che contiene i caratteri "@" e "."; per quanto riguarda la password, essa deve contenere almeno 6 caratteri.

La scelta delle intolleranze, come già detto, è opzionale, e le intolleranze sono selezionabili secondo una lista predefinita di cento elementi. Questa scelta è stata fatta in modo da rendere le intolleranze univoche, non dando, quindi, la possibilità di inserirle manualmente; ciò non permetterebbe, infatti, un'analisi accurata del numero di persone che hanno una determinata intolleranza durante la creazione del menù.

Ottimizzazione e sicurezza nella creazione dell'evento

L'app permette di creare eventi univoci. Ciò avviene grazie al fatto che ogni evento è legato ad un id univoco all'interno del database (di cui si parlerà successivamente). Questo aspetto è indispensabile perché non si può negare la possibilità all'utente di creare eventi che siano identici nei loro dati ad altri già presenti all'interno dell'app.

Nell'inserimento dei dati, relativi all'evento da parte dell'organizzatore, si ha l'obbligo di inserire il titolo, la data e l'ora, nonché la lista degli invitati. Con riferimento alla data e all'ora, non vi è la possibilità di essere antecedenti a quelle odierne. In caso accada, verrà mostrato un messaggio d'errore. La lista degli invitati deve contenere almeno un utente iscritto, mentre l'inserimento di utenti non iscritti alla piattaforma è facoltativo.

Nel caso in cui si è deciso di utilizzare le norme contro il COVID-19, c'è l'obbligo di inserimento della dimensione della stanza, dei metri quadri da assegnare ad ogni ospite e del tavolo, solo nel caso in cui l'evento non avvenga all'esterno. Verrà calcolato quindi il numero di ospiti massimo possibile e non si potrà inserire un numero di ospiti superiore a quella cifra. Qualora succedesse, viene chiesto all'utente di modificare la lista.

Il menù ha l'obbligo di inserimento di almeno una portata. La ragione è data dal fatto che, nella visualizzazione dell'evento creato, non viene data la possibilità di presentare un menù vuoto.

2.1.3 Casi d'uso

Per caso d'uso si intende la descrizione dell'insieme di interazioni tra l'utente e l'app che consente all'utente di raggiungere un obiettivo o di svolgere un compito. La specifica di un caso d'uso include almeno un nome, gli attori, un obiettivo, la preconditione nella quale è eseguibile, la sequenza delle azioni svolte dagli attori e dall'app (senza entrare nel dettaglio del suo funzionamento interno), le eccezioni e come esse devono essere gestite. In questa sezione verranno analizzati i casi d'uso spiegando quali sono gli attori, i loro obiettivi e come avviene la loro interazione con l'app.

Gli attori e le azioni che possono svolgere

Gli attori presenti nell'app sono gli utenti regolarmente iscritti alla piattaforma utilizzando uno dei metodi forniti. Una volta effettuato l'accesso, l'attore può interpretare due ruoli legati agli eventi che sono stati creati; in particolare può ricoprire il ruolo di ospite, nel caso in cui è stato invitato all'evento, o di organizzatore, nel caso in cui l'evento è stato creato da lui stesso (Figura 2.1). Il ruolo determina le azioni che possono essere svolte.

L'utente può iscriversi all'app inserendo i propri dati personali che verranno salvati in un database online. Una volta che si è autenticato, egli, può visualizzare tutti i dati inseriti e modificarne alcuni (stato di salute, privacy del profilo e le intolleranze). Il relativo diagramma dei casi d'uso è visibile nella Figura 2.2.

Come già detto, l'utente può avere 2 ruoli, organizzatore e invitato. L'organizzatore è l'utente che crea l'evento. Le azioni che può svolgere sono le seguenti:

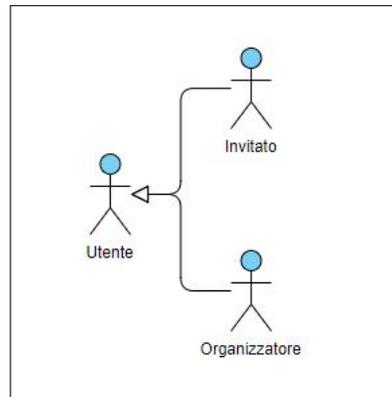


Figura 2.1. Ruoli degli utenti all'interno dell'app

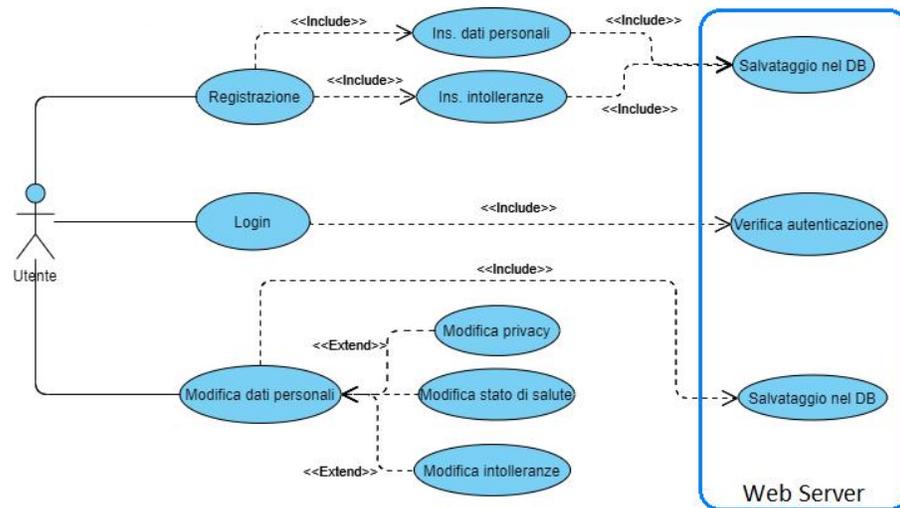


Figura 2.2. Azioni possibili per l'utente

inserimento dei dati relativi all'evento (titolo, data, ora, indirizzo e menù) e della lista degli invitati con, eventualmente, l'inserimento della grandezza della stanza, del tavolo e il posizionamento degli invitati per garantire il rispetto delle norme contro il COVID-19. Questi dati, ad eccezione di quelli relativi alle norme contro il COVID-19, sono inseriti nel database online, in modo tale che verranno poi visualizzati dagli invitati. L'organizzatore, può inoltre, successivamente, modificare o cancellare l'evento. Il relativo diagramma dei casi d'uso è visualizzabile nella Figura 2.3.

Si definisce invitato chi ha ricevuto un invito ad un evento creato da un utente organizzatore. L'invitato può visualizzare l'invito in cui sono scritti i dati dell'evento, nonché accettare o rifiutare l'invito. Nel caso in cui lo abbia accettato, egli può cambiare decisione mentre, nel caso contrario, non sarà possibile. Il diagramma dei casi d'uso è visualizzabile nella Figura 2.4.

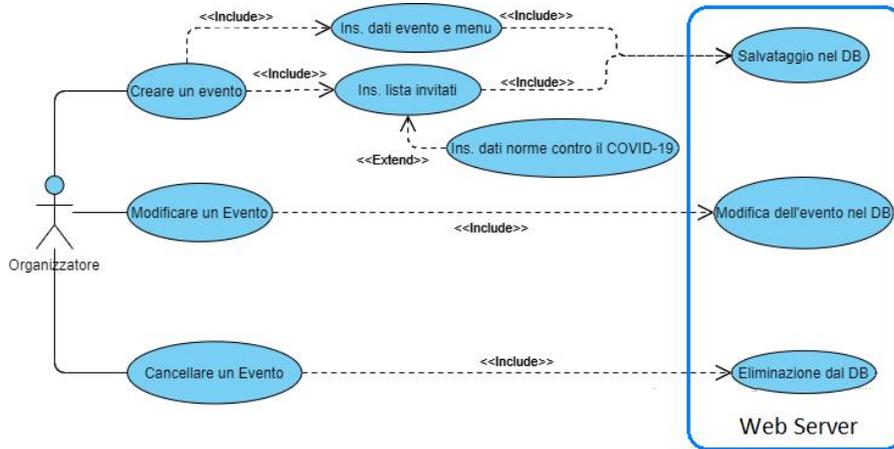


Figura 2.3. Azioni possibili dell'organizzatore

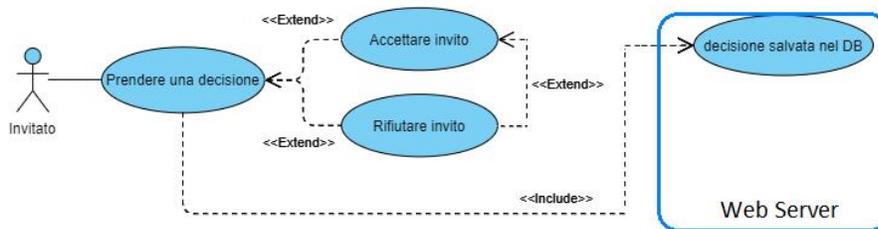


Figura 2.4. Azioni possibili dell'invitato

2.2 Progettazione dell'applicazione

In questa sezione verrà analizzato il modo in cui è stata progettata l'applicazione di partenza. Verranno descritte, inizialmente, le componenti applicative, ovvero tutti gli elementi che costituiscono il layout e come avviene il passaggio da una all'altra. Oltre a questo verrà analizzato come è stato progettato il database, ovvero le strutture che permettono il salvataggio dei dati sia all'interno dell'app sia nel web server.

2.2.1 Componente applicativa

Per poter analizzare la progettazione della componente applicativa dell'app bisogna definire la mappa dell'applicazione e i mockup.

Attraverso la mappa dell'applicazione si rappresenta schematicamente la struttura del progetto al fine di consentire la visualizzazione dei suoi contenuti, distinti nelle diverse pagine dell'applicazione, con indicazione delle modalità di accesso per l'utente.

Per mezzo dei mockup si è potuto mostrare, almeno in forma semplificata, l'aspetto che, al termine del lavoro, le singole pagine dell'applicazione dovranno presentare.

Mapa dell'applicazione

La mappa dell'applicazione permette di definire in che modo si può accedere alle diverse pagine dell'app. Come mostrato in Figura 2.5, la prima pagina che si incontra è quella della splashPage, ovvero la pagina in cui viene mostrato il logo e che fa da caricamento dei dati da usare all'interno dell'app. Dopodiché, se non si è registrati o non si è effettuato l'accesso, si viene indirizzati alla pagina della registrazione o del login. Una volta effettuata una delle due operazioni (che possono avvenire attraverso un indirizzo e-mail o un account Google\Facebook esistente) si arriva alla pagina "Main", ovvero la pagina dell'app che fa da nodo centrale a tutte le altre. In questa pagina si possono visualizzare gli eventi, sia quelli attivi, ovvero quelli di cui sono stati accettati gli inviti o su cui ancora non si è presa una decisione, sia quelli che sono stati rifiutati. Oltre a ciò viene mostrata una sezione in cui vedere le regole di sicurezza contro il COVID-19. Da questa pagina si possono modificare il livello di privacy del profilo e il proprio stato di salute, inoltre, si può accedere a una pagina per modificare le intolleranze alimentari.

Dalla sezione che mostra gli eventi attivi si può accedere alle pagine utilizzate per creare l'evento. La prima pagina permette di inserire i dati generali dell'evento (titolo, data, ora e luogo); successivamente, si procede con la pagina che permette di inserire gli invitati. Da qui possiamo entrare nelle pagine per inserire nella lista sia utenti iscritti all'app che utenti non iscritti. Dopodiché, se si è selezionata l'opzione che permette di organizzare l'evento secondo le regole di distanziamento contro il COVID-19, inserite la dimensione della stanza, la distanza tra un ospite all'altro e la dimensione del tavolo, si arriva alla pagina in cui si selezionano i gruppi di persone conviventi tra gli invitati e che poi, nella pagina successiva, si posizionano intorno al tavolo. Se la disposizione è corretta, si procede con l'inserimento delle portate del menù e la creazione definitiva dell'evento.

A seguito di ciò, si viene ricondotti alla pagina "Main", dove vengono mostrati gli eventi. Selezionando uno di essi vengono mostrate, in una pagina apposita, le informazioni corrispondenti all'evento. Da qui, a seconda del ruolo, si possono compiere diverse azioni. Se si è un utente organizzatore si può accedere alle pagine che permettono di modificare l'evento o si può annullare l'evento. Se si è un utente invitato, si può accettare o rifiutare l'invito.

Mockup

I Mockup sono utilizzati per mostrare genericamente la disposizione degli elementi di layout all'interno delle pagine. Esistono diversi livelli di mockup, ciascuno con un livello di complessità e di dettaglio superiori al precedente: di seguito sono riportati i mockup di livello 0 relativi all'applicazione, realizzati utilizzando il software Balsamiq.

I primi mockup che vengono mostrati (Figura 2.6) sono, in ordine, quello relativo alla SplashPage, quello relativo al menù iniziale di selezione tra registrazione e login

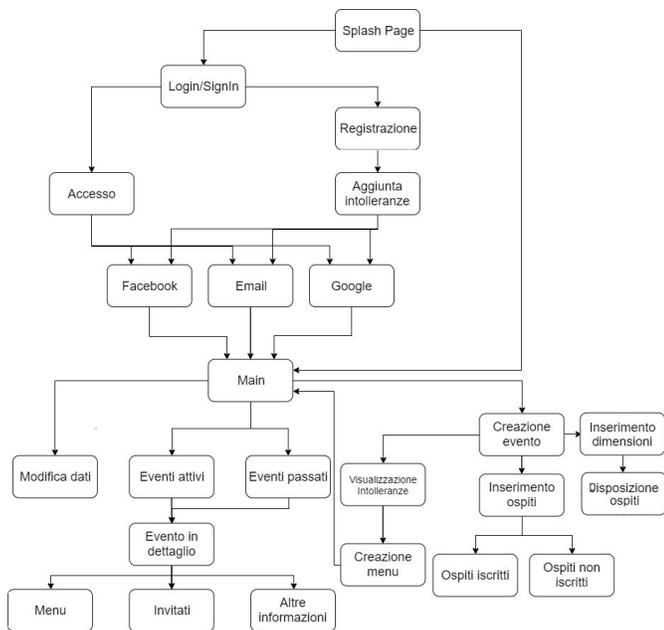


Figura 2.5. Mappa dell'applicazione

e, infine, quello riguardante il menù di selezione del tipo di account (E-mail, Google e Facebook). Premendo sui pulsanti “Nuovo Profilo” o “Profilo Esistente” si viene condotti sulla pagina di selezione del tipo di account che, a seconda della scelta precedente, porta alle pagine relative alla registrazione o al login.

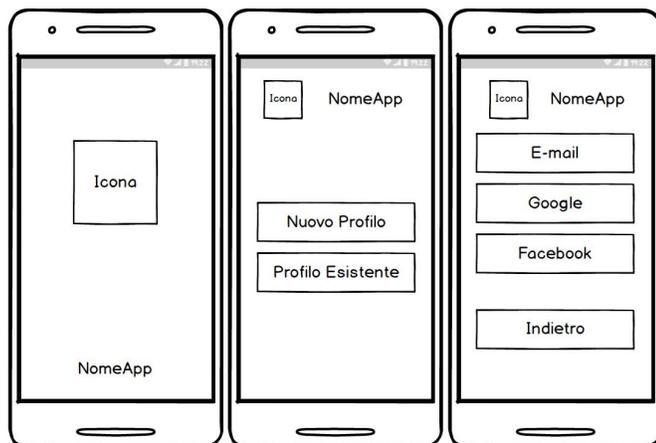


Figura 2.6. Mockup della SplashPage, della pagina di selezione tra registrazione e login e del tipo di account

Nella Figura 2.7 vengono mostrati i mockup delle pagine che permettono la creazione di un nuovo account. Tramite la prima pagina è possibile inserire l'immagine del profilo, il numero di telefono e, tramite lo switch, impostare il profilo pubblico o privato. Premendo su “Avanti” si viene condotti nella pagina che permette di inserire le intolleranze alimentari cercando tra una lista predefinita.



Figura 2.7. Mockup delle pagine per potersi registrare

Premendo sul pulsante “Crea profilo”, a seconda del tipo di account scelto precedentemente, si arriva a una delle pagine mostrate nella Figura 2.8. Se si è selezionato di effettuare la registrazione tramite il proprio indirizzo e-mail, si apre la prima delle tre pagine mostrate, dove si deve inserire il proprio nome e cognome, la propria e-mail e una password.

Se si è selezionato di effettuare l'accesso tramite Facebook si viene condotti nella seconda pagina mostrata nella Figura 2.8, in cui, premendo sul pulsante “Accedi con Facebook” si arriva a una pagina predefinita per la registrazione utilizzando Facebook. Per quanto riguarda la registrazione con Google, non è stato realizzato un mockup perché questo aspetto è gestito interamente da Android. Oltre alla registrazione, nella Figura 2.8, viene mostrata la pagina che permette il login tramite l'e-mail e la password, a cui si accede se nel menù nella Figura 2.6 si è premuto sul pulsante “Profilo Esistente” e se successivamente si è selezionato “E-mail”.

Se la procedura di login o registrazione è andata a buon fine si arriva alla “Main-Page”, mostrata nella Figura 2.9, in cui sono visibili: la sezione degli “eventi Attivi”, che contiene la lista degli eventi che sono stati accettati o per cui bisogna ancora prendere una decisione, la sezione “Storia”, che contiene gli eventi rifiutati, e la sezione “Protocolli di sicurezza”, in cui si trovano le regole da rispettare contro il COVID-19. Effettuando uno swipe verso destra o premendo il pulsante che si trova in alto a sinistra, appare un menù a tendina (visibile nella Figura 2.9), il quale permette di cambiare l'immagine del profilo, lo stato di salute, la privacy, le intol-

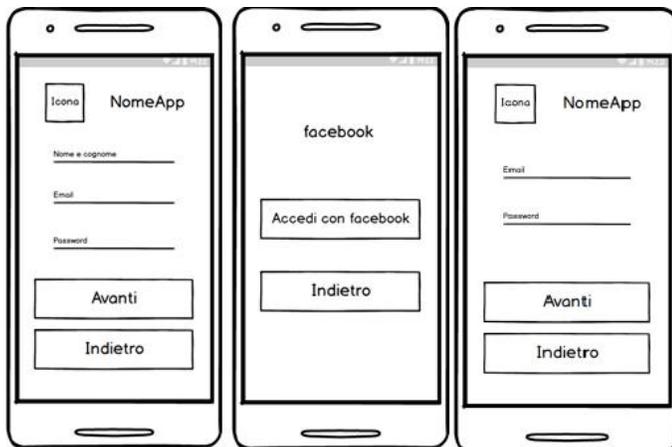


Figura 2.8. Mockup delle pagine per registrarsi tramite e-mail o utilizzando Facebook; mockup della pagina per effettuare il login tramite e-mail e password

leranze alimentari e il tema. Oltre a queste funzionalità permette di effettuare il logout, conducendo l'utente nella pagina mostrata nella Figura 2.6.

Dalla "MainPage", premendo sul pulsante in basso a destra, si può creare un nuovo evento. Nella Figura 2.10 sono mostrati i mockup delle pagine che permettono di inserire i dati dell'evento (titolo, data, ora e dimensioni della stanza). Se si preme sul pulsante "Invita amici" si arriva alla pagina successiva che presenta 2 pulsanti: il pulsante "Invita nuovo amico", che permette di arrivare alla pagina dove si possono cercare e selezionare le persone iscritte all'app, e il pulsante "Crea profilo ospite", che consente di inserire i dati di una persona non iscritta all'app.

