

PROGETTO DI INGEGNERIA DEL SOFTWARE



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRENTO

Dipartimento di Ingegneria e Scienza dell'Informazione

Corso di Laurea:
Ingegneria Informatica, delle Comunicazioni ed Elettronica

ECOTRACK

Gruppo 1

Giulio Gualtierio	Jago Revrenna	Tommaso Onori
234656	235081	234893

Anno Accademico 2024/2025

Indice

1	Sezione Introduttiva	3
1.1	Team Members	3
1.2	Project Idea	3
1.3	External References	3
2	Sezione Generale	3
2.1	Strategia di Branching	3
2.2	Product Backlog	3
2.3	Definition of Done	4
3	Sezione Sprint	5
3.1	Obiettivo dello Sprint	5
3.2	Sprint Planning	5
3.2.1	Sprint Backlog	5
3.2.2	Burndown Chart	7
3.3	Test Cases	7
3.4	Sprint Review	8
3.4.1	Obiettivi Sprint Completati	9
3.4.2	Dimostrazione Funzionalità	9
3.5	Product Backlog Refinement	9
3.5.1	Revisione degli Story Points	9
3.5.2	Miglioramento dei Criteri di Accesso	9
3.5.3	Risultati del Refinement	10
3.6	Sprint Retrospective	10
3.6.1	Punti di Forza	10
3.6.2	Criticità Ricontrate	10
3.6.3	Valutazione Conclusiva dello Sprint	10
4	Sezione Finale	10
4.1	Diagramma del Deploy Finale	10
4.2	Stack Tecnologico Utilizzato	11
4.3	Conclusioni Finali	11
4.3.1	Note finali	12

1 Sezione Introduttiva

1.1 Team Members

I membri del gruppo sono:

- Giulio Gualtieri, 234656, GitHub: GiulioGualtieri
- Jago Revrenna, 235081, GitHub: jagorev
- Tommaso Onori, 234893, GitHub: TommasoOnori

1.2 Project Idea

Il progetto prevede lo sviluppo di un sistema intelligente per la gestione dei rifiuti a Trento, composto da un'app mobile per i cittadini e una web app per il Comune. L'obiettivo è ottimizzare la raccolta e lo smaltimento tramite notifiche, segnalazioni e monitoraggio in tempo reale, migliorando l'efficienza e la sostenibilità del servizio.

1.3 External References

Collegamenti a risorse esterne:

- Repository GitHub: EcoTrack
- Swagger HUB: EcoTrack
- Link a Deployment con Render: Web App - EcoTrack
Account di test disponibili (uno per classe di utenza):
 - **Credenziali Admin:** AdminProf , Ali5tarC0ckburn!
- L'APK della Mobile App è disponibile su GitHub al seguente link: EcoTrack APK

2 Sezione Generale

2.1 Strategia di Branching

Abbiamo scelto il **Feature Branch Workflow** come strategia di branching poiché, essendo il nostro team composto da soli tre membri, risulta semplice ed efficace: ci consente di lavorare in parallelo su funzionalità diverse senza dover affrontare continuamente conflitti di merge.

Nel caso del nostro progetto, questo approccio ci aiuta a mantenere il branch master stabile e sempre pronto per l'integrazione, rendendo allo stesso tempo più semplice la gestione e la revisione del codice attraverso pull request pulite e dettagliate per ogni nuova funzionalità o correzione di bug.

Inoltre, tale approccio può essere facilmente integrato, all'occorrenza, con una strategia più strutturata come il **Gitflow Workflow**, qualora il progetto dovesse crescere in complessità.

2.2 Product Backlog

È possibile visualizzare il product backlog di EcoTrack al seguente link: EcoTrack - Product Backlog.