Oltre a questi dati, attraverso una sezione apposita, nel caso in cui si è selezionato

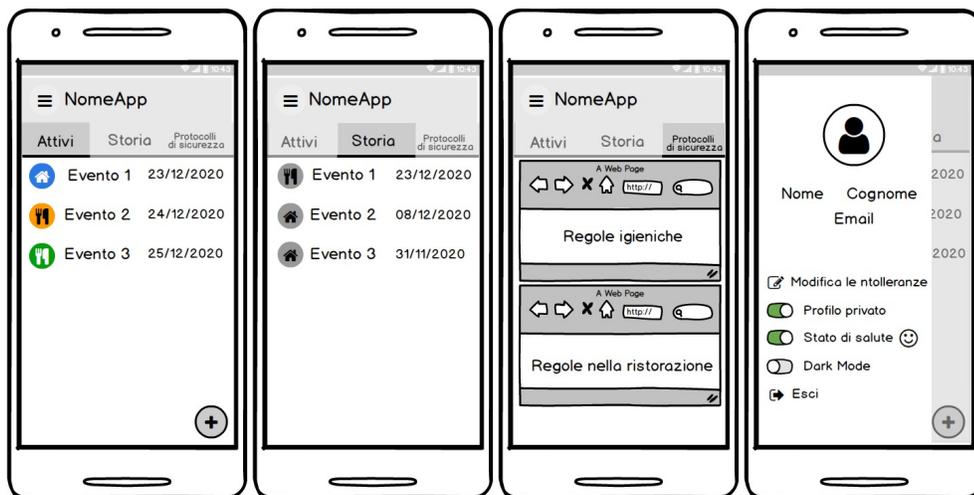


Figura 2.9. Mockup della MainPage



Figura 2.10. Mockup della pagina che permette di inserire i dati dell'evento; mockup delle pagine che permettono di inserire la lista degli invitati

di organizzare l'evento secondo le norme contro il COVID-19, c'è la possibilità di posizionare le persone attorno a un tavolo di cui bisogna inserire le dimensioni (Figura 2.11).

Una volta inseriti gli invitati, premendo sul pulsante "Avanti", si arriva alla pagina che permette di inserire il menù (Figura 2.12). In questa pagina è possibile visualizzare anche le intolleranze degli invitati, mostrate in un pop-up, in modo da modificare il menù in base alle loro preferenze. Una volta premuto il pulsante "Crea Evento", l'evento viene creato e apparirà una notifica agli invitati iscritti all'app.

L'evento appena creato, insieme a tutti gli altri, come già detto, vengono visua-

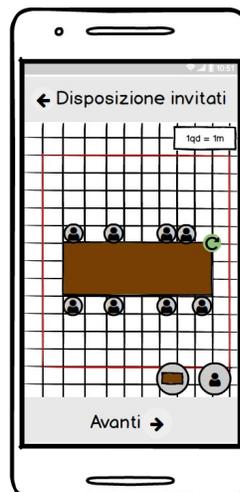


Figura 2.11. Mockup della pagina per la disposizione delle persone attorno al tavolo



Figura 2.12. Mockup della pagina che permette di inserire il menù

lizzati nella “MainPage”, mostrata nella Figura 2.9 . Premendo sui singoli eventi è possibile visualizzarne le informazioni in dettaglio in una pagina apposita e, a seconda del tipo di ruolo, si possono compiere determinate azioni.

Per gli organizzatori il mockup relativo è mostrato nella Figura 2.13; in esso, tramite il menù in alto a destra, viene data la possibilità di cancellare l’evento premendo su “Elimina Evento”.

Per gli invitati i mockup relativi sono mostrati nella Figura 2.14 e 2.15. Nella prima figura elencata viene presentato il mockup della pagina in cui viene mostrato l’evento per un utente che non ha ancora preso una decisione. Nel caso in cui si rifiuta l’evento, questo verrà poi mostrato nella sezione “Storia” della “MainPage”. Se si accetta l’invito, invece, bisogna compilare un questionario in cui l’utente deve dichiarare di non essere stato positivo al COVID-19, di non avere avuto contatti con positivi e di non aver avuto febbre o sintomi da COVID-19 negli ultimi 14 giorni. In alto a destra è presente un menù in cui è possibile, abbandonare un invito precedentemente accettato.

2.2.2 Componente dati

Un aspetto fondamentale che riguarda la progettazione dell’app è quello del salvataggio e dell’organizzazione dei dati al suo interno. L’applicazione sfrutta un database online fornito dalla piattaforma Firebase. Si è fatta questa scelta poiché Firebase è un sistema che offre servizi per gestire ed elaborare i dati in modo semplice e veloce.

Firestore: servizi utilizzati e organizzazione dei dati

Firestore è una piattaforma sviluppata da Google che mette a disposizione diversi servizi e funzionalità per la gestione e l’implementazione di un progetto. I servizi che sono utilizzati dall’app sono i seguenti:

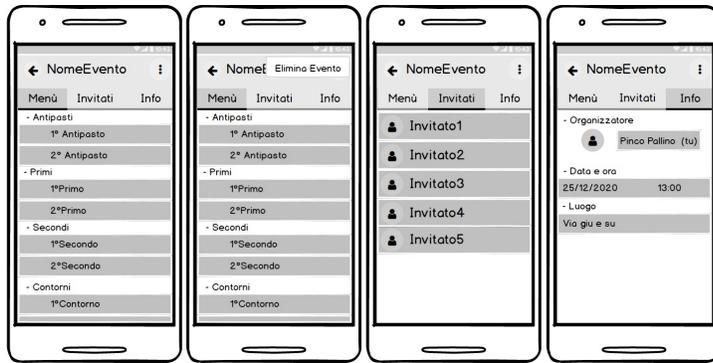


Figura 2.13. Mockup della pagina dell'evento in dettaglio vista dall'organizzatore



Figura 2.14. Mockup della pagina dell'evento vista dall'invitato che non ha ancora preso una decisione

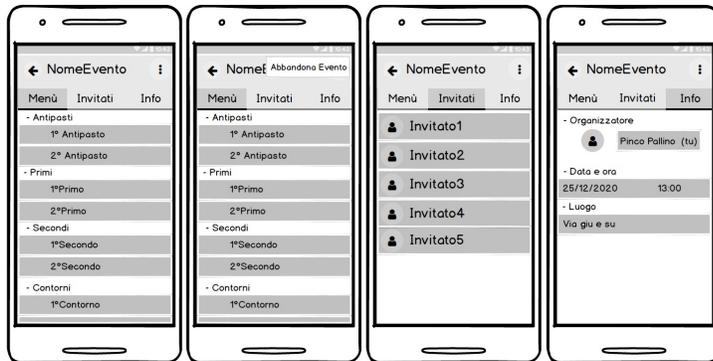


Figura 2.15. Mockup della pagina dell'evento vista dall'invitato che ha accettato l'invito

- *Authentication*: per semplificare l'implementazione della registrazione e del login, tramite e-mail e password, Google oppure Facebook.
- *Storage*: per memorizzare le immagini di profili inserite dagli utenti in fase di registrazione o in seguito, tutte identificate da un URL univoco.

- *Cloud Firestore*: un database NoSQL per immagazzinare e sincronizzare dati sia dal lato client, che dal lato server.
- *Functions*: server pre-impostato che permette di caricare i propri script Node JS per l'invio delle notifiche push.

Il servizio utilizzato per gestire e elaborare i dati dell'app è Cloud Firestore. La particolarità di questo sistema è che permette di organizzare i dati in cartelle al cui interno sono presenti documenti che contengono i dati organizzati in coppie chiave-valore. Ogni cartella è denominata attraverso un nome e ogni documento attraverso un proprio ID. Per poter, quindi, accedere a un valore di una chiave inserita in un documento bisogna conoscere il nome della cartella e l'ID del documento. Ogni chiave può rappresentare un tipo di dato diverso; i più comuni sono: string, number, boolean, map e array.

La registrazione è gestita attraverso il servizio "Authentication", il quale crea un account all'interno di Firebase, in cui vengono salvate l'e-mail e la password. A questo account, poi, viene associato un documento rappresentato da un identificativo univoco (ID), all'interno della cartella Person. Il documento presenta al proprio interno dei campi a cui vengono associati dei valori relativi all'utente. I campi sono mostrati nella Figura 2.16. Tra i campi relativi ai documenti presenti nella cartella "Person", ce ne sono alcuni che devono essere spiegati in dettaglio. Il campo "dishes", organizzato con una struttura chiave-valore, contiene tutte le portate servite agli ospiti ed è utilizzato per avvisare l'utente che si è già inserito quella portata in precedenza quando si sta compilando il menù durante creazione di un nuovo evento. Il campo "intolleranze" serve a contenere le intolleranze alimentari inserite in fase di registrazione. Il campo "idEventi" rappresenta un array utilizzato per contenere gli ID degli eventi, nel caso in cui si è un organizzatore, o, nel caso in cui si è un invitato, per cui ancora bisogna prendere una decisione o che sono stati accettati. Il campo "idEventiPassati", invece, contiene gli ID degli eventi che sono stati rifiutati. Per la gestione delle notifiche viene utilizzato il campo "token", che contiene una stringa univoca che rappresenta il dispositivo che l'utente sta utilizzando.

Per contenere i dati dell'evento si è utilizzato un documento, presente nella cartella "Event", la cui struttura è visualizzabile nella Figura 2.16. Ogni documento è caratterizzato da un ID che rende, quindi, l'evento univoco. Nel documento è interessante analizzare come sono stati salvati gli invitati iscritti e non iscritti all'applicazione. Per farlo è stato utilizzato il campo "invitedContacts", per quanto riguarda gli utenti iscritti, mentre il campo "invitedGuests", per gli utenti non iscritti. Entrambi i campi sono rappresentati da array i cui elementi sono a loro volta organizzati come delle coppie chiave-valore. Per quanto riguarda gli utenti iscritti, i campi sono: "accettato", che contiene un valore booleano che rappresenta se si è accettato (true) o rifiutato (false) l'invito; "scelta", che contiene un valore booleano per indicare se si è preso una scelta (true) o meno (false); "idGuest", il quale contiene l'ID relativo all'account dell'invitato. Per gli utenti non iscritti, verranno salvati attraverso le opportune strutture dato, il nome, l'e-mail, il numero di telefono e le intolleranze inserite in fase di creazione dell'evento durante l'inserimento dei dati relativi agli utenti non iscritti all'applicazione.

Le intolleranze sono salvate nella cartella "Utilities", nel documento "intolleranze" che contiene un array di 100 intolleranze alimentari diverse.

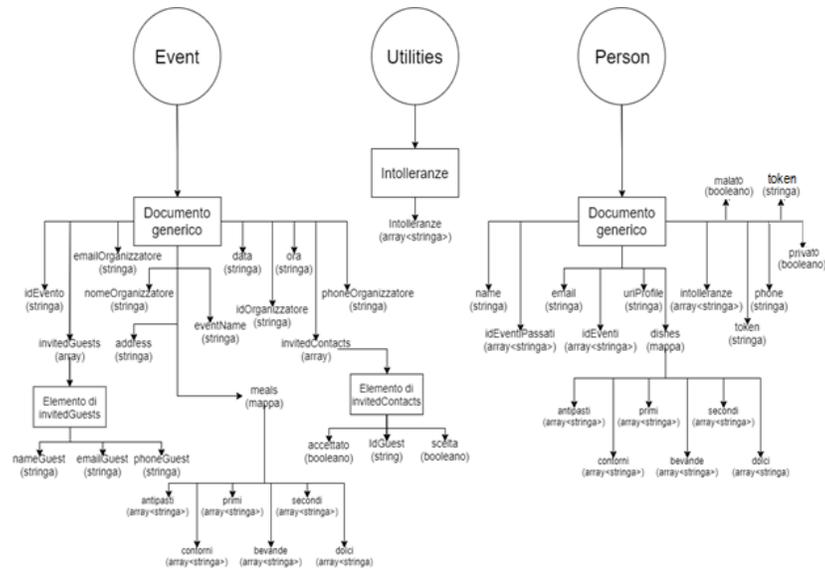


Figura 2.16. Organizzazione del database

2.3 Implementazione dell'applicazione

L'applicazione nativa Android è stata realizzata utilizzando l'IDE (Integrate Development environment) “Android Studio”, il linguaggio XML per la definizione dei layout di ogni singola pagina (chiamate in Android activity), ed il linguaggio di programmazione “Java” per definirne il comportamento. Come SDK (Software Development Kit) è stato scelto SDK con API (Application Programming Interface) minima pari a 23, corrispondente ad Android 6 Marshmallow, al fine di trovare un giusto compromesso in termini di compatibilità, non sempre facile da raggiungere in un mondo variegato come quello dei dispositivi Android. Per l'applicazione in Android, inoltre, va sottolineato che abbiamo pensato di usare l'italiano per le stringhe ma di tradurre ogni stringa in inglese come lingua di default.

2.3.1 Realizzazione in Android Studio

Il linguaggio di programmazione utilizzato, come già detto, è stato “Java” perché è un linguaggio di programmazione ad alto livello, orientato agli oggetti e a tipizzazione statica, il che permette di organizzare e ottimizzare la struttura del progetto in classi che possono dipendere o meno dalle altre e che permettono di implementare le diverse funzionalità in modo ottimizzato. Per il layout è stato utilizzato il metalinguaggio di markup XML (eXtensible Markup Language) che permette, tramite l'utilizzo di tag e attributi specifici, di definire e realizzare i mockup dell'applicazione disegnati in fase di progettazione.

Nelle prossime sottosezioni verranno mostrate le pagine dell'app di partenza realizzate e verranno descritti alcuni degli algoritmi implementati per consentire

lo svolgimento delle attività dell'app. La versione di Android dell'emulatore su cui sono stati effettuati gli screenshot è la 8.1 (API level 27) e il relativo modello è il Pixel 4.

Registrazione

Il login e la registrazione, mostrati nelle Figure 2.17 e 2.18, sono stati realizzati utilizzando il servizio “Authentication” offerto da Firebase. Arrivati alla pagina di selezione tra login e registrazione, a seconda del pulsante che si preme, si viene condotti nella stessa pagina, ma che cambia a seconda della scelta. Questo aspetto è gestito tramite l'utilizzo di un fragment. Questi ultimi rappresentano delle parti riutilizzabili dell'interfaccia utente dell'app, quindi consentono di renderla più fluida alleggerendo la sua esecuzione.

In questo caso il fragment è stato utilizzato mantenendo statico e riutilizzabile l'header, rappresentato dal logo e dal nome dell'app, e rendendo variabili i pulsanti, le label e le textview che si trovano al di sotto di esso. A livello implementativo, il cambio degli elementi di layout e delle loro funzionalità è stato gestito tramite le combinazioni di parametri a seconda delle selezioni dell'utente.

La registrazione di un nuovo utente, come già detto, può avvenire attraverso Google, Facebook o tramite e-mail e password. Per quanto riguarda Google e Facebook, la gestione dell'autenticazione avviene attraverso i relativi servizi esterni. Nel caso in cui si è scelto di registrarsi tramite il proprio indirizzo e-mail, inseriti i dati, avviene un controllo su di essi in modo da rispettare le specifiche non funzionali. Se i dati forniti sono conformi, si procede con la registrazione, che consiste nella creazione di un account su Firebase e di un relativo documento in Person, nel database online in cui sono salvati i dati collegati all'account. Per quanto riguarda il login, questo può avvenire attraverso i servizi Google e Facebook e attraverso l'e-mail; quest'ultimo metodo viene mostrato nella Figura 2.18.

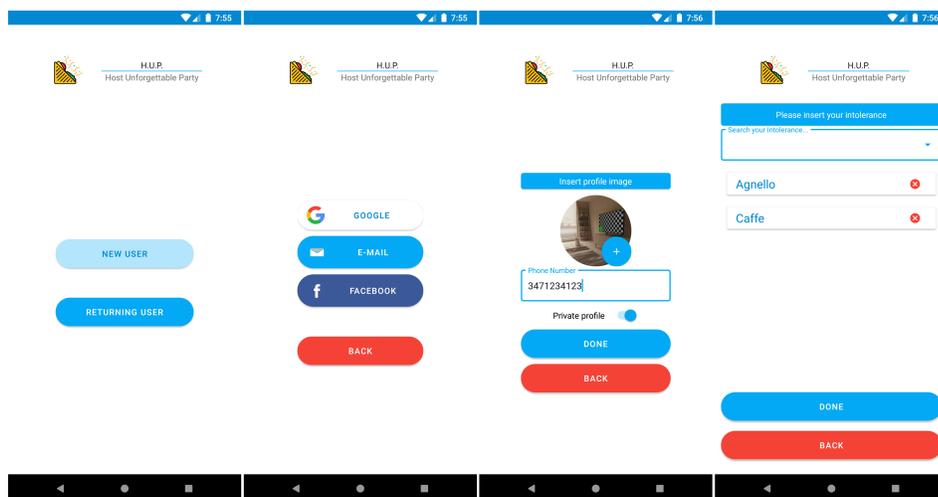


Figura 2.17. Screenshot dei layout riguardanti la registrazione

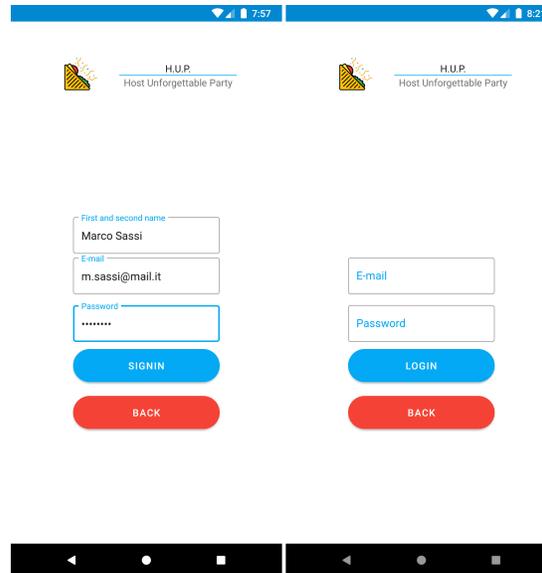


Figura 2.18. Screenshot dei layout che permettono la registrazione e il login tramite e-mail

MainActivity

La MainActivity è l'activity centrale dell'applicazione, ovvero quella che consente di arrivare alle pagine di creazione e visualizzazione degli eventi e di modificare i propri dati personali. Gli screenshot corrispondenti sono mostrati nelle Figure 2.19 e 2.20, dove viene mostrata la MainActivity utilizzando un tema scuro.

La MainActivity è costituita da tre tablayout. I tablayout sono dei layout costituiti da un titolo e da un fragment in cui viene definito il contenuto. Il loro accesso avviene attraverso lo scorrimento verso sinistra delle tab. La prima tab, dal titolo "Eventi attivi", mostra gli eventi di cui si deve ancora prendere una decisione o di cui sono stati accettati gli inviti; la seconda tab, dal titolo "Storia", contiene gli eventi che sono stati rifiutati; la terza tab, dal titolo "Protocolli di sicurezza", contiene 2 immagini in cui sono trascritte le comuni regole di prevenzione contro il COVID-19 nei luoghi chiusi. Gli eventi sono mostrati tramite una recyclerview, che viene utilizzata per mostrare liste di oggetti personalizzabili. Nella tab in cui vengono mostrati gli eventi attivi, facendo uno swipe verso il basso, si possono aggiornare i dati relativi agli eventi, recuperandoli dal database, inoltre, in basso a destra, è presente un pulsante che permette di arrivare alle pagine che consentono la creazione degli eventi.

Facendo uno swipe verso destra, o premendo il pulsante in alto a sinistra, si apre un DrawerLayout, ovvero un layout nascosto. Questa sezione contiene un header in cui vengono mostrati i dati relativi all'utente (immagine del profilo, nome, e-mail e numero di telefono), recuperati dal Cloud Firestore, e un menù di selezione sotto di esso. Questo menù è costituito da 5 opzioni: "Modifica le intolleranze" permette di modificare le intolleranze attraverso una pagina identica a quella mostrata

in fase di registrazione; “Modifica impostazioni privacy” e “Modifica stato di salute” permettono, rispettivamente, attraverso un pop-up, di modificare la propria privacy (pubblico o privato) e il proprio stato di salute (sano o malato); “Cambio tema” permette di cambiare il tema dell'app, che può essere chiaro o scuro; infine, “Esci” permette di effettuare il logout dall'app, chiudendo la propria sessione di autenticazione.

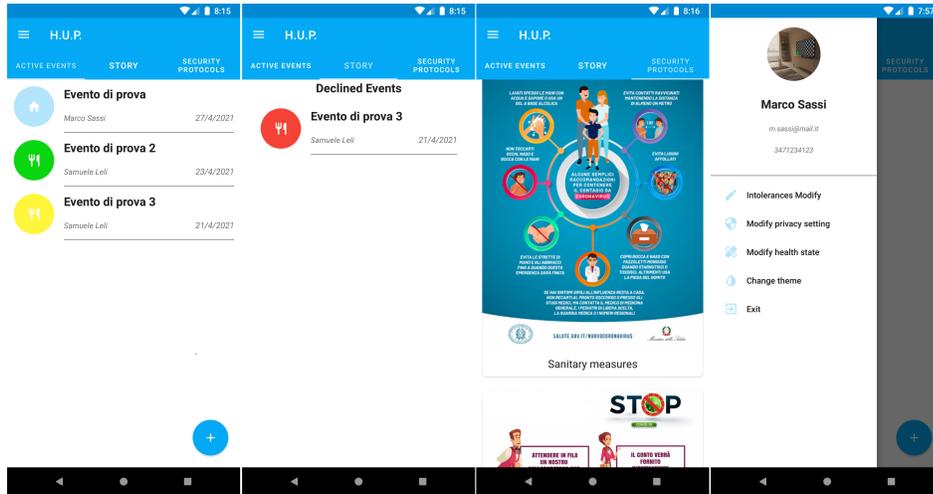


Figura 2.19. Screenshot dei layout della MainActivity

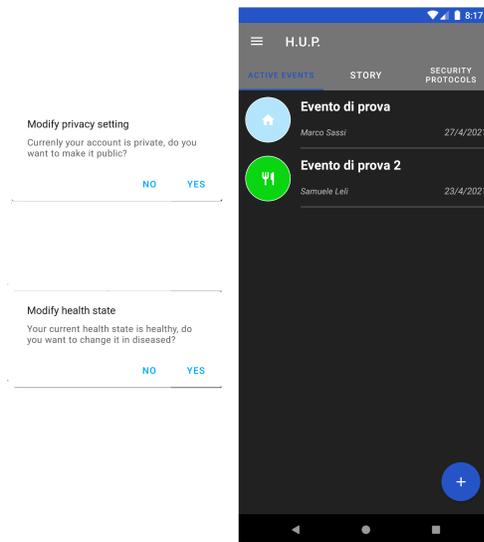


Figura 2.20. Screenshot dei pop-up per il cambio di stato di salute e privacy; screenshot che mostra la visualizzazione del tema scuro

Creazione di un evento

Premendo il pulsante che si trova in basso a destra nella tab “Eventi attivi” si arriva alla prima pagina che consente la creazione dell’evento, visualizzabile nella 2.21. Nella prima pagina viene mostrata la form di inserimento dei dati relativi all’app. Sono presenti 2 textview, una per inserire il nome da dare all’evento e l’altra per inserire il nome del luogo nel quale esso si svolgerà. Tramite i pulsanti “Imposta data” e “Imposta Ora”, si possono inserire, rispettivamente, la data e l’ora dell’evento. Tale attività avviene tramite dei picker personalizzabili che mostrano un calendario in cui si può selezionare il giorno, e un orologio in cui si può selezionare l’ora. Premendo sul pulsante “Invita ospite”, se si è specificato che si vuole creare l’evento secondo le regole contro il COVID-19, si aprono 2 pop-up, nel primo verrà chiesto se l’evento è all’aperto; in caso negativo si aprirà il successivo pop-up in cui verrà chiesto di inserire le dimensioni della stanza e i metri quadri per ospite. Fatto ciò, si arriva alla pagina che contiene 2 pulsanti: “invita amico” e “crea profilo ospite”.

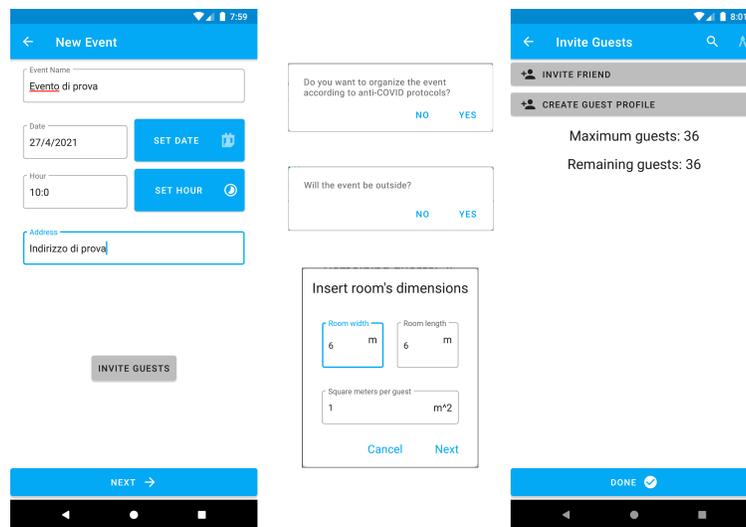


Figura 2.21. Screenshot della form di inserimento dei dati relativi all’evento; pop-up che permettono l’inserimento dei dati relativi alla stanza e i metri quadri per ospite; menù costituito da 2 pulsanti per l’inserimento degli invitati

Nelle Figure 2.22 e 2.23 vengono mostrati, rispettivamente, gli screenshot relativi all’inserimento degli ospiti e il loro posizionamento attorno a un tavolo di cui si inseriscono le dimensioni, nel caso in cui l’evento è al chiuso. Di seguito verranno descritte nel dettaglio.

Tramite il primo dei 2 pulsanti, mostrati nella Figura 2.21, si può visualizzare la lista di tutti gli iscritti all’app, con possibilità di ricerca per nome, e-mail e numero di telefono, all’interno della lista stessa. Ogni utente ha, di fianco, una checkbox che permette di selezionarli. Una volta selezionati e premuto il pulsante “Aggiungi ospite”, i dati dell’ospite vengono recuperati e si viene riportato nella

pagina precedente in cui è mostrata la lista appena inserita con la possibilità di modifica della stessa. Premendo il pulsante “Crea profilo ospite”, si accede alla pagina in cui è mostrata una form per inserire i dati relativi a un utente non iscritto all'app. I dati che si possono inserire sono: il nome, l'e-mail, il numero di cellulare e la lista delle sue intolleranze alimentari, selezionabili tra una lista predefinita e tramite una `AutoCompleteTextView`, ovvero una view che permette di cercare e selezionare all'interno della lista mentre si sta scrivendo. Premendo il pulsante “Aggiungi ospite” si viene ricondotti nella pagina precedente. Da qui, premendo su “Fatto”, si continua con l'inserimento della dimensione del tavolo e della disposizione degli ospiti. Quindi si torna nella prima form che permette la creazione dell'evento. Una volta inseriti questi dati, premendo su “Avanti”, viene controllato se siano stati inseriti tutti i dati; in caso positivo si può continuare con l'inserimento del menù.

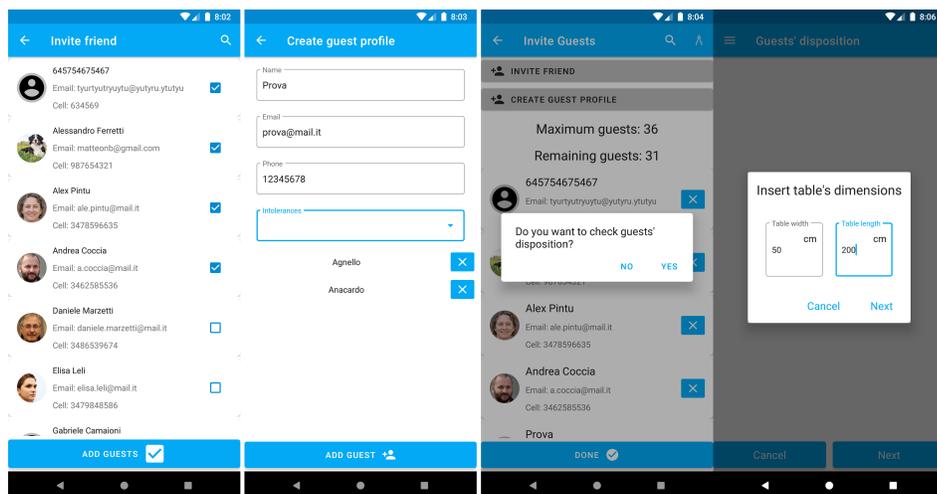


Figura 2.22. Screenshot della pagina che permette l'inserimento degli invitati iscritti all'app; screenshot della pagina che permette l'inserimento degli invitati non iscritti; pop-up che permettono di inserire la dimensione del tavolo

Nella pagina successiva, se ci sono intolleranze alimentari tra gli ospiti, queste vengono elencate, insieme al relativo numero delle persone che le hanno. Dopodiché si arriva alla pagina che permette l'inserimento del menù. Attraverso 6 `AutoCompleteTextView` (Antipasti, primi, secondi, contorni, dolci e bevande), è possibile inserire le portate, che possono essere eventualmente scelte da una lista di altre portate che sono state inserite in altri eventi creati in precedenza. Attraverso il simbolo “+”, le portate vengono inserite in una lista. Una volta premuto il pulsante “Crea Evento”, avviene il controllo dell'inserimento di almeno una pietanza all'interno del menù e, in caso di mancanza di errori, viene creato l'evento rappresentato da un documento all'interno di Cloud Firestore; inoltre viene inviata una notifica a tutti gli invitati. L'invio della notifica avviene attraverso il recupero di tutti i token, ovvero degli id che identificano i cellulari, e attraverso l'uso del servizio Functions, che funge da server e permette di creare il messaggio e inviarlo al destinatario. Gli screenshot

relativi sono mostrati nella Figura 2.24.

Una volta creato l'evento si torna alla MainActivity, in cui si può vedere l'evento creato, insieme, eventualmente, a tutti gli altri a cui l'utente è associato.

Visualizzazione degli eventi in dettaglio

Nella MainActivity, nelle sezioni “Eventi attivi” e “Storia”, premendo sugli eventi mostrati, è possibile visualizzarli in dettaglio. Questa activity è costituita da 3 TabLayout. Nella prima tab, dal titolo “Menù”, viene mostrato il menù relativo all'evento; nella seconda tab, dal titolo “Invitati”, viene mostrata la lista degli invitati e, a fianco ad essi, attraverso un pallino di colore rosso, verde e giallo, vengono indi-

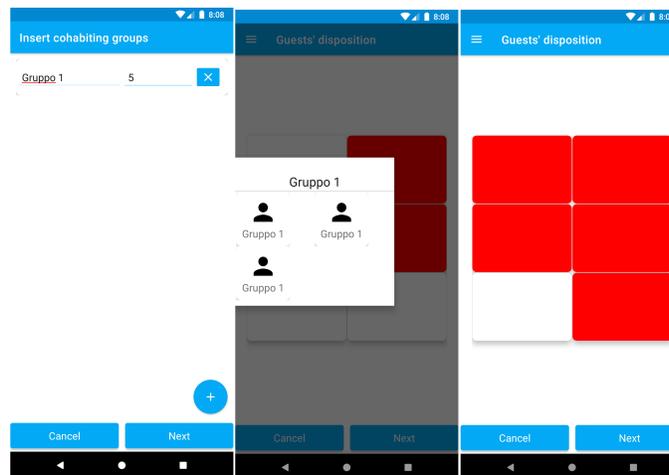


Figura 2.23. Screenshot della pagina che permette di posizionare gli ospiti

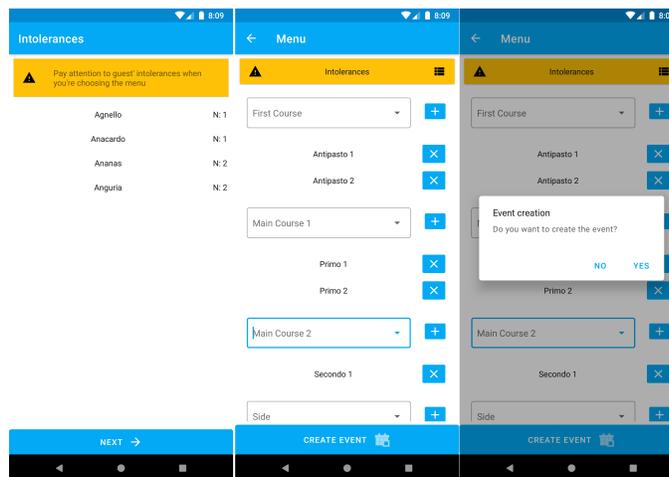


Figura 2.24. Screenshot delle pagine che permettono l'inserimento del menù e la creazione definitiva dell'evento

cati il rifiuto, l'accettazione dell'invito e l'indecisione nella scelta. Tramite l'ultimo tab, dal titolo "Posizione e contatti", vengono mostrati i dati dell'organizzatore dell'evento (nome, e-mail e numero di telefono), la data, l'ora e il luogo. Gli screenshot relativi sono mostrati nelle Figure 2.25 e 2.26.

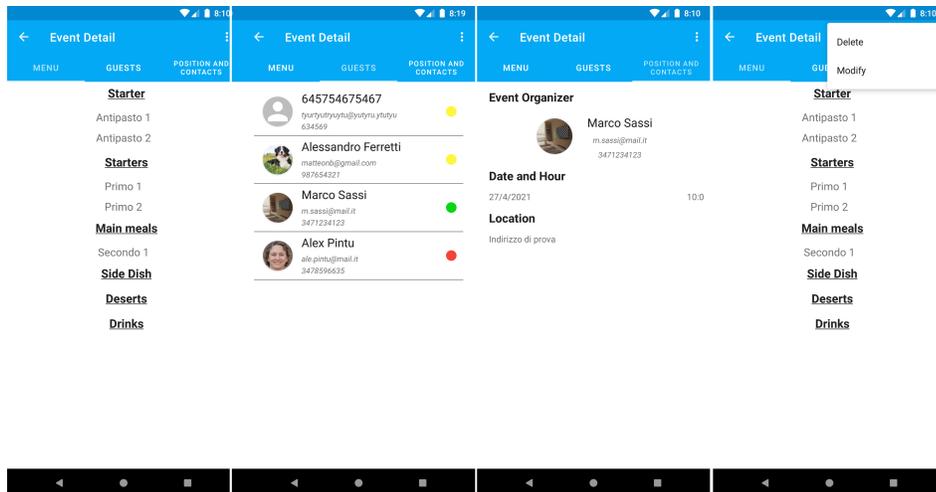


Figura 2.25. Screenshot dell'evento in dettaglio visto dall'organizzatore

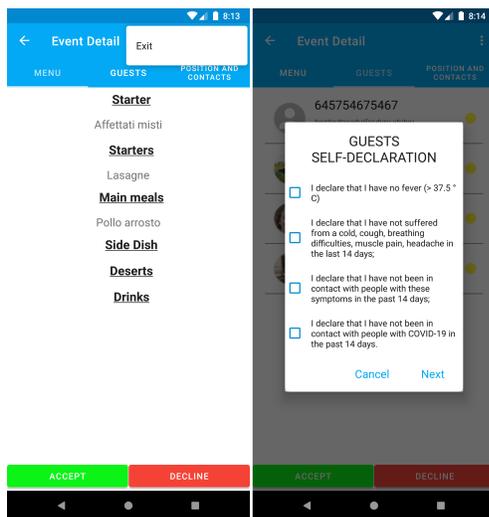


Figura 2.26. Screenshot dell'evento in dettaglio visto dall'invitato; pop-up che appare quando si accetta l'invito

Attraverso un menù a comparsa, presente in alto a destra, a seconda del ruolo dell'utente, si possono compiere diverse azioni. Nel caso di un utente che ha creato

l'evento compariranno due opzioni, una che permette di cancellare l'evento e l'altra che permette di modificarlo. La cancellazione presuppone l'eliminazione definitiva del documento relativo all'evento dal database, mentre la modifica riconduce alle activity utilizzate per la creazione dell'evento, ma con i dati già inseriti e con la possibilità di modificarli. Nel caso di un utente che è stato invitato e non ha ancora preso una decisione, in basso gli compariranno 2 pulsanti, uno per accettare e l'altro per rifiutare l'invito. Nel caso di accettazione nel menù comparirà l'opzione che permette di abbandonare l'evento. Nel caso di rifiuto l'evento sarà comunque accessibile dalla tab "Storia". La decisione viene salvata all'interno del database, nel documento relativo all'evento, nell'attributo "decisione", contenuto nella riga della lista degli invitati relativa all'account.

Analisi e progettazione dell'attività di re-factoring

In questa sezione verranno descritte l'analisi e la progettazione dell'attività di re-factoring condotta sull'app di partenza, di cui si è parlato nel capitolo precedente. Nello specifico, si parlerà inizialmente dei requisiti funzionali e non funzionali che l'app deve presentare al termine del lavoro svolto; verranno, poi, descritte quali azioni può svolgere l'utente attraverso i diagrammi dei casi d'uso. Infine, si parlerà della progettazione dell'attività di re-factoring descrivendo la componente applicativa, attraverso la mappa dell'applicazione e la presentazione dei mockup, e la componente dati, attraverso l'analisi di come i dati vengono gestiti e memorizzati nel server web e all'interno dell'app.

3.1 Analisi dei requisiti

Nel Capitolo 2 si è parlato dei requisiti funzionali, non funzionali e dei diagrammi dei casi d'uso dell'app di partenza. In questa sezione si parlerà dei requisiti aggiuntivi dell'app e dei modi in cui l'utente può eseguire le azioni supplementari che sono disponibili a seguito dell'attività di re-factoring svolta tramite l'utilizzo dei diagrammi dei casi d'uso.

3.1.1 Requisiti funzionali

L'obiettivo dell'app è quello di poter organizzare eventi in casa rispettando le norme contro il COVID-19 entrate in vigore con il DPCM del 13 marzo 2021, descritte in dettaglio nel Capitolo 1. Oltre a ciò, viene aggiunta la possibilità di instaurare un rapporto tra gli account tramite l'invio di richieste di amicizia. Di seguito verranno descritti in dettaglio i nuovi requisiti funzionali dell'app.

Creazione di un account

Il nuovo DPCM prevede la divisione delle regioni d'Italia in zone a cui si attuano regole diverse in base all'indice Rt. Per permettere il rispetto delle regole imposte nelle singole zone, quando si effettua la registrazione, l'utente deve inserire i propri

dati di residenza. Tra i dati troviamo l'inserimento di regione, provincia e comune in cui l'utente è ubicato. Oltre a questi dati, egli deve indicare se è vaccinato o meno al COVID-19. Questi dati vengono, poi, usati all'interno dell'app per gestire chi può partecipare o meno agli eventi e per garantire un buon livello di sicurezza contro il COVID-19 a chi utilizza l'app.

Oltre a ciò, durante la registrazione, si inseriscono anche l'immagine del profilo, il proprio nome, il proprio numero di telefono, il proprio livello di privacy e le proprie intolleranze alimentari con le stesse modalità spiegate nel capitolo precedente. L'utente può, infine, scegliere di registrarsi tramite Google\Facebook o e-mail.

Gestione degli amici

Viene data la possibilità all'utente di stringere dei legami di amicizia con gli altri utenti. Ciò è possibile grazie a una sezione in cui si possono cercare gli utenti e inviare loro delle richieste di amicizia. Gli utenti che ricevono una richiesta di amicizia vengono avvisati tramite una notifica nel proprio smartphone; tale notifica permette anche a loro di prendere una decisione. Nel caso in cui non volessero prenderla subito è possibile farlo anche all'interno dell'app. Quando viene presa una decisione, l'utente che ha inviato la richiesta di amicizia riceve, a sua volta, una notifica che gli consente di verificare se la richiesta è stata accettata. In caso affermativo, egli può visualizzare il nuovo amico in una lista contenente tutti i suoi amici.

Quando si entra nella sezione che permette di trovare nuovi amici, è possibile cercare gli utenti su una lista apposita basata sugli amici degli amici dell'utente. Sotto ogni utente filtrato, appaiono anche gli amici in comune. Le richieste d'amicizia possono essere inviate anche nella pagina dell'evento in dettaglio in cui compaiono gli invitati all'evento.