	A	B	C	D	E	F	G
	ID	Name	User Story	Value [1-20]	Story Points [1-12]	Importance	How to Demo
1	US36	Interfaccia Mobile App	Come cittadino o operatore ecologico, all'avvio della mobile app voglio poter visualizzare le sezioni Mappa Interattiva, Promemoria Raccolta, Segnalazioni, Prenota Smaltimento, Simula Tasse	18	3	4,0	All'avvio, appaiono le varie sezioni menzionate.
2	US38	Dashboard	Come amministratore, voglio poter selezionare i vari servizi offerti dalla Web App (Gestione Utenti, Statistiche, Gestione Smaltimento e Impostazioni)	18	3	4,0	Dopo aver effettuato il login, appare la dashboard con tutte le sezioni menzionate.
4	US21	Modifica Dati Profilo	Come cittadino, voglio poter modificare i miei dati personali nel profilo, per mantenere aggiornate le informazioni utili al servizio	10	2	5,0	In Profilo - Modifica aggiorni nome, e-mail o indirizzo, poi Salva: torni alla scheda profilo e ricevi il popup "Dati aggiornati"
8	US68	Simulazione TARI	Come cittadino, voglio simulare il calcolo della TARI, così da capire come cambierebbe l'importo usando diversi modelli di calcolo (storico o TARI).	13	3	4,3	Inserisci mq abitazione e numero occupanti, scegli modello (storico o TARI) e tochi Calcola: la schermata mostra l'impatto stimato e il risparmio rispetto al modello alternativo.
9	US62	Visualizzazione Pulizia	Come cittadino, desidero poter vedere la pianificazione della pulizia stradale (orari e vie interessate), così da poter spostare la mia autovettura	8	2	4,0	Dal menu iniziale tochi Mappa Interattiva, attivi il filtro Pulizia Stradale, inserisci o selezioni la tua via e visualizzi nel riquadro laterale le date e gli orari di spazzamento, così da organizzare per tempo lo spostamento dell'auto.
7	US21	Registrazione EcoTrack	Come cittadino, voglio poter registrare e autenticare sull'app EcoTrack così da poter accedere ai servizi personalizzati	20	5	4,0	Previ Sign Up, compili nome, e-mail, password, e clicchi su Registrati, comparirà un toast "Registrazione riuscita" e accesso automatico. Se hai già un account, scegli Login, inserisci credenziali, Accedi: appare la Home personalizzata.
8	US22	Gestione Utenti	Come amministratore, voglio poter visualizzare, modificare, rimuovere gli utenti.	18	5	3,6	Nella Dashboard vai nella sezione Gestione Utenti: dalla tabella selezioni un utente, fai clic Modifica, cambi stato e Aggiorna: la riga si aggiora; con Elimina rimuovi l'account dopo aver dato conferma.
9	US28	Mappa Casonetti	Come utente voglio, visualizzare la mappa interattiva con i casonetti e i cestini, così da sapere dove li trovo.	18	5	3,6	Tocchi Mappa Interattiva: compaiono icone di casonetto e cestino posizionate sulla mappa. Tocchi un'icona → scheda con tipo contenitore e indirizzo.
10	US34	Pannello Statistiche	Come amministratore, voglio poter accedere a una dashboard con statistiche sull'andamento delle segnalazioni e sulla situazione ecologica, così da poter avere un riscontro della situazione.	18	5	3,6	Dal menu principale della web app apri Statistiche: compaiono subito il contatore totale delle segnalazioni, il grafico a barre mensili e la sorta "tipologie rifiuti"; i badge verdi/rossi indicano in tempo reale i trend T.J.
11	US31	Login Terza Parti	Come utente, voglio poter accedere tramite account Google o Facebook, così da velocizzare il login e avere	17	5	3,4	Tocchi Accedi con Google o Facebook; dopo il consenso OAuth torni all'app già autenticato sulla Home → "Login riuscito".
12	US25	Gestione Password	Come cittadino, voglio modificare la mia password e richiederne il reset, così da mantenere sicuro il mio account.	16	5	3,2	Dal menu principale apri Impostazioni → Sicurezza → Cambia password: inserisci password attuale → nuova, premi Salva → toast "Password aggiornata".
13	US49	Supervisione Smaltimenti	Come amministratore, voglio poter supervisionare le richieste di smaltimento e supervisionare lo stato degli escentri.	15	5	3,0	Si accede alla sezione "Gestione Smaltimenti" tramite un account amministratore. Si clicca su "Carica Prenotazioni" e viene mostrata una tabella con le richieste esistenti, complete di utente, escentro, data e tipo di rifiuto.