Creazione degli eventi

L'aspetto più importante è quello riguardante la gestione degli eventi. Nel caso in cui l'utente si trovi in una regione in zona rossa, non gli viene data la possibilità di creare eventi, mentre se si trova in una regione in zona gialla, arancione o bianca gli viene data questa possibilità, ma con il rispetto delle norme contro il COVID-19. Nella sezione che permette l'inserimento degli invitati, infatti, a seconda della zona, è possibile scegliere esclusivamente utenti che si trovano in comuni o regioni consentiti dal DPCM del 13 marzo 2021. Oltre a ciò l'utente può scegliere gli invitati da una sezione che mostra i propri amici, in modo da favorire una maggiore velocità di selezione. A fianco ai nomi degli utenti, nel caso in cui fossero stati vaccinati, comparirà, in piccolo, il logo della campagna vaccinale in Italia, visibile nella Figura 1.6.

Una volta scelti gli invitati iscritti all'app, come nella versione precedente dell'app stessa, viene data la possibilità di inserire alla lista degli invitati delle persone non iscritte all'applicazione. Per rendere funzionale tale inserimento, quando si crea il menù, prima di creare definitivamente l'evento, l'utente organizzatore ha la possibilità di inviare un messaggio, tramite l'applicazione "Whatsapp", a queste persone non iscritte in modo da far loro recapitare direttamente l'invito.

Una volta inseriti gli invitati viene data la possibilità all'utente di cercarne di nuovi attraverso una lista basata sugli amici degli amici dell'utente organizzatore dell'evento. Dal momento in cui si è creato l'evento, gli utenti invitati che hanno un account, riceveranno una notifica nei propri smartphone.

Visualizzazione degli eventi e degli eventi in dettaglio

Nella sezione principale l'utente può visualizzare due liste degli eventi. Una lista comprende gli eventi attivi, ovvero quelli la cui data è successiva a quella attuale e che, quindi, devono essere ancora svolti. Nell'altra sezione, invece, vengono visualizzati gli eventi che sono stati già svolti o di cui l'utente ha rifiutato l'invito. Sono state introdotte due novità rispetto alla versione precedente dell'app. La prima è che gli eventi, in tutte e due le liste, sono ordinati in ordine discendente rispetto alla data, garantendo, quindi, un ordine in cui gli eventi che saranno svolti a breve, o che sono passati da poco, vengono visualizzati in alto rispetto agli altri. La seconda modifica è la possibilità di cercare gli eventi in base al loro nome consentendo, di fatto, nel caso di molti eventi contenuti nella lista, di cercare molto facilmente quello a cui si è interessati.

Ogni evento si può visualizzare in dettaglio con tutte le informazioni legate ad esso (menù, invitati, organizzatore, luogo, data e ora) e, nel caso in cui si è stati invitati ad esso, si può accettare o rifiutare l'invito. Quando si prende una decisione l'organizzatore viene avvisato attraverso una notifica che ne comunica l'accettazione o il rifiuto. Come nella versione precedente dell'app, se l'utente accetta l'invito può, successivamente, rifiutarlo mentre se lo rifiuta la decisione non è revocabile.

3.1.2 Requisiti non funzionali

Riguardo l'analisi dei requisiti non funzionali, l'app deve presentare delle caratteristiche di sicurezza e affidabilità per garantire il rispetto delle norme contro il COVID-19. Per favorire ciò, quindi, devono esserci dei controlli e delle cautele per cercare di non far svolgere azioni all'utente che sono contro il DPCM del 13 marzo 2021. Oltre a questo si parlerà di altri aspetti relativi alla sicurezza dell'app in relazione ai dati e alle notifiche.

Sicurezza nell'inserimento dei propri dati di residenza e sulla somministrazione del vaccino

Per garantire la correttezza dei dati relativi all'ubicazione, la regione, la provincia e il comune sono scelti in base a delle liste prelevate dal sito web "TuttItalia" (<https://www.tuttitalia.it>). Per prima cosa l'utente sceglie la regione; sulla base della scelta della regione appare la lista delle province legate di quella regione. Quindi, l'utente può scegliere la propria provincia di residenza e, di conseguenza, appariranno i comuni relativi a quella provincia. Seguendo questa modalità, quindi, non c'è possibilità che venga scelto un comune o una provincia che non appartengano a una regione, visto che le possibilità di selezione si basano sulle scelte precedenti. Oltre a ciò, i dati vengono validati controllando se i nomi delle regioni, delle province e dei comuni appartengano alle suddette liste in modo tale che possano essere standardizzati e utilizzati per selezionare utenti in base ai dati di residenza.

Una volta che l'utente ha effettuato la registrazione non è più possibile modificare questi dati. Tale scelta è stata fatta per non consentire all'utente di cambiare i propri dati di ubicazione a proprio favore, permettendogli, quindi, di eseguire azioni all'interno dell'app che, in caso contrario, non avrebbe potuto compiere a causa delle norme imposte dal DPCM del 13 marzo 2021.

Durante la registrazione è possibile indicare se l'utente ha ricevuto il vaccino contro il COVID-19 o meno. Nel caso in cui l'utente, nel momento in cui si fosse registrato, non aveva ancora ricevuto la dose del vaccino, all'interno dell'app, in una sezione apposita, può comunicare in seguito che tale dose gli è stata somministrata. Una volta che l'utente ha specificato di aver ricevuto il vaccino, tale comunicazione non può essere revocata.

Sicurezza nella creazione degli eventi

Quando si crea un nuovo evento l'app, limita le azioni che l'utente può compiere a seconda della zona a cui egli appartiene. Le norme sono applicate all'interno dell'app nella creazione degli eventi. In base al DPCM del 13 marzo 2021, le regioni sono divise in 4 zone di rischio alle quali si applicano regole diverse. I colori delle zone sono recuperati dal sito del governo italiano (<https://www.governo.it/it/articolo/domande-frequenti-sulle-misure-adottate-dal-governo/15638>).

Per quanto riguarda gli utenti che si trovano in regioni in zona bianca, l'app non permette di organizzare eventi dalle 23:30 fino alle 5.00 del giorno successivo a causa del coprifuoco imposto, e non permette di invitare persone che si trovano fuori dalla regione di appartenenza, mentre non ci sono restrizioni all'interno della regione.

Per gli utenti che si trovano in zone gialle o arancioni, l'app non permette l'organizzazione di eventi dalle ore 22.00 alle 5.00 del giorno successivo e, inoltre, si possono organizzare eventi solo con persone che appartengono allo stesso comune. Anche in questo caso permane il divieto di spostamento tra regioni.

Per gli utenti che si trovano in zona rossa non c'è alcuna possibilità di organizzare eventi o di essere invitato da altri utenti. Ciò è garantito dal fatto che non si può entrare nella pagina che permette la creazione dell'evento.

Sicurezza nella gestione delle richieste d'amicizia e di tutte le notifiche

Tra le funzionalità aggiuntive inserite, come già detto, c'è quella che permette di creare legami di amicizia tra gli utenti. Tra i requisiti non funzionali troviamo il fatto che all'utente non deve essere permesso di inviare richieste di amicizia a un utente con cui ha già stretto un legame di amicizia. Ciò è stato pensato per non correre il rischio di avere una lista di amici con gli stessi utenti ripetuti e, inoltre, per non far arrivare più notifiche uguali agli utenti.

Per quanto riguarda le notifiche, viene garantito che queste vengano visualizzate dall'utente che ha effettuato l'accesso sul suo smartphone, garantendone quindi la privacy. Ciò è possibile grazie a dei controlli che fatti sull'utente che ha effettuato l'accesso al dispositivo; nel caso questo corrisponda all'utente che deve ricevere la notifica, essa verrà visualizzata; in caso contrario, invece, essa verrà salvata fin quando l'utente non effettuerà l'accesso all'account su quel dispositivo. Le notifiche,

Come già detto nello scorso capitolo, esistono due ruoli che l'utente può assumere: quello di organizzatore e quello di invitato. Con l'attività di re-factoring svolta sull'app, se ne aggiunge uno nuovo, ovvero quello di amico. Questo ruolo è associato a una relazione di amicizia che avviene nel momento in cui un utente accetta una richiesta di amicizia ricevuta da un altro utente.

Nelle Figure 3.2 e 3.3 viene mostrata come avviene l'interazione tra 2 utenti che vogliono instaurare un legame di amicizia all'interno dell'app. Nel caso specifico, l'utente 1 vuole fare amicizia con l'utente 2. Per poterlo fare invia una richiesta di amicizia; questo comprende l'elaborazione, da parte del server web, che permette l'invio della notifica all'altro utente. Quindi l'utente 2 potrà visualizzare la richiesta nel proprio smartphone.

L'utente 2 può, a questo punto, effettuare due scelte: accettare la richiesta d'amicizia o rifiutarla. Nel caso di rifiuto, la decisione verrà, semplicemente, salvata e non arriverà nessuna notifica all'utente 1. Nel caso, invece, di accettazione, l'utente 1 riceverà una notifica di conferma. A questo punto si crea una relazione di amicizia tra i due utenti.

Quando viene accettata la richiesta di amicizia, l'utente ha il vantaggio di poter trovare facilmente il suo nuovo amico quando crea un evento e, in più, può trovare altri amici grazie alle amicizie strette dall'altro utente. In questo modo gli utenti hanno la possibilità di conoscere e invitare sempre nuove persone agli eventi, con lo scopo di costruire una vera e propria rete di amicizie all'interno dell'app.

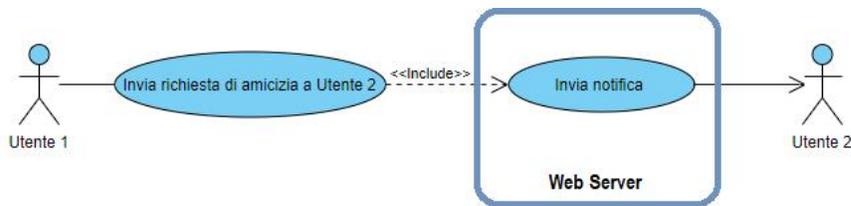


Figura 3.2. Invio di una richiesta di amicizia

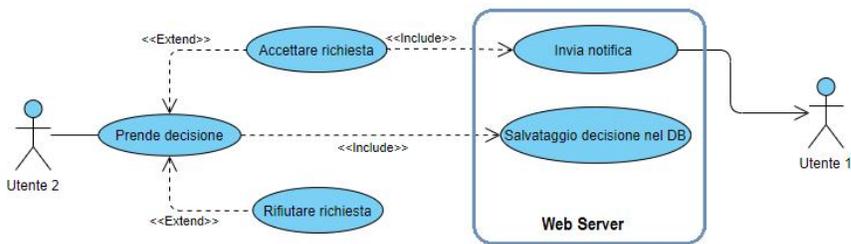


Figura 3.3. Risposta a una richiesta di amicizia

3.2 Progettazione dell'app

Il lavoro riguardante la progettazione dell'attività di re-factoring è stato suddiviso in due parti: la progettazione della componente applicativa e quella della componente dati. La prima parte riguarda la descrizione della mappa dell'applicazione, ovvero quali sono le pagine e in che modo ci si arriva, e dei mockup, ovvero la posizione degli elementi di layout all'interno delle singole pagine. La seconda parte del lavoro di progettazione riguarda, invece, l'organizzazione del database, ovvero le strutture necessarie per permettere il salvataggio dei dati all'interno dell'app e nel server web.

3.2.1 Componente applicativa

Creare un'interfaccia utente accattivante e funzionale è importante per garantire una user experience efficace che sproni l'utente ad utilizzare l'app. Sotto questo punto di vista l'app è stata progettata nella sua forma e nel suo contenuto in modo da essere facilmente utilizzabile e rendere le funzionalità accessibili. In questa sezione si parlerà inizialmente di come è stata modificata la mappa dell'applicazione rispetto a quella della versione precedente per poi concludere con le modifiche effettuate sui mockup.

Mappa dell'applicazione

La mappa dell'applicazione progettata è mostrata nella Figura 3.4; in rosso sono evidenziate le nuove pagine aggiunte. Le modifiche riguardano l'inserimento nella mappa delle pagine che permettono di inserire i propri dati di residenza stringere nuove amicizie e cercare gli invitati agli eventi in base alla lista degli amici. Quando si effettua la registrazione, si arriva alla pagina in cui bisogna inserire i propri dati di residenza; validati i dati, si arriva, poi, alla "Main Page". Da qui, poi, si può arrivare a tutte le altre pagine.

Si accede alla pagina per gestire le amicizie direttamente dalla "Main Page". Questa pagina è composta da tre sezioni, ciascuna delle quali permette di eseguire delle azioni specifiche. La pagina "Cerca nuovi amici" permette di cercare le persone con cui si vuole stringere un legame di amicizia e di inviare loro una richiesta di amicizia. In questa pagina si può entrare nella pagina "Amici consigliati" che permette di trovare nuovi amici in base alla lista degli amici in comune con quelli dell'utente. La pagina "Richieste di amicizia" permette di gestire le richieste di amicizia che sono arrivate all'utente tramite la ricezione di una notifica push. La pagina "Amici" permette di visualizzare gli utenti con cui si è già stretto un legame di amicizia. Oltre a visualizzare gli amici, l'utente può decidere di eliminarli dalle sue amicizie.

Le altre pagine aggiunte alla mappa dell'applicazione precedente sono quelle che permettono all'utente, durante la creazione dell'evento, e, nello specifico, nell'inserimento degli invitati, di cercare gli invitati dalla lista dei propri amici e di cercare nuovi invitati tra gli amici degli invitati attuali. Tale funzionalità è stata progettata tramite l'inserimento di due nuove pagine. La pagina "Cerca tra gli amici" è quella che consente di cercare gli invitati tramite la lista in cui ci sono gli amici dell'utente organizzatore. La pagina "Invitati suggeriti" è, invece, quella che permette di visualizzare gli amici degli utenti che sono stati già inseriti nella lista degli invitati.

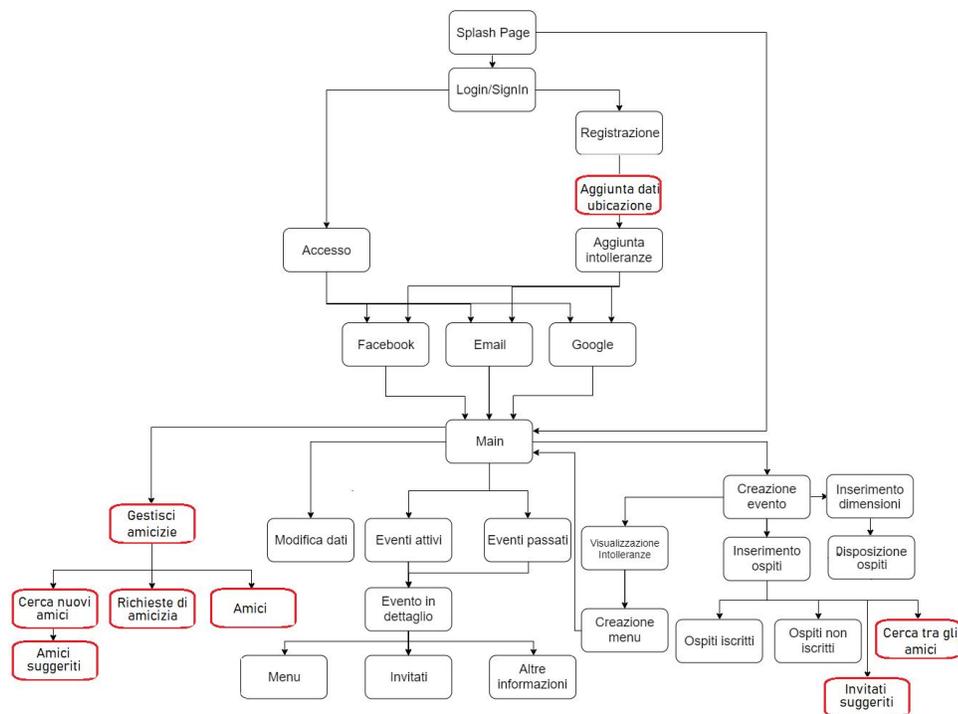


Figura 3.4. Mappa dell'applicazione a seguito dell'attività di re-factoring

Mockup

In questa sezione verranno mostrati e descritti i nuovi mockup realizzati in fase di progettazione della nuova versione dell'app. In fase di registrazione, le componenti di layout aggiunte rispetto alla versione precedente sono quelle relative alla vaccinazione e all'inserimento dei dati di residenza dell'utente e sono mostrate nella Figura 3.5.

L'avvenuta vaccinazione o meno al momento dell'iscrizione viene gestita attraverso uno switch. Lo switch attivato indica che l'utente è già stato vaccinato contro il COVID-19, mentre lo switch disattivato vuol dire l'opposto, ovvero che l'utente non è stato ancora vaccinato.

La selezione dei dati relativi alla residenza avviene tramite dei picker che permettono di cercare le regioni, le province e i comuni nelle rispettive liste. Inizialmente le liste delle province e dei comuni sono vuote. Una volta che l'utente sceglie una regione, si riempie quella contenente le province relative a quella regione. A questo punto, scelta anche la provincia, si può scegliere il comune. Il tutto è gestito in maniera gerarchica, riempiendo le liste in base alla scelta precedente, anche in caso di cambiamento di regione, provincia e comune alla fine dell'inserimento.

Una volta effettuati la registrazione o il login, si arriva alla "Main Page" il cui mockup è mostrato nella Figura 3.6.

Rispetto alla versione precedente dell'app sono stati effettuati dei cambiamenti. Da come si può osservare le liste degli eventi attivi e quelli passati sono ordinati per

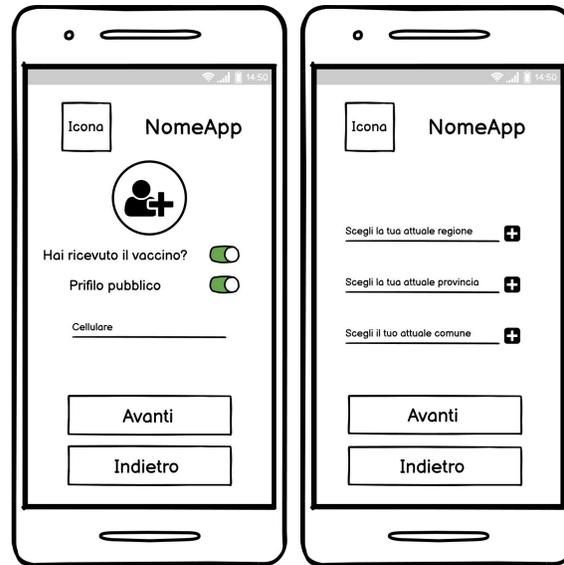


Figura 3.5. Mockup della nuova pagina che permette la registrazione

data, rispettivamente, in ordine crescente e decrescente, dall'alto verso il basso. È stata fatta questa scelta per migliorare la visualizzazione degli eventi attivi in modo da avere in alto quelli più recenti; per gli eventi passati è stata, invece, effettuata la scelta opposta, ovvero compariranno in alto quelli che sono passati da poco. Un'altra modifica fatta al layout è l'aggiunta di una barra di ricerca in alto a destra nelle tab degli eventi attivi e passati che consente di cercare gli eventi in base al nome.

Come nella versione precedente dell'app, premendo sul pulsante in alto a sinistra o facendo uno swipe verso destra, si apre una sezione aggiuntiva. Questa è costituita da un header e da un menù. L'header è composto dalle informazioni dell'utente, ovvero l'immagine del profilo, con possibilità di cambiarla, il nome, l'e-mail e il numero di telefono. Sotto questi dati c'è uno spazio in cui è indicato il colore della zona relativo alla regione scelta in fase di registrazione. Dal colore che appare, di conseguenza, ci sono delle limitazioni nelle funzionalità all'interno dell'app. Sotto l'header appare un menù con diverse opzioni. La prima voce che appare è "Amici"; essa permette di entrare nella sezione per la gestione delle amicizie; i mockup di tale ragione verranno mostrati e spiegati successivamente. Le altre voci che compaiono sono quelle che consentono di modificare le proprie intolleranze, di cambiare il tema dell'app, modificare il proprio stato di salute (sano o malato) e la propria privacy (pubblico o privato) e, infine, di effettuare il logout dal proprio account.

La sezione aggiunta all'app è quella che permette di gestire le amicizie dell'utente; il rispettivo mockup è mostrato nella Figura 3.7. Dall'analisi di questa figura si può notare che il mockup realizzato è costituito da tre tab, ciascuna delle quali consente di effettuare delle azioni specifiche.

Il primo tab, dal titolo "Amici", mostra gli utenti con cui si è già stretto un legame di amicizia. A fianco ad ogni voce compare un pulsante che consente di eliminare l'utente dalla lista degli amici. Il secondo tab, dal titolo "Richieste di

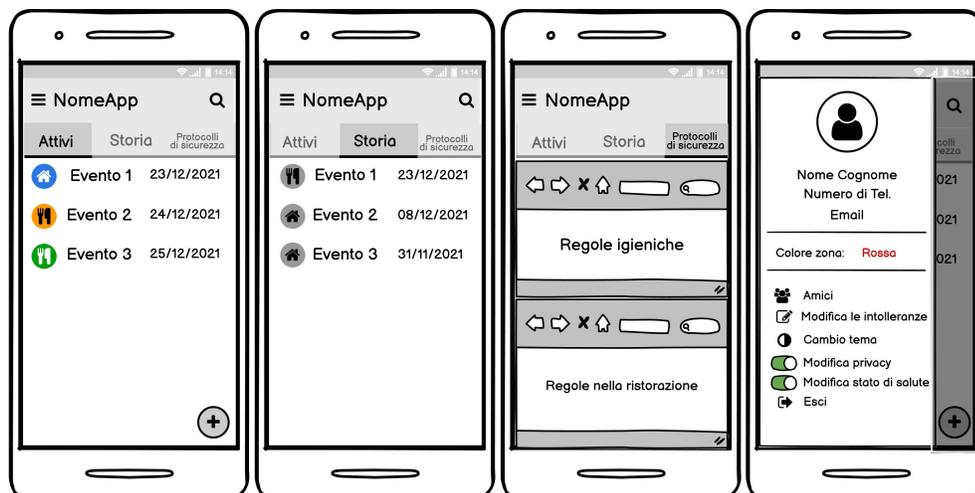


Figura 3.6. Mockup della nuova versione della Main Page

amicizia”, consente di gestire le richieste di amicizia ricevute. A fianco ad ogni richiesta sono presenti due pulsanti, uno per accettarla e l’altro per rifiutarla. Infine, il terzo tab, dal titolo “Cerca nuovi amici”, consente all’utente di cercare nuovi utenti ed eventualmente di inviare loro una richiesta di amicizia. La ricerca avviene tramite una barra posta in alto i cui risultati sono mostrati sotto il pulsante “Amici consigliati”; a fianco ad ogni utente trovato apparirà un pulsante tramite il quale l’utente può inviargli una richiesta di amicizia. Il pulsante appena citato, “Amici consigliati”, se premuto, consente di far apparire il pop-up mostrato nella Figura 3.7 nel quarto mockup. Il pop-up mostra la lista degli amici consigliati, ovvero quegli utenti che sono amici degli amici dell’utente. In ogni utente mostrato nella lista c’è il pulsante per inviare la richiesta di amicizia; inoltre, ci sono gli utenti che hanno amicizie in comune con l’utente che visualizza la lista. Premendo il pulsante in alto a destra si chiude il pop-up e si torna nel tab per cercare nuovi amici.

Ritornando alla “Main Page”, premendo sul pulsante in basso a sinistra, si arriva alle pagine per creare gli eventi. Queste pagine hanno subito delle modifiche a livello di presentazione per consentire il rispetto delle nuove norme contro il COVID-19.

Nella prima pagina, mostrata nella Figura 3.8, avviene l’inserimento dei dati relativi all’evento. In alto vengono mostrati dei messaggi che cambiano in base al colore della regione di cui fa parte l’utente. I possibili messaggi sono relativi all’intervallo di ore del coprifuoco, alla possibilità o meno di spostarsi fuori dalla regione o dal comune. Tra i dati troviamo l’inserimento del nome dell’evento, la data, l’ora e il luogo. La scelta dell’ora dell’evento è vincolata dal coprifuoco.

Premendo sul pulsante “Invita utenti”, l’utente arriva nella sezione per inserire gli invitati all’evento (Figura 3.9). La prima delle quattro pagine mostrate presenta tre pulsanti e la lista degli invitati inseriti. Il pulsante “Cerca persona” consente di arrivare alla pagina per cercare tutti gli utenti, il pulsante “Cerca tra gli amici” permette di arrivare alla pagina per cercare gli invitati dalla lista degli amici dell’utente organizzatore; infine, il pulsante “Crea profilo ospite” permette di inserire

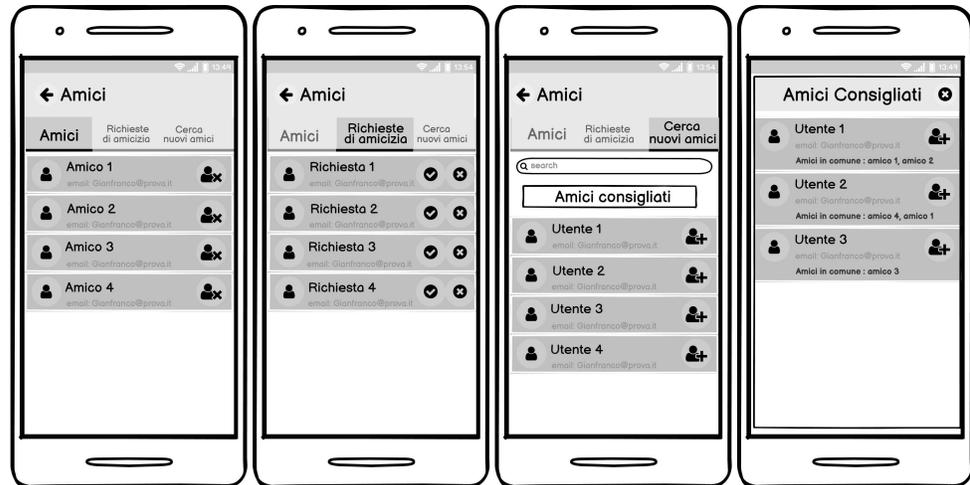


Figura 3.7. Mockup della pagina che permette di gestire le amicizie

i dati di un utente iscritto e di inserirlo alla lista degli invitati.

Da come si può osservare alcuni utenti hanno l'icona del segnale di pericolo al posto della checkbox. Ciò è dovuto al fatto che alcuni utenti non possono essere invitate poiché si trovano in zone non consentite dal DPCM del 13 marzo 2021. Inoltre l'asterisco posto di fianco ai nomi degli utenti rappresenta il fatto che sono stati vaccinati contro il COVID-19.

Premendo su “Fatto”, oltre al pop-up che chiede se si vuole disporre gli ospiti nella stanza e attorno al tavolo, ne appare un altro che, se confermato, consente di



Figura 3.8. Mockup della nuova pagina che permette la creazione dell'evento



Figura 3.9. Mockup delle nuove pagine che permettono l’inserimento della lista degli invitati

invitare altri utenti che sono gli amici degli attuali invitati. Come per le precedenti liste, a seconda della zona in cui si trovano, possono essere invitati o meno. Per ogni utente, oltre ai suoi dati personali, sono visualizzati anche gli amici invitati che ha in comune.

Una volta selezionati gli invitati, si torna alla pagina mostrata nella Figura 3.8 dalla quale, premendo su “Avanti”, si arriva alla pagina in cui si inserisce il menù (Figura 3.10). In questa pagina la modifica che è stata fatta consiste nell’inserimento di un pulsante in basso a sinistra in cui c’è l’icona dell’app di messaggistica “Whatsapp”. Questo pulsante, se premuto, consente di inviare un messaggio agli utenti che non sono iscritti tramite l’applicazione “Whatsapp” nel caso in cui quest’ultima fosse installata nello smartphone dell’utente organizzatore. Premendo sul pulsante in alto si possono vedere le intolleranze degli utenti, nel caso ce ne siano. Premendo su “Crea Evento”, verrà inviata una notifica agli utenti invitati e si tornerà alla “Main Page”.

Nella Figura 3.11 viene mostrato il mockup di un evento in dettaglio, visualizzabile da un utente invitato, a cui si può accedere premendo su un evento visibile nella ‘Main Page’. Nella sezione “Invitati”, a fianco ai nomi, può apparire l’asterisco che indica che l’utente è stato vaccinato; inoltre appare, nel caso in cui gli utenti non fossero già amici, un pulsante che permette di inviare loro una richiesta di amicizia. Oltre a ciò si può inviare una richiesta di amicizia anche all’organizzatore nella sezione “Info”. Come nella precedente versione dell’app, l’utente deve compilare un questionario nel quale deve indicare di essere in salute e di non aver contratto il COVID-19.

3.2.2 Componente dati

In questa sezione si parlerà della progettazione del database. La versione precedente dell’app utilizzava la piattaforma online Firebase, e nello specifico, il servizio Cloud



Figura 3.10. Mockup della nuova pagina per inserire il menù



Figura 3.11. Mockup della nuova pagina che mostra l'evento in dettaglio da parte dell'invitato

Firestore per salvare dati in strutture costituite da collection e document. Per la nuova versione dell'app viene utilizzata la stessa modalità ma con delle modifiche strutturali per consentire l'implementazione delle nuove funzionalità. Oltre a ciò è stato progettato un database interno all'app per salvare le notifiche. Di seguito verranno analizzate e spiegate in dettaglio le modifiche effettuate.

Cloud Firestore: modifiche al database online

Le funzionalità aggiunte, e per cui è stato necessario modificare il database, sono quelle relative all'inserimento dei propri dati di residenza, alla gestione delle vaccinazioni e alla creazione di nuove amicizie. La nuova struttura del database online è mostrata nella figura 3.12.

Per quanto riguarda l'inserimento dei propri dati di residenza la modifica effettuata sta nel fatto che nel documento che rappresenta l'utente, contenuto nella cartella "Person", sono stati inseriti i tre nuovi campi di tipo string "region", "province" e "municipality", che rappresentano, rispettivamente, la regione, la provincia e il comune in cui l'utente vive. Nel documento che rappresenta l'utente è stato inserito il campo "vaccino" di tipo booleano che, se impostato a true vuol dire che l'utente è stato vaccinato, mentre, a false, vuol dire che ancora non è stato vaccinato. Per la gestione delle richieste di amicizia sono stati utilizzati invece tre array aggiunti al documento che rappresenta l'utente all'interno del Cloud Firestore. L'array "friends" contiene gli id degli utenti con cui l'utente ha stretto un'amicizia, ovvero lui ha accettato la richiesta di amicizia o l'altro utente ha accettato la richiesta inviata da lui. Gli altri due array "friendsRequestsDone" e "friendsRequestsReceived" contengono, rispettivamente, gli id degli utenti a cui è stata inviata una richiesta di amicizia e gli id degli utenti di cui è stata ricevuta una richiesta di amicizia. È stato utilizzato l'array "friendsRequestsDone" in modo tale da controllare che l'utente non invii la stessa richiesta più volte allo stesso utente. Se l'utente accetta l'invito, l'id viene eliminato nei due array e viene trasferito all'array "friends".

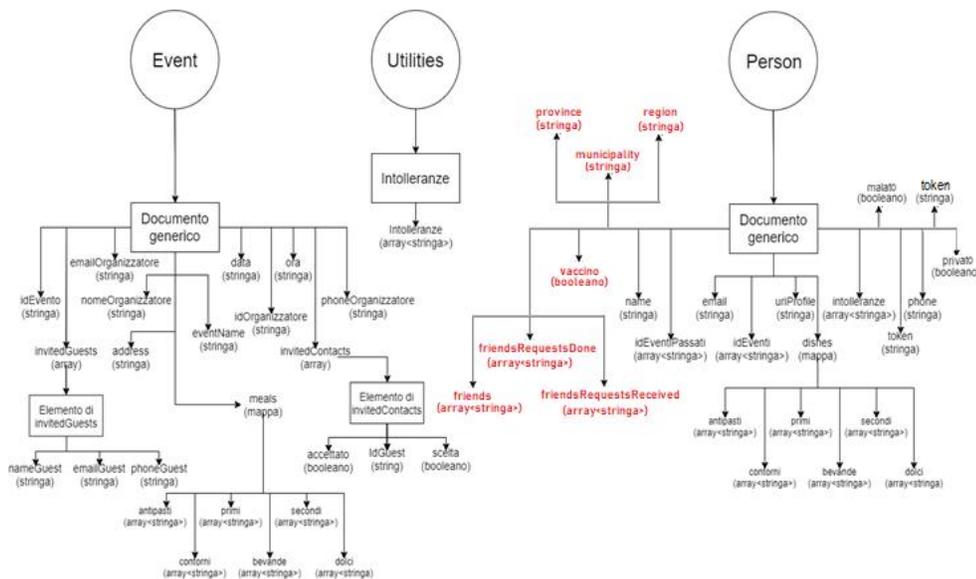


Figura 3.12. Nuova struttura del database online a seguito dell'attività di re-factoring

Database locale

Con l'attività di re-factoring è stato introdotto un database locale con lo scopo di gestire la privacy nella visualizzazione delle notifiche. Nella versione precedente, infatti, non c'erano controlli per stabilire su quale account veniva ricevuta la notifica e, nel caso in cui si eseguiva il logout, o nello stesso telefono venivano eseguiti accessi con account diversi, le notifiche potevano essere visualizzate anche dall'account che

non doveva riceverle. Per gestire ciò è stato introdotto un database relazionale locale che contiene la tabella per memorizzare le notifiche.

Tale tabella è costituita da cinque colonne: la chiave primaria di tipo intero, “uidPerson” di tipo stringa per memorizzare l’id dell’utente che deve ricevere il messaggio, “message” di tipo stringa, che serve per memorizzare il messaggio che è stato inviato, “title” di tipo stringa, che serve per memorizzare il titolo del messaggio e, infine, “idSender” di tipo stringa che serve per memorizzare l’id dell’utente che ha inviato il messaggio.

In questo modo, quando si effettua l’accesso con un account, si controlla se ci sono dei messaggi in sospenso per l’utente che ha effettuato il login e, in caso affermativo, questi vengono mostrati. Se l’utente ha già effettuato il login, prima di mostrargli la notifica, c’è il controllo sull’id dell’account. Se l’id corrisponde gli viene mostrata la notifica; invece, nel caso in cui non corrisponde allora viene salvata in attesa che l’utente corretto faccia l’accesso. Quando, invece, nessun utente ha effettuato il login, qualunque messaggio viene salvato e viene mostrato con le modalità precedentemente dette.

Implementazione dell'attività di re-factoring

In questa sezione si parlerà di come l'app è stata realizzata e in che modo sono state implementate le specifiche funzionali e non funzionali. Si inizierà parlando dell'implementazione delle nuove regole sul COVID-19 introdotte con il dpcm del 13 marzo 2021 per poi parlare dell'implementazione delle amicizie e, infine, delle ottimizzazioni realizzate rispetto all'app di partenza. La nuova versione dell'applicazione è stata realizzata modificando il progetto dell'app di partenza; quindi, i linguaggi di programmazione utilizzati sono gli stessi. Per la parte implementativa è stato utilizzato Java mentre per la parte relativa al layout è stato utilizzato il linguaggio di markup XML. La versione di Android dell'emulatore, su cui sono stati effettuati gli screenshot, è la 8.1 (API level 27) e il relativo modello è il Pixel 4. Come per l'app di partenza, l'IDE utilizzato è Android Studio.

4.1 Implementazione delle nuove regole sul COVID-19

L'app di partenza già prevedeva dei metodi per organizzare l'evento secondo le regole igieniche contro il COVID-19, permettendo di organizzare gli ospiti in gruppi e di disporli attorno a un tavolo. Con la nuova versione dell'app l'obiettivo è quello di far rispettare le regole imposte dal dpcm del 13 marzo 2021. L'implementazione si può riassumere in tre fasi: la prima è quella dell'inserimento, da parte dell'utente, dei propri dati di residenza e dell'avvenuta vaccinazione o meno; la seconda fase è quella della gestione del colore della zona a cui appartiene la regione in cui l'utente vive; la terza fase, infine, è quella che riguarda l'applicazione delle norme in vigore a seconda della zona durante la creazione dell'evento e la scelta degli invitati. Di seguito si parlerà di queste tre fasi in dettaglio.

4.1.1 Inserimento dei dati di residenza e delle vaccinazioni

Con il dpcm del 13 marzo 2021 ad ogni regione, in base all'indice Rt, è associato un colore tra quattro possibili (bianco, giallo, arancione e rosso) a cui corrispondono regole diverse. Per capire, quindi, il colore della zona della regione in cui abita

l'utente, bisogna che egli inserisca i propri dati di ubicazione in modo da garantirgli la sicurezza nella creazione degli eventi e nella scelta degli invitati. Un altro aspetto è quello che riguarda la vaccinazione contro il COVID-19. Con la nuova versione dell'app si dà la possibilità all'utente di indicare se ha ricevuto o meno la dose del vaccino. Di seguito verranno spiegati come sono stati implementate queste nuove funzionalità sia a livello di codice che di layout.

Implementazione dell'inserimento dei nuovi dati

L'inserimento dei dati di ubicazione avviene attraverso la scelta della regione, della provincia e del comune in tre liste. Per la selezione sono state utilizzate tre `AutoCompleteTextView` contenenti tutte le regioni, le provincie e i comuni italiani ottenuti dal sito web "TuttItalia" (<https://www.tuttitalia.it>).

La lista delle regioni è stata inserita manualmente a livello di codice; da questa lista l'utente seleziona la sua regione; a seguito di ciò la lista delle provincie relativa alla regione. Il codice che permette di prendere la lista delle provincie è mostrato nel Listato 4.1. Inizialmente vengono svuotate la lista delle provincie e l'`HashMap` contenente tutti i link delle pagine web associate alle provincie, in modo da non creare liste con duplicati o con provincie non associate alle regioni. Dopodiché, tramite la stringa "nomeRegione" passata al metodo, vengono recuperate le provincie facendo un parsing alla pagina HTML. Nello specifico, vengono riempite la lista di tutte le provincie e l'`HashMap` contenente le coppie provincia-link. La lista delle provincie viene, infine, visualizzata.

```
private void recuperaProvincia(final String nomeRegione) {
    provinceLinks.clear(); //HashMap contenente i links
    provinceList.clear(); //Lista contenente le province
    final Thread downloadThread = new Thread() {
        public void run() {
            Document doc;
            try {
                doc = Jsoup.connect(URL + nomeRegione.toLowerCase().replace(" ", "-").replace(" ", "-")).get();
                for (Element element : doc.getElementsByClass("af")) {
                    Elements a = element.getElementsByTag("a");
                    for (Element link : a) {
                        provinceLinks.put(link.text().replace("Provincia di ", ""), link.attr("href"));
                        provinceList.add(link.text().replace("Provincia di ", ""));
                    }
                }
            } catch (IOException e) {
                e.printStackTrace();
            }
        }
    };
    downloadThread.start();
}
```

Listato 4.1. Implementazione del metodo per recuperare le provincie

Una volta scelta la provincia, l'utente deve selezionare il comune di residenza nella `AutoCompleteText` che contiene tutti i comuni. Il metodo che permette di recuperare e riempire la lista dei comuni è mostrato nel Listato 4.2. Il parametro passato al metodo è il nome della provincia. Inizialmente viene svuotata la lista dei comuni per poi essere riempita effettuando il parsing alla pagina HTML dell'URL recuperato nell'`HashMap` relativo alla provincia scelta in precedenza. Vengono, quindi, aggiunti alla lista tutti i comuni associati a quella provincia.