14	US25	Mappa Escentri	Come cittadino, voglio visualizzare su mappa la posizione e gli orari degli escentri, così da sapere dove conferire correttamente questi materiali.	15	5	3,0	Tocchi Mappa Interattiva, attivi il filtro Escentri: i pin verdi appaiono. Tocchi un pin → scheda con indirizzo, giorni/orari di apertura e pulsante Naviga.
15	US20	Archivio Prenoti App	Come utente, voglio che all'avvio della richiesta le autorizzazioni per GPS, notifiche, archiviazione dati e fotocamera, così da utilizzare in modo completo tutte le funzionalità dell'applicazione.	8	3	2,7	Al primo avvio, l'app mostra la schermata "Abilita permessi"; premi Continua e i popup di sistema chiedono GPS, Modifica, Fotocamera e Archivio. Dopo "Consenti" vedrai sulla Home con tutte le funzioni abilitate.
16	US29	Saturazione Raccolta	Come utente, voglio visualizzare il livello di saturazione dai punti di raccolta con un sistema di colori (verde, arancione, rosso), così da capire facilmente la disponibilità di spazio.	8	3	2,7	Tocchi Mappa Interattiva: le icone di casonetto e cestino posizionate sulla mappa cambiano colore in base al riempimento (verde < 50 %, arancione 50-80 %, rosso > 80 %). Toccando l'icona appare la percentuale esatta.
17	US16	Notifica Pre-Raccolta	Come cittadino, desidero avere la possibilità di decidere se ricevere notifiche automatiche il giorno prima della raccolta, così da non dimenticare di separare i rifiuti.	13	5	2,6	Nella sezione Promemoria raccolta attivi/disattivi il toggle "Avviso giorno prima" e tochi Salva → toast "Promemoria attivato/disattivato". Da quel momento il push arriva (o non arriva) il giorno precedente alla raccolta programmata.
18	US17	Segnalazioni Urgenti Operatore	Come operatore ecologico, voglio ricevere notifiche giornaliere con l'elenco delle segnalazioni più urgenti nella mia zona di competenza, così da dare priorità alle situazioni critiche.	13	5	2,6	J
19	US18	Comunicazioni al Cittadino	Come amministratore, voglio poter inviare comunicazioni e notifiche ai cittadini tramite l'app, così da informare in modo tempestivo su novità o emergenze.	13	5	2,6	Sulla dashboard vai nella sezione Impostazioni - Comunicazioni, compili titolo e messaggio poi Invia: compare il banner verde "Notifica spedita" con l'ID evento.
20	US19	Ricezione Avvisi Comune	Come cittadino, voglio ricevere comunicazioni dal Comune, come modifiche temporanee al servizio o avvisi importanti, così da organizzarsi di conseguenza.	13	5	2,6	J
21	US06	Segnalazione Rifiuti	Come cittadino, voglio poter inviare una segnalazione geolocalizzata di situazioni di abbandono rifiuti, allegando foto, per contribuire alla cura del territorio.	18	8	2,3	Dal menu iniziale tochi Segnalazioni, abiliti la geolocalizzazione, alleghi la foto, scegli categoria e meta, quindi premi Invia: compare subito la pagina di conferma (con codice preciso e posizione esatta del punto segnalato).
22	US26	Mappa Raccolta Temporanea	Come cittadino, voglio visualizzare su mappa la posizione e gli orari dei punti di raccolta temporanei (ex rifiuti elettronici, di escenti), così da sapere dove conferire correttamente i materiali.	18	8	2,3	Tocchi Mappa Interattiva: selezioni il filtro Punti Temporanei: i pin arancioni compaiono. Tocchi un pin → scheda con tipologia materiale accettato e calendario delle prossime date.
23	US27	Segnalazioni Operatore	Come operatore ecologico, voglio visualizzare su mappa le segnalazioni inviate dai cittadini nella mia area, così da pianificare gli interventi in modo efficiente.	18	8	2,3	Apri Mappa Interattiva, abiliti il layer Segnalazioni. In alto scegli Zona di competenza (GPS o elenco). I pin si colorano per priorità (rosso = urgente, giallo = media, verde = bassa). Tocchi un pin per dettaglio e pulsante Aggiorna Stato.
24	US04	Disponibilità 24/7	Come utente, voglio che l'app EcoTrack sia disponibile 24/7 con un'interfaccia reattiva e tempi di risposta rapidi, così da poterla usare in qualsiasi momento senza rallentamenti.	3	1	2,0	J
25	US05	Aggiornamento Segnalazioni	Come operatore ecologico, voglio poter aggiornare lo stato di una segnalazione, così da mantenere informati i cittadini.	10	5	2,0	Apri Segnalazioni, filtri "Da fare", tochi la segnalazione, scegli nuovo stato (in lavorazione / Risolta) e premi Aggiorna: compare "Stato Salvato" e l'icona cambia colore.
26	US10	Compatibilità Dispositivi	Come utente, voglio poter utilizzare l'app su dispositivi iOS e Android recenti, così da accedervi dal mio smartphone.	3	1	2,0	J
27	US12	Supporto API Esterne	Come sviluppatore, voglio che il sistema supporti API per l'integrazione con servizi esterni (ex. uscenti), così da estendere le funzionalità dell'app con dispositivi intelligenti.	3	1	2,0	J
28	US13	Caricamento Veloce	Come utente, voglio che i dati si carichino entro 3 secondi (e l'app in massimo 4 secondi), così da non perdere tempo durante l'utilizzo anche con connessioni lente.	3	1	2,0	J
29	US14	Navigazione Veloce	Come utente, voglio che il passaggio tra le sezioni dell'app avvenga in meno di un secondo, così da avere un'esperienza di utilizzo scorrevole.	3	1	2,0	J
30	US23	Preferenze Notifiche	Come cittadino, voglio poter impostare le mie preferenze di notifica, così da ricevere solo le informazioni rilevanti per me.	3	1	2,0	Nella sezione Tipi di avviso attivi/disattivi il toggle (rifiuti, pulizia strade, allerta, promemoria raccolta) e tochi Salva → "Preferenze memorizzate". Da quel momento ricevi solo i push selezionati.
31	US07	Cancellazione Prenotazione	Come cittadino, voglio poter cancellare una prenotazione per annullare rifiuti in un escentro da me effettuata in precedenza, così da poter liberare lo slot per altri cittadini.	15	8	1,9	Tocchi la riga della prenotazione, premi Annulla, confermi: la voce scompare e compare il toast message "Prenotazione annullata".
32	US03	Invio Feedback	Come cittadino, desidero poter inviare suggerimenti o feedback sulla qualità del servizio tramite l'app, così da contribuire al suo miglioramento.	5	3	1,7	Dalla sezione Impostazioni (icona @ nell'angolo in alto a destra), tochi Feedback servizio, scrivi il tuo suggerimento o giudizio nel campo testo e premi Invia: compare subito la schermata di conferma con il messaggio "Grazie, il tuo feedback è stato registrato".
33	US24	Segnalazioni Urgenti Operatore	Come operatore ecologico, voglio ricevere notifiche giornaliere con l'elenco delle segnalazioni più urgenti nella mia zona di competenza, così da dare priorità alle situazioni critiche.	13	8	1,6	J
34	US11	Selezione Lingua	Come utente, voglio scegliere tra italiano e inglese, così da usare l'app nella lingua con cui mi sento più a mio agio.	3	2	1,5	Tocchi Impostazioni lingua, selezioni Italiano o English dal menu a due opzioni e premi Applica: l'app ricarica l'interfaccia nella lingua scelta e compare "Lingua aggiornata".
35	US30	Percorsi Raccolta Ottimizzati	Come operatore ecologico, voglio visualizzare i percorsi ottimizzati di raccolta sulla mappa, così da rendere più efficiente la raccolta.	15	13	1,2	Tocchi Mappa Interattiva: Percorso Giornaliero Ottimizzato: la mappa disegna la linea blu che collega le icone dei casonetti da visitare nell'ordine ottimizzato. Tocchi Avvia navigazione per seguire il percorso.
36	US15	Ottimizzazione Memoria	Come utente, voglio che l'app non superi i 200 MB di spazio, così da poterla installare anche su dispositivi con memoria limitata.	1	1	1,0	J
37	US37	Accesso Web App Desktop	Come amministratore comunale, voglio poter accedere alla web app dai principali browser, così da utilizzarla da desktop.	1	1	1,0	J
38	US33	Cronologia Segnalazioni	Come cittadino, desidero poter accedere a una cronologia delle mie segnalazioni, per tenerne traccia e verificarne lo stato.	7	8	0,9	Dal menu principale apri Segnalazioni → Le mie Segnalazioni: la lista mostra data, categoria e stato (icona colorata). Tocchi una riga per il dettaglio.
39	US06	Prenotazione Escentro	Come cittadino, voglio prenotare uno slot per smaltire rifiuti in un escentro, così da evitare code e attese.	5	8	0,6	Scegli l'escentro, tochi la data, selezioni l'orario libero e premi Prenota: si apre la pagina di conferma con il messaggio "Grazie, la tua prenotazione è stata registrata".