Oltre all'inserimento dei dati di ubicazione, l'utente può specificare se ha ricevuto o meno la dose del vaccino contro il COVID-19. Ciò è stato gestito attraverso

uno switch, e quindi utilizzando un valore booleano che indica se l'utente è vaccinato (true) o meno (false). Una volta inseriti e confermati i dati, viene eseguita una validazione sugli stessi. Se questa va a buon fine allora i dati verranno salvati nel database online; in caso contrario compariranno dei messaggi di errore. Lo screenshot del fragment per inserire i dati di ubicazione e vaccinazione è mostrato nella Figura 4.1.

```
private void recuperaComuni(final String nomeProvincia) {
    comuni.clear(); //Lista contenente i comuni
    final Thread downloadThread = new Thread() {
        public void run() {
            Document doc;
            try {
                doc = Jsoup.connect(URL + province.get(nomeProvincia)).get();
                for (Element element : doc.getElementsByClass("ct")) {
                    Elements a = element.getElementsByTag("a");
                    for (Element link : a) {
                        comuni.add(link.text().replace("Comune di ", ""));
                    }
                }
            } catch (IOException e) {
                e.printStackTrace();
            }
        }
    };
    downloadThread.start();
}
```

Listato 4.2. Implementazione del metodo per recuperare i comuni

The screenshot shows a mobile application interface for a user profile. At the top, there is a blue header with the logo and name of the 'H.U.P. Host Unforgettable Party'. Below the header, there is a blue button labeled 'Insert profile image and phone number'. Underneath, there is a circular profile picture placeholder with a blue plus sign. Below the profile picture, there is a text input field for 'Phone Number' containing the number '3333333333'. To the right of the phone number field, there are two toggle switches: 'Profile: Public' (which is turned off) and 'Did you get the COVID vaccine?' (which is turned on to 'Yes'). Below these toggles, there is a blue message box that says 'Please, insert your location details. We'll use them for organize your events safely against covid-19.'. Underneath the message box, there are three dropdown menus for location selection: 'Select your region..' (set to 'Abruzzo'), 'Select your province..' (set to 'Teramo'), and 'Select your municipality..' (set to 'Martinsicuro'). At the bottom of the form, there are two buttons: a blue 'DONE' button and a red 'BACK' button. The entire interface is displayed on a mobile device screen with a status bar at the top showing the time as 1:29.

Figura 4.1. Screenshot del fragment per inserire i dati di ubicazione

4.1.2 Gestione dei colori delle zone

Una volta che l'utente ha inserito i dati di residenza durante la registrazione, bisogna associare alla regione scelta il colore della zona in modo che poi si possano stabilire le regole a seconda del colore. In questa sezione si parlerà di come avviene il recupero dei colori delle regioni e di come questi dati sono salvati all'interno dell'app.

Recupero del colore, implementazione delle regole e visualizzazione

Quando l'utente si registra o effettua il login, viene recuperata la sua regione dal database online. Il colore della regione viene, poi, preso dal sito ufficiale del Governo italiano effettuando il parsing della pagina web in cui viene mostrata la cartina dell'Italia con i colori delle Regioni (<http://www.governo.it/it/articolo/domande-frequenti-sulle-misure-adottate-dal-governo/15638>). Il metodo che permette di recuperare il colore è mostrato nel Listato 4.3. Ad esso vengono passati come parametri il nome della regione e il contesto. Il nome della regione viene utilizzato per cercare il colore della zona associata all'interno della pagina HTML.

```
public static void setRegione(final String nomeRegione, final Context context) {
    final String URL = "http://www.governo.it/it/articolo/domande-frequenti-sulle-misure-adottate-dal-governo/15638";

    Document doc;
    try {
        doc = Jsoup.connect(URL).get();
        for (Element element : doc.getElementsByTag("path")) {
            if (nomeRegione.toLowerCase()
                .replace("-", "")
                .replace(" ", "")
                .replace(".", "")
                .equals(element.attr("id"))) {

                String colore = element.attr("onClick")
                    .replace(element.attr("id"), "")
                    .replace("(", "")
                    .replace(")", "");
                if (colore.equals("")) colore = "bianco";

                regione = Regione.getInstance();
                regione.setRegioneDati(nome, colore);
                SharedPreferences userData = context.getSharedPreferences("UserData", Context.MODE_PRIVATE);
                SharedPreferences.Editor editor = userData.edit();
                editor.putString("coloreMyRegione", regione.getColore());
                editor.putString("myRegione", regione.getNome());
                editor.apply();
                break;
            }
        }
    } catch (IOException e) {
        e.printStackTrace();
    }
}
```

Listato 4.3. Implementazione del metodo per recuperare il colore della regione

Una volta trovati la regione e il colore, queste informazioni vengono salvate in un oggetto della classe singleton **Regione** (Listato 4.4) e nelle **SharedPreferences**. La classe singleton si caratterizza per il fatto che può essere istanziata una sola volta; è stata, quindi, utilizzata in modo tale da recuperare i dati della regione nel momento che si esegue l'accesso all'app per poi essere condivisa con tutte le classi e le componenti dell'app. Tramite il metodo **getInstance**, si ottiene l'istanza nel caso in cui non fosse già stata istanziata in precedenza. Una volta ottenuta l'istanza si può accedere al metodo pubblico **setRegioneDati** a cui vengono passati due parametri: il nome della regione e il colore della zona associato alla regione. A seconda del colore vengono stabilite delle regole sul coprifuoco e gli spostamenti consentiti

attraverso uno switch. Gli attributi della classe sono sei: le stringhe `nome` e `colore` sono utilizzate per memorizzare, rispettivamente, il nome e il colore della regione; la stringa `coprifuoco` serve, invece, per impostare l'orario del coprifuoco, che può avere due valori, le 23:30 (zona bianca) o le 22:00 (altre zone); i tre valori booleani `noEvent`, `soloStessoComune` e `soloStessaRegione` sono utilizzati per stabilire le regole degli spostamenti tra comuni e regioni diversi. Se `noEvent` vale true, vuol dire che non si possono svolgere eventi (zona rossa), se `soloStessoComune` vale true allora significa che l'utente può organizzare eventi solo con persone dello stesso comune (zona gialla o arancione) mentre il valore di `soloStessaRegione` è sempre impostato a `true` perché si riferisce a una regola che riguarda tutte le regioni italiane.

Nella classe è presente anche il metodo “`destroyInstance`” che è utilizzato per cancellare l'istanza quando quest'ultima non serve più.

```
public class Regione {

    private String nome;
    private String colore;
    private String coprifuoco;
    private boolean noEvent;
    private boolean soloStessoComune;
    private boolean soloStessaRegione;

    public void destroyInstance() {
        regione = null;
    }

    public void setRegioneDati(String nome, String colore) {
        this.colore = colore;
        this.nome = nome;
        this.coprifuoco = "22:00";
        this.noEvent = false;
        this.soloStessoComune = false;
        this.soloStessaRegione = true;
        switch (colore) {
            case "bianco":
                this.coprifuoco = "23:30";
                break;
            case "giallo":
                this.soloStessoComune = true;
                break;
            case "arancione":
                this.soloStessoComune = true;
                break;
            case "rosso":
                this.noEvent = true;
                break;
        }
    }

    private static Regione regione = new Regione();

    public static Regione getInstance() {
        if (regione == null) regione = new Regione();
        return regione;
    }

    //getter and setter
}

```

Listato 4.4. Implementazione della classe per salvare i dati della regione e le regole associate alla zona

Istanziato l'oggetto e definite le regole da far rispettare, il colore della zona è visualizzabile nel menù a tendina posizionato nella “Main Page”, la cui implementazione è visibile nella Figura 4.2. È stato posizionato in quel punto in modo da non essere troppo ingombrante, ma allo stesso tempo, facilmente visibile dall'utente. Grazie al colore l'utente può capire quali azioni può eseguire e non eseguire.

Queste informazioni verranno, poi, utilizzate nella creazione dell'evento e nella scelta degli invitati; di ciò se ne parlerà nella prossima sezione.

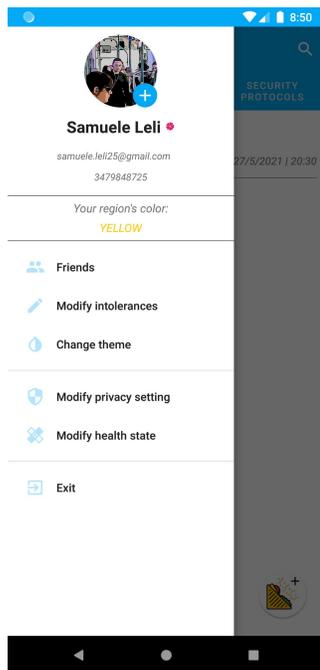


Figura 4.2. Screenshot del nuovo menù a tendina

4.1.3 Creazione dell'evento e gestione degli invitati

Tutto ciò che è stato spiegato in precedenza serve da preludio per poter parlare della fase in cui le regole vengono applicate, ovvero quella che riguarda la creazione dell'evento e la scelta degli invitati. Bisogna, infatti, limitare la scelta degli invitati in base al colore della zona e non permettere la creazione dell'evento nel caso l'utente si trovi in zona rossa. Di seguito si parlerà di come sono state applicate e implementate le limitazioni.

Applicazione delle limitazioni nella creazione dell'evento

Come già spiegato nella sezione precedente, le regole della zona sono gestite tramite la classe "Regione" (Listato 4.4). All'avvio dell'app, si istanzia l'oggetto "Regione" relativo all'utente definendo, quindi, il colore della zona e, di conseguenza, le regole. L'applicazione delle regole avviene durante la creazione dell'evento, quando si inserisce l'ora dell'evento, per attuare il coprifuoco, e quando si scelgono gli invitati, per limitare gli spostamenti tra regioni e comuni.

Nella Figura 4.3 vengono mostrati la prima pagina, che permette la creazione dell'evento, e i vari messaggi di errore, che compaiono nel caso in cui l'utente si trovi

in zona rossa o non abbia scelto un orario idoneo. In alto sono presenti, al solo fine informativo, delle regole generate automaticamente a seconda del colore della zona. Le informazioni sono relative al coprifuoco e alla possibilità di organizzare eventi con altri utenti che si trovano fuori regione o comune. Se l'utente sceglie un orario che si trova fuori l'intervallo permesso dal coprifuoco, gli comparirà un Toast che gli ricorderà che non è possibile creare un evento in quell'orario a causa del coprifuoco. Infine, nel solo caso in cui l'utente si trovi in zona rossa, quando cercherà di entrare nelle pagine per creare l'evento, gli comparirà un Toast con un messaggio di errore.

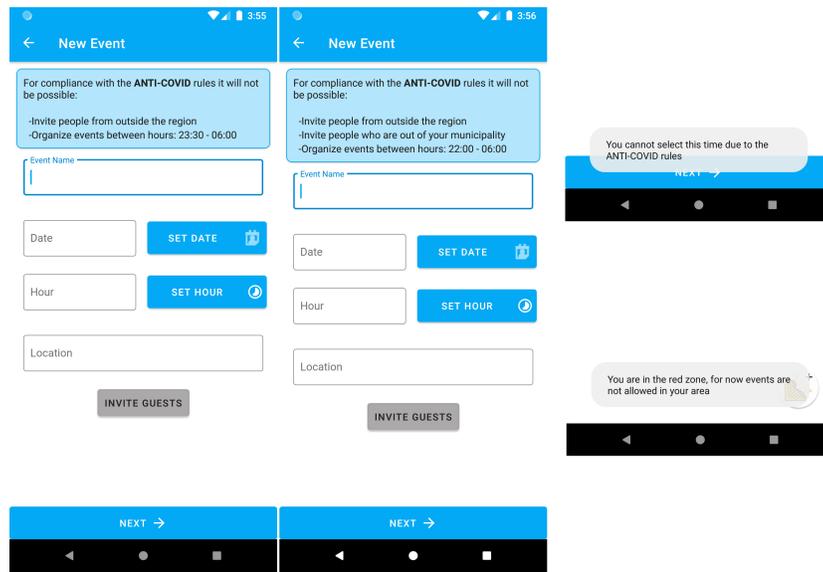


Figura 4.3. Screenshot della form di inserimento dei dati relativi all'evento in zona bianca; screenshot della form di inserimento dei dati relativi all'evento in zona gialla/arancione; toast che appare quando si inserisce un orario non consentito (in alto) e quando si prova a creare un evento in zona rossa (in basso)

Applicazione delle limitazioni nella scelta degli invitati

Nello screenshot mostrato in Figura 4.3, premendo sul pulsante "Invite Guests", si arriva alla pagina per inserire gli invitati. In questa pagina si applicano le regole sugli spostamenti a seconda del colore della zona permettendo all'utente di invitare esclusivamente persone che si trovano in regioni o comuni consentiti dal dpcm del 13 marzo 2021.

La pagina di selezione degli invitati è mostrata nella Figura 4.4. In alto è presente una barra che permette di cercare gli utenti. Se si digita qualcosa in essa, i risultati appariranno immediatamente al di sotto. Come si può notare, ci sono degli utenti in cui, al posto della checkbox, compare un triangolo di pericolo. Ciò indica che l'utente non può essere selezionato; se si prova a selezionarlo appare un Toast in cui è mostrato un messaggio d'errore. Il codice che permette di gestire la visualizzazione

del triangolo di pericolo, o della checkbox, a seconda della zona, è mostrato nel Listato 4.5. Come si può osservare, la funzionalità è gestita tramite degli if annidati. Prima si controlla se l'utente può organizzare eventi solo con utenti della stessa regione; in caso affermativo si controlla se può organizzarli con solo utenti dello stesso comune.

```

if (regione.getSoloStessaRegione()) {
    if (regione.getSoloStessoComune()) {
        if (myComune.equals(currentContact.getMunicipality())) {
            holder.selectedContact.setVisibility(View.VISIBLE);
        } else {
            holder.selectedContact.setVisibility(View.GONE);
            holder.vietato.setVisibility(View.VISIBLE);
        }
    } else if (regione.getNome().equals(currentContact.getRegion())) {
        holder.selectedContact.setVisibility(View.VISIBLE);
        holder.vietato.setVisibility(View.GONE);
        if (checkState.get(currentContact.getId()) != null)
            holder.selectedContact.setChecked(checkState.get(currentContact.getId()));
    } else {
        holder.selectedContact.setVisibility(View.GONE);
        holder.vietato.setVisibility(View.VISIBLE);
    }
} else {
    holder.selectedContact.setVisibility(View.VISIBLE);
    holder.vietato.setVisibility(View.GONE);
    if (checkState.get(currentContact.getId()) != null)
        holder.selectedContact.setChecked(checkState.get(currentContact.getId()));
}
}

```

Listato 4.5. Implementazione della possibilità di selezionare o meno un utente a seconda della sua posizione

Se l'utente può organizzare eventi solo con persone del suo stesso comune (zona gialla o arancione), viene controllato se il comune degli utenti cercati è uguale al suo; in caso positivo, apparirà la checkbox selezionabile, nell'altro caso, invece, apparirà un segnale di pericolo al posto della checkbox. Se l'utente può organizzare eventi in tutto il territorio regionale (zona bianca), viene controllato se le regioni in cui vivono gli utenti cercati sono uguali a quella dell'utente organizzatore; in caso di esito negativo apparirà un segnale di pericolo al posto della checkbox.

4.2 Implementazione delle amicizie all'interno dell'app

Come già descritto nel Capitolo 3, una delle novità rispetto all'app di partenza è quella che dà la possibilità di instaurare dei legami di amicizia tra gli utenti iscritti. Di seguito si parlerà dell'implementazione della gestione delle amicizie, ovvero di come si dà la possibilità di inviare richieste di amicizia e di come possono essere o meno accettate. Dopodiché si parlerà dell'implementazione della possibilità di trovare amici consigliati, in base alle amicizie già instaurate dall'utente, e di trovare gli invitati consigliati, in base alla lista di utenti già invitati all'evento durante la creazione.

4.2.1 Gestione delle amicizie

Per poter gestire le amicizie, la soluzione adottata è stata quella della creazione di una sezione apposita in cui l'utente può vedere gli utenti con cui è già amico,

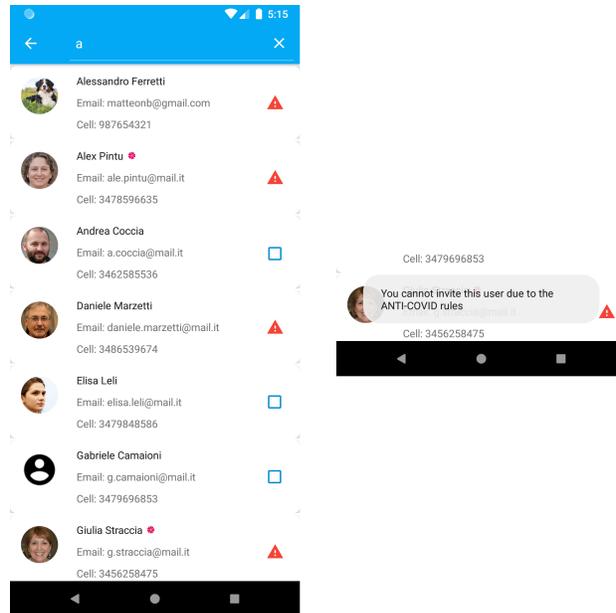


Figura 4.4. Screenshot della pagina per selezionare gli invitati; toast che appare quando si seleziona un utente che non è possibile invitare

può prendere decisioni sulle richieste di amicizia e, infine, trovarne di nuovi. La pagina è accessibile dal menù a tendina, mostrato in Figura 4.2, presente nella “Main Page” facendo uno swipe verso destra, o attraverso la pressione del pulsante in alto a sinistra. Di seguito verrà spiegato come è stata implementata l’amicizia tra gli utenti.

Implementazione dell’invio delle richieste di amicizia

Il primo passo per poter instaurare un legame di amicizia con un altro utente è quello di inviargli una richiesta di amicizia. Ciò può avvenire sostanzialmente attraverso l’accesso a due pagine, mostrate nella Figura 4.5. La prima pagina che viene mostrata è quella del tab che si trova all’interno della sezione “Friends”, accessibile dal menù a tendina presente nella “Main Page”; la seconda è quella relativa al tab in cui vengono mostrati gli invitati a un evento, accessibile premendo su un evento singolo presente nella “Main Page”, nei tab che mostrano gli eventi attivi e passati. In ogni riga, nel caso in cui i due utenti non sono già amici, è presente un pulsante celeste per poter inviare la richiesta. Nel caso in cui, invece, i due utenti avessero già stretto un legame di amicizia in precedenza, appare un pulsante verde che, se premuto, fa apparire un Toast che conferma il fatto che l’utente selezionato è già un amico. L’ultima possibilità è il caso in cui l’utente abbia già inviato una richiesta di amicizia all’utente; in questo caso apparirà un pulsante rosso che, se premuto, permette di annullare la richiesta di amicizia.

L’algoritmo implementato per l’invio della richiesta si può riassumere in quanto segue. Il pulsante presente nella riga in cui è visibile l’utente è collegato a un listener

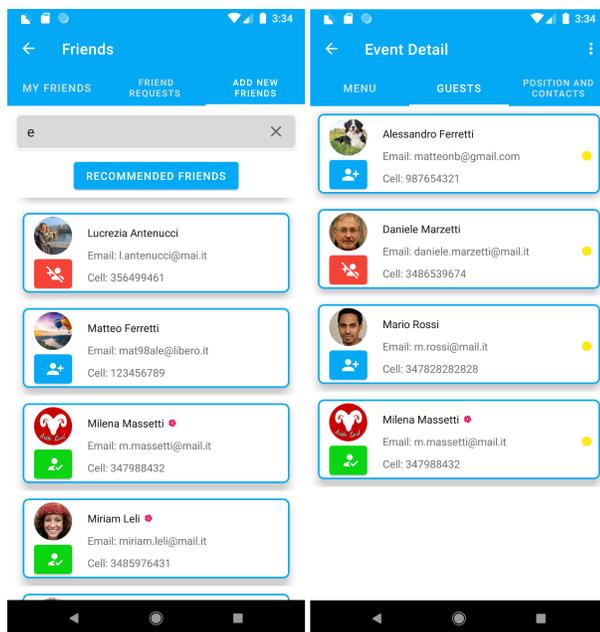


Figura 4.5. Screenshot del tab per poter inviare nuove richieste di amicizia; screenshot del tab di visualizzazione degli invitati a un evento, in cui è possibile inviare nuove richieste d'amicizia

che si attiva nel momento in cui viene premuto. All'attivazione, viene effettuata la chiamata al metodo per inviare la richiesta. Per prima cosa vengono recuperati i dati dell'utente a cui si vuole inviare la richiesta di amicizia. In particolare vengono recuperati gli array che contengono gli id degli utenti a cui ha inviato una richiesta di amicizia (`friendsRequestsDone`) e di cui ha ricevuto una richiesta di amicizia (`friendsRequestsReceived`). A questo punto bisogna capire se l'utente vuole annullare la richiesta di amicizia oppure vuole inviarla. Per farlo si controlla se l'id dell'utente è contenuto nell'array "friendsRequestsReceived" nel caso fosse già presente vuol dire che l'utente vuole annullare la richiesta e quindi verrà eliminato l'id dall'array; nel caso in cui l'utente volesse inviare la richiesta di amicizia, verrà aggiunto l'id dell'utente all'array e verrà attivato il metodo che permette di inviare la notifica all'altro utente.