Figura 1: Product Backlog Overview

2.3 Definition of Done

Categoria	Criterio
Qualità del Codice	Codice conforme agli standard di stile. Nessun errore dev'essere presente.
Test e Validazione	Validazione su ambiente di sviluppo o staging completata.
Documentazione	Documentazione tecnica aggiornata. Commenti chiari all'interno del codice dove necessario.

Categoria	Criterio
Sicurezza	Gestione sicura dei dati utente e delle credenziali.
Revisione	Code review completata e approvata da almeno un altro membro del team. Correzione di tutte le osservazioni emerse.
Deployabilità	Funzionalità integrabile nel ramo principale senza conflitti. Pronta per la release successiva o incremento sprint.

3 Sezione Sprint

3.1 Obiettivo dello Sprint

L'obiettivo del secondo sprint è stato quello di perfezionare ulteriormente l'applicazione EcoTrack, ampliando e consolidando le funzionalità di base già implementate nella prima versione, con un focus specifico sullo sviluppo e il miglioramento della versione mobile.

Il team si è concentrato sull'implementazione di 12 nuove user stories, selezionate tra quelle prioritarie, puntando sia sull'aggiunta di nuove funzionalità che sull'ottimizzazione del codice esistente per migliorarne l'affidabilità, le prestazioni e la stabilità complessiva.

Questo sprint ha contribuito a rendere la mobile app e la web app più completa e coerente, avvicinandola a una versione quasi definitiva, pronta per essere testata in scenari reali e per accogliere componenti avanzati nei successivi cicli di sviluppo.

3.2 Sprint Planning

3.2.1 Sprint Backlog

È possibile visualizzare il secondo sprint backlog di EcoTrack al seguente link: [EcoTrack - Sprint Backlog](#).