Gestione delle richieste di amicizia e visualizzazione degli amici

L'utente che riceve la richiesta di amicizia vedrà comparire la notifica nel suo smartphone e grazie ad essa può prendere una decisione. Un esempio di notifica è mostrata nella Figura 4.6. La notifica è costituita da quattro componenti: il titolo, in cui si informa l'utente che qualcuno vuole stringere un'amicizia con lui; il messaggio, in cui viene specificato il nome dell'utente che ha inviato la richiesta; l'immagine del profilo dell'utente che ha inviato la richiesta (nel caso l'avesse aggiunta); due pulsanti per accettare o rifiutare l'invito. Se viene premuto uno dei due pulsanti, viene eseguito un intent implicito a un broadcast receiver a cui vengono passati dei pa-

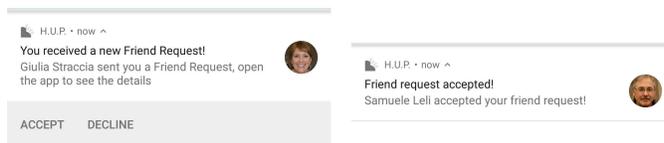


Figura 4.6. Notifica di ricezione di una richiesta di amicizia; notifica di accettazione di una richiesta di amicizia

rametri che permettono di eseguire le operazioni necessarie all'interno del database al fine di salvare la decisione. A livello di implementazione l'accettazione dell'invito comporta la rimozione dell'id dell'utente dagli array `friendsRequestsDone` e `friendsRequestsReceived` e l'aggiunta al vettore `friends` dell'id dell'utente, nei documenti che rappresentano i due utenti nel database nella collection `Person`.

Nel caso in cui l'utente volesse prendere la decisione più tardi può farlo in una sezione apposita in cui vengono mostrate tutte le richieste di amicizia ricevute (Figura 4.7). In corrispondenza di ogni utente sono presenti due pulsanti, uno per accettare la richiesta e l'altro per rifiutarla. Quando la richiesta viene accettata, l'utente l'ha inviata riceverà una notifica di conferma (Figura 4.6). Se la richiesta viene rifiutata, gli utenti potranno, comunque, rimandarsi una richiesta in seguito.

Se l'utente ha accettato la richiesta di amicizia, potrà visualizzare il nuovo amico, insieme a tutti gli altri con cui aveva già stretto un legame di amicizia, in una sezione apposita, mostrata nella Figura 4.7. Ogni utente presenta un pulsante che, se premuto, permette di eliminarlo dalla lista di amici. L'eliminazione non vincola l'utente a non poter rinviare una richiesta di amicizia in seguito.

4.2.2 Amici e invitati consigliati

Per poter stringere una rete di amicizie all'interno di un'app è necessario che gli utenti abbiano la capacità di farlo nel modo più veloce e efficiente possibile. Una delle problematiche legate al possibile aumento del numero di utenti, infatti, è quella della difficoltà nel trovare le persone a cui siamo interessati, vista la grande mole di utenti iscritti alla piattaforma.

La soluzione adottata per risolvere questo problema e favorire una rete di amicizie vasta è stata quella di dare la possibilità all'utente di cercare le persone su una lista basata sugli amici degli amici dell'utente o degli invitati a un evento. Inizialmente parleremo dell'algoritmo che permette di selezionare gli utenti amici degli amici per poi vedere e analizzare come è stato implementato a livello di layout.

Chiusura transitiva e implementazione dell'algoritmo

Una rete di amicizie si può rappresentare come un grafo nel quale i nodi sono gli utenti e gli archi rappresentano la presenza di un legame di amicizia. L'obiettivo dell'algoritmo è quello di trovare tutti i legami di amicizia degli amici dell'utente in modo da poter formare il grafo associato, prelevare i nodi e capire come questi sono collegati all'interno della rete. Ciò si può riassumere con il concetto di chiusura transitiva. Nello specifico la chiusura transitiva di una relazione R è un'altra

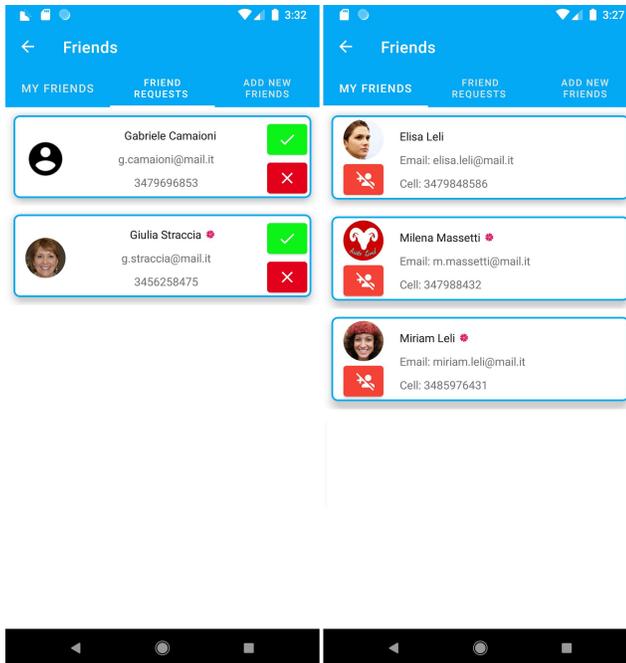


Figura 4.7. Screenshot della sezione in cui vengono mostrate tutte le richieste di amicizia ricevute; screenshot della sezione in cui vengono mostrati tutti gli utenti amici

relazione, denotata con R^+ , che aggiunge ad R tutti quegli elementi che, pur non essendo necessariamente in relazione direttamente fra loro, possono essere raggiunti da una catena di elementi tra loro in relazione.

Nel caso preso in considerazione, dato il grafo $G = \langle V, E \rangle$, nel quale V è l'insieme degli utenti amici dell'utente o invitati all'evento, e E è l'insieme delle relazioni di amicizia tra gli utenti, si vuole trovare il grafo $G^* = \langle V, E^* \rangle$ tale che $\forall u, v \in V$ esiste il lato $(u, v) \in G^*$ se e solo se \exists in G un cammino di lunghezza maggiore di 0.

L'algoritmo di Warshall permette di trovare tutti i collegamenti tra due nodi passanti per gli altri nodi. Esso consiste nel trovare una famiglia di coefficienti booleani che assumono valore 1 o 0 a seconda se esiste o meno un cammino tra due nodi passante per un certo insieme di vertici. Sappiamo che il grafo ha $n \geq 2$ vertici e $m \leq \frac{n(n-1)}{2}$ archi e definiamo i rispettivi insiemi V e E in questo modo:

$$V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$$

$$E = \{e_1, e_2, \dots, e_m\}$$

Il fine dell'algoritmo è quello di verificare che:

$$\forall \text{ coppia } (v_i, v_j) \in E \exists \text{ un lato da } v_i \text{ a } v_j \text{ passante per } v_k \text{ con } k \leq n, k \neq i, j$$

Ciò si riassume in $n-2$ cicli per ogni nodo presente nel grafo, quindi $(n-2)n$ cicli totali. Analizzando meglio i cicli e considerando l'Equazione 4.1, si può osservare che il lato esiste se:

- esiste un cammino da v_i a v_j per i nodi di indice minore o uguale a $k-1$;
- esiste un cammino da v_i a v_k e uno da v_k a v_j passante per i nodi di indice minore o uguale a $k-1$

Viene, quindi, definita, per ogni coppia di indici $i, j \in \{1, 2, \dots, n\}$, una famiglia di coefficienti booleani $C_{i,j}^k$, nel modo seguente:

$$C_{i,j}^{k=0} = \begin{cases} 1, & \text{se } (v_i, v_j) \in E \\ 0, & \text{altrimenti} \end{cases} \quad (4.1)$$

Per ogni $k \in \{1, 2, \dots, n\}$ viene definita la famiglia di coefficienti booleani in questo modo:

$$C_{i,j}^k = \begin{cases} 1, & \text{se } (v_i, v_j) \in E \text{ o} \\ & \exists \text{ cammino da } v_i \text{ a } v_j \text{ che passa per } v_t \text{ t.c. } t \leq k \\ 0, & \text{altrimenti} \end{cases} \quad (4.2)$$

Integrando i sistemi 4.2 e 4.1 si ottiene un legame tra $C_{i,j}^k$ e $C_{i,j}^{k-1}$ ovvero:

$$C_{i,j}^k = C_{i,j}^{k-1} \vee (C_{i,k}^{k-1} \wedge C_{k,j}^{k-1}) \quad (4.3)$$

Si ha bisogno, quindi, di due matrici di dimensione $n \times n$, una per mantenere i valori di $C_{i,j}^{k-1}$ e l'altra per mantenere i valori di $C_{i,j}^k$. Si noti, però, che:

$$\begin{aligned} C_{i,k}^{k-1} &= C_{i,k}^k \\ C_{k,j}^{k-1} &= C_{k,j}^k \end{aligned} \quad (4.4)$$

Tenendo conto delle uguaglianze 4.4, e integrando le stesse con quanto esposto nella 4.3 si può ridurre da due a uno il numero delle matrici $n \times n$ per memorizzare i coefficienti.

Viste le considerazioni fatte finora, si può scrivere l'algoritmo complessivo che calcola la matrice di coefficienti booleani $C_{i,j}$ con $i, j \in \{1, 2, \dots, n\}$. Tale matrice coincide inizialmente con la matrice di adiacenza del grafo G mentre, al termine del calcolo, rappresenta la matrice di adiacenza della sua chiusura transitiva G^* . Lo pseudocodice su cui si basa l'algoritmo sviluppato è mostrato nel Listato 4.6.

```

begin
  for i = 1, 2, ..., n do
    for j = 1, 2, ..., n do
      if (v[i], v[j]) ∈ E then C[i,j] := 1
      else C[i,j] := 0
    for k = 1, 2, ..., n do
      for i = 1, 2, ..., n do
        for j = 1, 2, ..., n do
          if C[i,j] = 0 then C[i,j] := C[i,k] ∧ C[k,j]
        end
      end
    end
  end
end

```

Listato 4.6. Pseudocodice per l'implementazione della chiusura transitiva

Il risultato a livello di layout è visibile nella Figura 4.8, in cui vengono mostrati il popup che permette di visualizzare e inviare amicizie agli amici consigliati e il popup in cui vengono visualizzati gli invitati consigliati. Il popup che permette di invitare le richieste di amicizia è accessibile dal pulsante “Recommended Friends”, visibile nella Figura 4.5, mentre l’invito agli utenti consigliati è possibile nella pagina di conferma degli invitati, in cui apparirà un ulteriore popup dove verrà chiesto se l’utente vuole visualizzare la lista; in caso affermativo, la lista verrà visualizzata e gli utenti potranno essere selezionati e aggiunti ad essa. Al di sotto di ogni utente è visualizzata la lista degli utenti in comune.

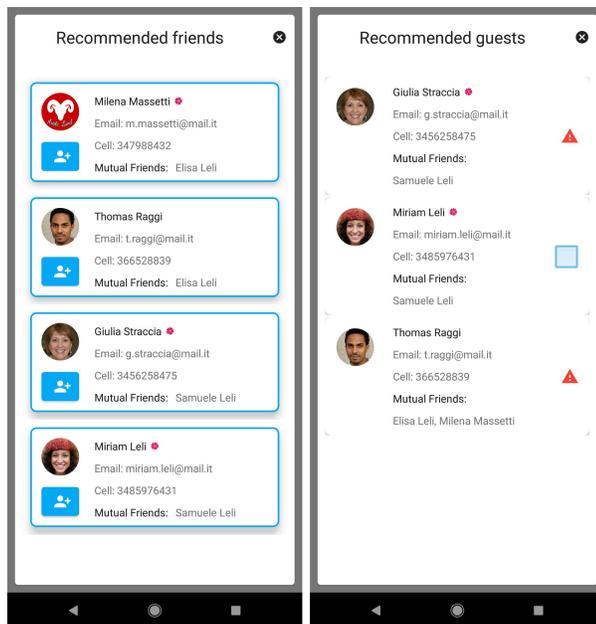


Figura 4.8. Screenshot del popup che permette di visualizzare gli amici in comune; Screenshot del popup che permette di invitare gli amici degli attuali invitati a un evento

4.3 Ottimizzazioni rispetto all’app di partenza

Oltre all’aspetto implementativo delle specifiche funzionali e non funzionali aggiunte con l’attività di re-factoring, sono state realizzate delle ottimizzazioni a livello di visualizzazione e invio delle notifiche e a livello di memoria. Queste modifiche sono servite per garantire una maggiore privacy all’utente e per limitare l’uso delle risorse da parte dell’app.

4.3.1 Ottimizzazione delle notifiche

Con l'attività di re-factoring svolta è stato realizzato un lavoro di miglioramento sulle notifiche sotto il punto di vista di gestione e di privacy delle stesse. Nello specifico, è stata migliorata la gestione lato server attraverso le modifiche al codice javascript utilizzato nelle funzioni in Firebase. Per quanto riguarda la privacy, l'app consente di ricevere la notifica solo se l'utente che ha effettuato il login è il destinatario del messaggio.

Invio e ricezione delle notifiche

La modalità di invio delle notifiche è stata modificata in modo tale da permettere una generazione del messaggio alla ricezione delle stesse. Nella precedente modalità di invio, infatti, il messaggio veniva inviato nella lingua scelta dall'utente nelle impostazioni dello smartphone. Questa modalità rendeva statica la lingua e non permetteva una visualizzazione del messaggio nella lingua scelta dall'utente destinatario.

Per garantire la visualizzazione della notifica nella lingua voluta dall'utente è stata adottata una soluzione che utilizza dei parametri booleani e la generazione del messaggio da parte del destinatario. I parametri booleani sono serviti per distinguere il tipo di un messaggio dall'altro. Per esempio la combinazione di alcuni parametri permette la visualizzazione di notifiche riguardanti le richieste di amicizia mentre altre combinazioni di parametri permettono la visualizzazione di notifiche relative all'invito e all'accettazione o al rifiuto degli eventi. Poiché il confronto di questi parametri viene realizzato nell'app del destinatario, la lingua del messaggio che poi verrà visualizzato nella notifica sarà quella lingua scelta nelle impostazioni (italiano o inglese). Questi controlli vengono effettuati all'interno del "Service" utilizzato per gestire le notifiche.

Privacy e salvataggio delle notifiche

Un aspetto che è stato modificato è quello relativo alla privacy delle notifiche. La versione precedente dell'app non aveva controlli sull'utente che riceveva la notifica e sulla relativa visualizzazione; inoltre, se l'utente destinatario aveva il telefono offline o spento, non c'era la possibilità di recuperare il messaggio. Con l'attività di re-factoring è stata implementata la visualizzazione della notifica solo se l'utente che ha effettuato il login è esattamente l'utente destinatario originario. Ciò è stato possibile grazie all'utilizzo delle "SharedPreferences" che hanno consentito di salvare l'id dell'utente che ha effettuato il login e l'informazione che specifica se l'utente ha effettuato o meno il login. Quando arriva il messaggio, quindi, viene confrontato l'id del destinatario con quello contenuto nella "SharedPreferences" e, se l'utente ha effettuato il login, vedrà visualizzata la notifica. Nel caso in cui, invece, l'utente non ha effettuato l'accesso, o gli id non corrispondono, verrà salvato il messaggio in un database locale per poi essere visualizzato non appena l'utente interessato effettua il login. I controlli vengono effettuati, come nel caso della generazione del messaggio, all'interno del "Service" destinato alla gestione delle notifiche.

4.3.2 Ottimizzazione della memoria

La gestione delle risorse è importante per garantire un'esperienza fluida durante l'utilizzo dell'app. È necessario, infatti, sfruttare le risorse nel modo più efficiente possibile. Analizzando l'app di partenza, è stato riscontrato un uso delle risorse poco ottimizzato nella gestione delle immagini del profilo degli utenti. Essendo tali immagini, spesso, tra tutti i dati dell'app, quelli che occupano più memoria e più banda, si è pensato di modificarne il salvataggio.

Gestione delle immagini del profilo

Nella versione precedente dell'app non si era pensato ad una gestione della memoria occupata dalle immagini del profilo. Il download delle immagini del profilo veniva effettuato ogniqualvolta nell'activity o nel fragment venivano mostrati degli utenti. Una modalità di visualizzazione di questo tipo non permette un'ottimizzazione della memoria poiché la stessa immagine poteva essere scaricata dal server più volte incrementando la quantità di memoria cache utilizzata dall'app. Basti pensare alla visualizzazione della lista di tutti gli invitati possibili a un evento, o alla visualizzazione degli invitati ad un evento, per accorgersi dello spreco di memoria possibile con una gestione di questo tipo.

Per rendere l'app più ottimizzata sotto questo aspetto, è stata utilizzata una modalità diversa. Dal server, prima di scaricare l'immagine del profilo, vengono recuperati i metadati dell'immagine. I metadati sono delle strutture contenute all'interno dei file che ne forniscono informazioni aggiuntive ma che non influiscono sulla visualizzazione e sulla qualità dell'immagine stessa. Dai metadati viene recuperata la data di ultima modifica e viene confrontata con quella contenuta nella memoria interna. Se la foto non è contenuta nella memoria interna, essa viene scaricata e salvata; nel caso in cui, invece, la foto è contenuta nella memoria interna, viene salvata o meno a seconda della data di ultima modifica. Se la data di ultima modifica della foto contenuta nel server è successiva a quella contenuta nella memoria interna, allora vuol dire che l'utente ha aggiornato la sua immagine del profilo e, quindi, verrà scaricata; se, invece, l'immagine del profilo dell'utente è uguale o tutt'al più antecedente a quella salvata nella memoria interna essa non verrà riscaricata. Una gestione di questo tipo ha permesso un'ottimizzazione della memoria sostanziale poiché l'immagine del profilo viene scaricata solo se necessario, portando anche ad un miglioramento nell'uso della banda da parte dell'app.

Analisi SWOT e confronto con app correlate

Dopo aver trattato nelle sezioni precedenti delle specifiche, della progettazione e dell'implementazione dell'app, in questo capitolo, nella prima parte, si tratterà dell'analisi SWOT, ovvero una tecnica che permette di fare scelte strategiche a partire da una matrice costituita da quattro celle che costituiscono gli aspetti dell'app da dover analizzare. Nella seconda parte si confronterà l'app realizzata con altre applicazioni sfruttando anche l'analisi effettuata nella sezione precedente.

5.1 Analisi SWOT

L'Analisi SWOT è uno strumento di pianificazione strategica attraverso il quale le aziende possono preventivamente tener conto dei punti di forza (Strengths), delle debolezze (Weaknesses), delle opportunità (Opportunities) e delle minacce (Threats) di un dato progetto attraverso la matrice 2×2 rappresentata in Figura 5.1. La matrice è divisa in due righe, una per analizzare gli elementi interni, ovvero i punti di forza e di debolezza interni del progetto e l'altra per analizzare gli elementi esterni, ossia le opportunità e le minacce presenti all'esterno del progetto. Nelle successive sottosezioni verrà eseguita un'analisi SWOT per l'app su cui è stata condotta l'attività di re-factoring.

5.1.1 Punti di forza

I punti di forza sono i fattori interni positivi che incidono sulle performance dell'app. Per poter analizzare questo aspetto bisogna porsi prima delle domande: quali sono i vantaggi dell'app? Cosa offre l'app che altri non hanno? Quali altri punti di forza ha?

L'app consente di poter organizzare in modo semplice e veloce eventi di ogni tipo con il vantaggio di poterlo fare in qualsiasi luogo e in qualsiasi momento. L'applicazione favorisce, quindi, la socialità e la comunicazione tra le persone, aspetto ampliato anche attraverso l'aggiunta, all'interno dell'app, della possibilità di stringere legami di amicizia.



Figura 5.1. Schema dell'analisi SWOT

Un altro aspetto da tener conto, e su cui si è lavorato nell'attività di re-factoring svolta, è quello della sicurezza, sia sanitaria che informatica. Per quanto riguarda la sicurezza sanitaria, l'app è stata realizzata in modo tale da favorire il rispetto delle norme contro il COVID-19 attraverso delle raccomandazioni e dei messaggi presenti in essa. Oltre a ciò, l'app non permette di organizzare feste che non rispettino il DPCM del 13 marzo 2021 e consente anche di comunicare se si è ricevuto o meno le dosi del vaccino contro il COVID-19. Per quanto riguarda la sicurezza informatica, l'app permette di salvare i dati sensibili in sicurezza nel database online, limitando il loro accesso solo a chi è in possesso di essa e di un account utilizzando una connessione client-server crittografata (HTTPS) fornita da Firebase. Un altro aspetto è quello riguardante le notifiche, le quali arrivano solo all'utente interessato senza correre il rischio che le stesse vengano visualizzate da un altro utente.

Tra gli altri aspetti secondari che si possono inserire tra i punti di forza, troviamo l'aspetto salutare, implementato attraverso la possibilità, da parte dell'utente, di inserire le proprie intolleranze alimentari in modo tale che l'organizzatore dell'evento possa creare il menù anche in base alle intolleranze o allergie degli ospiti. Un altro aspetto è quello della lingua, l'app è disponibile sia in lingua italiana che in lingua inglese, favorendo un internazionalizzazione della stessa.

5.1.2 Debolezze

I punti di debolezza sono i fattori interni negativi che incidono sulle performance dell'app. Le domande da porsi per poter analizzare questo aspetto sono: cosa è possibile migliorare? Cosa andrebbe evitato? Quali sono i consumatori capaci di individuare una debolezza? Su quali piattaforme l'app è assente? Quali altre debolezze esistono?

Gli aspetti da migliorare di quest'app sono legati al layout, troppo statico e poco dinamico rispetto ad altre app e al caricamento dei dati, che avviene all'apertura delle singole pagine, favorendo, quindi, un rallentamento della loro apertura e visualizzazione. Oltre a ciò, non è presente un sistema di salvataggio delle notifiche all'interno dell'app; infatti, se, le notifiche non vengono visualizzate, sono automaticamente eliminate.

L'applicazione non è presente per dispositivi Apple, ma solo per dispositivi Android; ciò non permette l'inclusione totale dei consumatori disponibili.

5.1.3 Opportunità

Le opportunità sono i fattori esterni che permettono all'app di migliorare e favorire maggiori servizi. Le domande da porsi in questo caso sono: quali e quante opportunità esistono e come trarne vantaggio? Quali i trend di mercato di cui beneficiare? Quali possibilità ci sono per una internazionalizzazione dell'app? Ci sono nuovi modelli di monetizzazione?

Questo tipo di applicazioni, avendo come punti fondamentali l'obiettivo dell'inclusione sociale e della salute, ha molte opportunità di miglioramento e di acquisire un mercato ampio. Un'opportunità è quella dell'ampliamento degli eventi non solo in ambito domestico ma anche in altri ambiti organizzativi. Degli esempi sono quelli riguardanti l'organizzazione di eventi con un grande numero di partecipanti, come matrimoni o concerti. Una possibilità è quella di creare sponsorizzazioni con ristoranti e locali, per poter creare sia eventi privati che pubblici in modo sicuro e attraverso una rete di condivisione; sfruttando social media e applicazioni di messaggistica consentirebbe ad un numero molto ampio di persone di conoscere gli eventi pubblici.

Per quanto riguarda l'internazionalizzazione, l'app già dispone di una versione in inglese, ma le lingue disponibili potrebbero essere ampliate consentendo l'accesso ad una platea più ampia di utenti. A livello di monetizzazione si potrebbero inserire delle brevi pubblicità mirate all'apertura degli eventi a cui si è stati invitati.

5.1.4 Minacce

Le minacce sono gli aspetti esterni che potrebbero danneggiare l'applicazione. Le domande da porsi in questo caso sono: quali sono gli ostacoli possibili? Cosa possono fare i concorrenti per creare difficoltà?

Gli ostacoli e le minacce possibili di quest'applicazione sono quelle riguardanti un uso improprio della stessa. L'app, di base, permette di organizzare eventi in sicurezza rispettando le regole contro il COVID-19. Essa, però, potrebbe essere utilizzata in modo errato da qualche malintenzionato. Una possibilità è quella della creazione

di eventi falsi, volti a progettare trappole agli ospiti, che potrebbero cascarci banalmente. Per questo motivo è necessario che l'utente conosca l'organizzatore e alcuni degli invitati prima di partecipare a un evento. Un altro aspetto che non permette all'app di essere al cento per cento sicura sotto il punto di vista sanitario è quello della posizione indicata dall'organizzatore al momento dell'iscrizione, che potrebbe essere falsa, il che porterebbe ad organizzare eventi abusivi in zone non consentite. Oltre a questo punto, non è possibile in alcun modo controllare se effettivamente le norme all'interno dell'evento siano rispettate o meno, anche se l'app mette a disposizione delle opzioni per decidere le dimensioni della stanza e per posizionare gli invitati attorno al tavolo. I concorrenti potrebbero creare app che abbiano più visibilità, sia per Android che per IOS, attraverso una maggiore sponsorizzazione degli eventi e dell'app sui social media. Oltre a ciò essi potrebbero creare app più accattivanti a livello di layout, che attrarrebbero più utenti.

5.2 Confronto con app correlate

In questa sezione si analizzeranno altre app simili a quella realizzata, presenti nel "Google Play Store" facendone un confronto. Gli aspetti che verranno analizzati e confrontati per ogni app sono quelli dell'analisi SWOT, realizzata nella sezione precedente, nonché altre funzionalità presenti o meno nelle varie app.

5.2.1 My Party App

L'app "My Party App" (Figura 5.2) permette di organizzare eventi e party pubblici a cui può partecipare chiunque. L'app presenta una pagina iniziale con cui si può effettuare la registrazione o il login, nel caso in cui si abbia già un account. L'applicazione, come quella su cui è stata condotta l'attività di re-factoring, permette di registrarsi tramite Google, Facebook o e-mail. I dati da inserire per poter accedere ai servizi sono: il nome, il cognome, la nazione di appartenenza, l'email, la password e la data di nascita. Effettuato l'accesso, si arriva alla home page. Quest'ultima è organizzata attraverso un "Bottom Navigation View", costituito da quattro pulsanti: il primo consente di visualizzare gli eventi disponibili e di creare nuovi eventi; il secondo permette di visualizzare e modificare i dati del profilo; il terzo consente di visualizzare eventuali notifiche dell'app; infine, il quarto e ultimo pulsante, permette di cercare eventi e organizzatori di eventi.

Premendo sul primo pulsante, come già detto, è possibile creare nuovi eventi e visualizzarli. A differenza dell'app realizzata, l'utente può visualizzare tutti gli eventi pubblicati nell'app e può decidere di comunicare a quali partecipare. La creazione di un evento avviene attraverso la pressione di un pulsante presente in alto a destra, oppure attraverso un pop-up che appare ogni volta che ci si trova nella home page. I dati che sono obbligatori per la creazione dell'evento sono: il titolo, la data, l'inizio e la fine dell'evento, il luogo e, infine, una descrizione. Non c'è la possibilità di inserire persone specifiche che possono partecipare all'evento o un eventuale menù. Per quanto riguarda il luogo, si può scegliere attraverso l'applicazione "Google Maps", inserendo l'indirizzo in cui si svolgerà l'evento; ciò rende più facile trovarlo rispetto

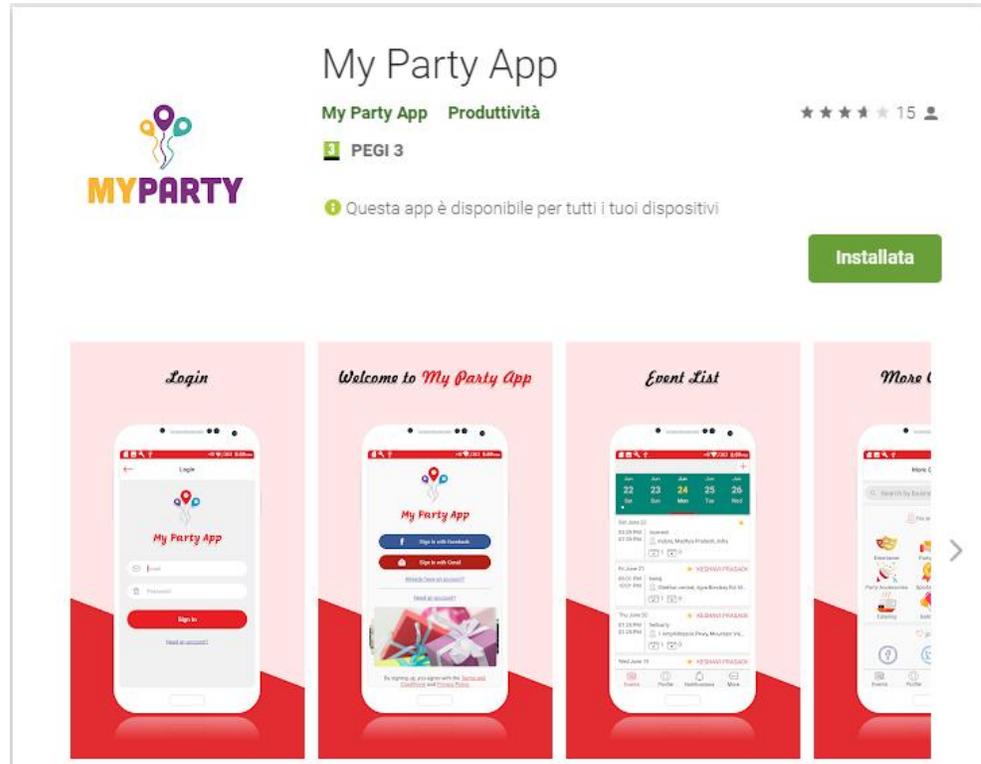


Figura 5.2. My Party App

alla modalità utilizzata nell'applicazione, in cui l'utente deve inserire manualmente il luogo. Nella parte bassa della pagina vengono sponsorizzati i party provider, ovvero le aziende che si occupano di organizzare eventi.

Una volta creato l'evento, esso viene visualizzato nella home page che è mostrata con un calendario che si scorre attraverso degli swipe verso destra e sinistra. Ci si posiziona, quindi, in una data e vengono visualizzati tutti gli eventi disponibili. Nell'app su cui si è condotta l'attività di re-factoring, invece, la sezione era divisa in 2 "Tab Layout", quella per gli eventi attivi e quella per gli eventi passati. Gli eventi sono organizzati in ordine cronologico, in modo tale che quelli che hanno date più lontane rispetto al giorno attuale vengono inserite in fondo alla lista.

Premendo sul singolo evento si arriva alla pagina dettagliata dello stesso. Le informazioni sono contenute in un'unica pagina e, nel caso l'utente fosse l'organizzatore può modificare i dati contenuti all'interno. Le funzionalità che non sono presenti nell'app realizzata riguardano la possibilità di poter inserire un account "PayPal", in modo tale da ricevere donazioni per contribuire alla realizzazione della festa, e, in più la possibilità di condividere l'evento attraverso le app di messaggistica e i social media.

Gli altri pulsanti presenti nella "Bottom Navigation View" non offrono particolari funzionalità ma danno la possibilità di modificare i dati personali (tranne l'e-mail), di rivedere notifiche già visualizzate e di cercare eventi in base a dei filtri

di ricerca, funzioni non disponibili nell'app realizzata.

L'app non offre alcuna informazione sul COVID-19 e non sono presenti controlli di protezione dal virus. Un'ulteriore potenziale minaccia, a livello di privacy, è quella riguardante l'uso della propria posizione, ottenuta tramite il GPS, e l'inserimento all'interno di un evento pubblico della stessa.

5.2.2 Event Planner (Party Planning)

L'applicazione “Event Planner (Party Planning)” (Figura 5.3) è un app che permette di creare e gestire eventi attraverso un layout molto semplice. L'app non necessita di una registrazione o di un login e l'utilizzo è a solo uso personale. Al primo avvio, la pagina principale si presenta con un evento, in cui vengono mostrate le statistiche. In particolare, vengono mostrate: la percentuale dei task completati attraverso una barra orizzontale, il budget speso e ancora da spendere, statistiche sulle persone invitate in base al sesso e all'età, e informazioni relative all'accettazione o meno dell'invito.



Figura 5.3. Event Planner (Party Planning)

Facendo uno swipe verso destra, come l'app da noi realizzata, si apre un “Drawer Layout”, in cui è contenuto un menù costituito da dieci opzioni. Oltre all'opzione che

porta alla home page, descritta in precedenza, è presente il pulsante che conduce alla pagina degli eventi in cui è possibile crearle, eliminarle o modificarle quest'ultimi. La creazione di un evento comporta l'inserimento di quattro campi: il titolo dell'evento, il luogo, la data di svolgimento e alcune note aggiuntive. Scorrendo il menù c'è l'opzione che permette di inserire gli invitati; l'inserimento consiste nell'aggiungere un nome, il sesso, l'età e l'email. Oltre a questi dati si deve indicare se l'utente ha accettato l'invito o meno. L'app offre anche la possibilità di inserire una lista degli acquisti e di definire un budget di spesa massimo, permettendo, quindi, un'organizzazione dettagliata dell'evento.

Altre funzionalità aggiuntive sono quella che permette di rimuovere le pubblicità effettuando un pagamento e la gestione delle stesse attraverso l'opzione "settings", presente nel "Drawer Layout".

L'app non ha dati associati a un account ed è utilizzata principalmente per organizzare e gestire feste senza l'interazione con altri utenti come avviene nell'app realizzata e come avveniva nell'applicazione "My Party App" precedentemente descritta.

Conclusioni

In questa tesi si è descritta l'attività di re-factoring di un'applicazione che permette l'organizzazione di eventi per lo più svolti in casa o in ambiti riservati. Nello specifico, tale attività ha avuto come obiettivo soprattutto la modifica di due aspetti, ovvero la sicurezza sanitaria e l'inclusione sociale.

Per garantire una maggiore chiarezza della tematica sanitaria, il primo passo affrontato è stato quello di introdurre le fasi dell'espansione e le caratteristiche principali della pandemia da COVID-19 in Italia nel periodo compreso tra febbraio 2020 e marzo 2021. Dopodiché si è parlato delle misure adottate dal governo per fronteggiare il numero di contagi, partendo dalle prime disposizioni (febbraio 2020), per poi parlare della campagna vaccinale (dicembre 2020) ed, infine, descrivere le nuove disposizioni (marzo 2021). Le modifiche effettuate all'app riguardanti l'aspetto sanitario si riferiscono alle norme vigenti con il DCPM del 13 marzo 2021.

Successivamente a questa fase introduttiva, è stata descritta e analizzata l'app di partenza. Nello specifico, è stata realizzata un'analisi dei requisiti, parlando degli obiettivi, delle funzionalità e delle specifiche che presentava l'app su cui si è svolta l'attività di re-factoring. A seguire si è analizzata la fase di progettazione descrivendo la componente dati e quella applicativa per poi, infine, parlare di come è stato realizzato il progetto, descrivendone alcuni algoritmi.

Lo step successivo della tesi è stato quello di descrivere il lavoro svolto. Come per l'app di partenza, si è parlato dell'analisi dei requisiti dell'app e della sua progettazione. Dopodiché è stata illustrata l'implementazione dell'attività di re-factoring. In particolare, l'app è stata resa più sicura per fronteggiare l'epidemia da COVID-19 in Italia attraverso la progettazione e l'implementazione di algoritmi che permettessero il rispetto del DPCM del 13 marzo 2021. Le limitazioni riguardano gli aspetti legati agli spostamenti tra regioni, province e comuni, decisi attraverso una divisione delle stesse in quattro colori distinti (bianco, giallo, arancione e rosso) a cui vengono associate determinate regole. Si è parlato, quindi, di come l'app determina il colore della zona di appartenenza e di come vengono applicate le limitazioni nella creazione degli eventi e nella scelta degli invitati.

Oltre a questi importanti aspetti, è stata data la possibilità all'utente di dichiarare se abbia ricevuto o meno la dose di vaccino contro il COVID-19. Ciò fornisce un vantaggio agli organizzatori, che possono creare eventi sicuri, e a gli invitati, che possono decidere di partecipare o meno a un evento basandosi anche sul numero di

persone invitate vaccinate. L'altro elemento su cui si è lavorato è stato quello relativo all'inclusione sociale. Nello specifico, si è parlato di come l'app dà la possibilità di stringere amicizie con altri utenti.

L'ultima parte della tesi tratta dell'analisi SWOT condotta sull'app. Sono stati, quindi, analizzati i quattro aspetti che caratterizzano tale analisi; ovvero i punti di forza, i punti di debolezza, le opportunità e le minacce. Oltre a ciò, è stato effettuato un confronto con altre app che hanno caratteristiche simili a quella realizzata.

Si ritiene che l'app su cui è stata condotta l'attività di re-factoring, e di cui si è parlato nel corso di questa tesi, non debba essere ritenuta conclusa, ma, al contrario, deve essere un punto di partenza per possibili sviluppi futuri.

Infatti, l'applicazione necessita di essere sempre aggiornata nel rispetto delle nuove norme contro il COVID-19 per essere sempre più efficace e far fronte all'epidemia. Sviluppi futuri possono consistere in miglioramenti riguardanti alcune funzionalità già esistenti, l'aspetto grafico e la sicurezza informatica.

Oltre a curare i miglioramenti delle funzionalità già presenti, se ne potrebbero inserire di nuove. Tra quelle che possono essere utili, troviamo, per esempio: l'inserimento delle statistiche degli eventi, la possibilità di inserire un budget per l'evento nonché la possibilità di ricevere eventuali somme di denaro dagli invitati tramite l'app.

In conclusione, l'obiettivo di eventuali sviluppi futuri deve essere sempre rivolto a portare sicurezza sia a livello di salute che a livello informatico, in linea con quanto descritto nella presente tesi e, di quanto è stato finora realizzato nell'attività di re-factoring.

Riferimenti bibliografici

1. S. Ashok Kumar. *Mastering Firebase for Android Development: Build real-time, scalable, and cloud-enabled Android apps with Firebase*. Packt Publishing, 2018.
2. K. Bimbo. *Combinatory Logic: Pure, Applied and Typed*. Chapman and Hall/CRC, 2011.
3. T. Hagos. *Learn Android Studio 4: Efficient Java-Based Android Apps Development*. APress, 2020.
4. E. Livingston and K. Bucher. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Italy. *Jama*, 323(14):1335–1335, 2020.
5. A. Mead. *Learning Node.js Development: Learn the fundamentals of Node.js, and deploy and test Node.js applications on the web*. Packt Publishing, 2018.
6. World Health Organization. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): situation report, 72. 2020.
7. C. Probert and C. Speth. *The SWOT Analysis: A key tool for developing your business strategy*. 50Minutes.com, 2015.
8. A. Remuzzi and G. Remuzzi. COVID-19 and Italy: what next? *The Lancet*, 2020.
9. H. Schildt. *Java: The Complete Reference*. McGraw-Hill Education, 2019.
10. T. Singhal. A review of coronavirus disease-2019 (COVID-19). *The Indian Journal of Pediatrics*, pages 1–6, 2020.
11. N. Smyth. *Android Studio 4.1 Development Essentials*. Payload Media, 2020.
12. A. Stroud. *Android Database Best Practices*. Addison-Wesley Professional, 2016.