ID	Nome	Descrizione	Tasks	Volunteer	Initial Estimate Effort	Remaining Effort After 1 Day	Remaining Effort After 2 Days	Remaining Effort After 3 Days	Remaining Effort After 4 Days	Remaining Effort After 5 Days	Remaining Effort After 6 Day
US02	Visualizzazione Pulizia	Come cittadino, desidero poter vedere la pianificazione della pulizia stradale (orari e vie interessate), così da poter spostare la mia autovettura	Design API	/	5	5	5	5	5	5	5
			Implementazione metodo REST	/	4	4	4	4	4	4	4
			Progettazione e implementazione DB	/	3	3	3	3	3	3	3
			Sviluppo UI	/	6	6	6	6	6	6	6
			Documentazione	/	1	1	1	1	1	1	1
			Testing	/	3	3	3	3	3	3	3
US32	Login Terze Parti	Come utente, voglio poter accedere tramite account Google o Facebook, così da velocizzare il login	Integrazione con Google Firebase	Jago	12	10	10	7	4	2	0
			Gestione token	Jago	3	3	3	2	2	0	0
			Implementazione metodo REST	Jago	7	4	4	4	2	2	0
			Implementazione classe nel DB	Jago	5	2	0	0	0	0	0
			Sviluppo UI	Jago	7	7	7	7	7	3	0
			Documentazione	Jago	5	3	3	3	3	3	0
US35	Gestione Password	Come cittadino, voglio modificare la mia password o richiederne il reset, così da mantenere sicuro il mio account.	Testing	Jago	4	4	4	4	4	4	0
			Design API password	Jago	10	10	10	7	4	2	0
			Implementazione metodo REST	Jago	3	3	3	2	2	0	0
			Implementazione DB	Jago	7	4	4	4	2	2	0
			Sviluppo UI	Jago	6	2	0	0	0	0	0
			Documentazione	Jago	7	7	7	7	7	3	0
US16.1	Notifiche Pre-Raccolta: Gestione Preferenze Utente	Come cittadino, desidero avere la possibilità di decidere se ricevere notifiche automatiche il giorno prima della raccolta, così da non dimenticare di esporre i rifiuti.	Testing	Jago	3	3	3	3	3	3	0
			Design API	Giulio	10	8	6	4	2	1	0
			Implementazione metodo REST	Giulio	8	7	6	5	3	2	0
			Progettazione e implementazione DB	Giulio	5	4	3	2	1	0	0
			Sviluppo UI	Giulio	7	7	5	2	4	2	0
			Documentazione	Giulio	7	5	6	5	3	3	0
US16.2	Notifiche Pre-Raccolta: Scheduling delle Notifiche	Come cittadino, desidero avere la possibilità di decidere se ricevere notifiche automatiche il giorno prima della raccolta, così da non dimenticare di esporre i rifiuti.	Testing	Giulio	3	3	3	3	2	1	0
			Design API	Giulio	10	8	6	4	2	1	0
			Implementazione metodo REST	Giulio	8	5	6	5	3	2	0
			Progettazione e implementazione DB	Giulio	5	4	3	2	1	0	0
			Sviluppo UI	Giulio	8	7	5	2	4	2	0
			Documentazione	Giulio	7	5	6	5	3	3	0
US16.3	Notifiche Pre-Raccolta: Invia Push lato Mobile	Come cittadino, desidero avere la possibilità di decidere se ricevere notifiche automatiche il giorno prima della raccolta, così da non dimenticare di esporre i rifiuti.	Testing	Giulio	3	3	3	3	2	1	0
			Design API	Giulio	10	7	6	3	2	1	0
			Implementazione metodo REST	Giulio	8	7	6	3	2	1	0
			Progettazione e implementazione DB	Giulio	5	5	3	3	1	0	0
			Sviluppo UI	Giulio	7	7	5	3	4	3	0
			Documentazione	Giulio	7	5	6	5	4	3	0
US25	Mappa Ecocentri	Come cittadino, voglio visualizzare su mappa la posizione e gli orari degli ecocentri, così da sapere dove conferire correttamente questi materiali.	Testing	Giulio	3	3	3	3	2	1	0
			Design API	Tommaso	6	5	4	3	2	1	0
			Implementazione metodo REST	Tommaso	4	3	2	1	0	0	0
			Progettazione e implementazione DB	Tommaso	6	5	3	3	1	0	0
			Sviluppo UI	Tommaso	8	9	6	5	3	1	0
			Documentazione	Tommaso	7	5	6	5	4	3	0
US20	Richiesta Permessi App	Come utente, voglio che all'avvio siano richieste le autorizzazioni per GPS, notifiche, archiviazione dati e fotocamera, così da utilizzare in modo completo tutte le funzionalità dell'applicazione.	Testing	Tommaso	3	3	3	3	2	1	0
			Design API	Tommaso	8	6	4	2	0	0	0
			Implementazione metodo REST	Tommaso	5	4	2	0	0	0	0
			Progettazione e implementazione DB	Tommaso	6	5	4	3	2	1	0
			Sviluppo UI	Tommaso	5	5	5	4	3	1	0
			Documentazione	Tommaso	4	4	4	3	2	1	0
US29	Saturazione Raccolta	Come utente, voglio visualizzare il livello di saturazione dei punti di raccolta con un sistema di colori (verde, arancione, rosso), così da capire facilmente la disponibilità di spazio.	Testing	Tommaso	1	1	1	1	1	1	0
			Design API	Tommaso	6	5	4	3	2	1	0
			Implementazione metodo REST	Tommaso	4	3	2	1	0	0	0
			Progettazione e implementazione DB	Tommaso	6	5	3	3	1	0	0
			Sviluppo UI	Tommaso	8	9	6	5	3	1	0
			Documentazione	Tommaso	7	5	6	5	4	3	0
US08	Update Simulazione TARI	Update e sistemazione del calcolo della TARI	Testing	Tommaso	3	3	3	3	2	1	0
			Design API	Jago	5	3	3	3	3	2	0
			Revisione metodi	Jago	4	4	4	4	4	2	0
			Implementazione nuovi metodi	Jago	2	2	2	2	2	2	0
			Testing	Jago	2	2	2	2	2	2	0
			Documentazione	Jago	2	2	2	2	2	2	0
US17	Segnalazioni Urgenti Operatore	Come operatore ecologico, voglio ricevere notifiche giornaliere con l'elenco delle segnalazioni più urgenti nella mia zona di competenza, così da dare priorità alle situazioni critiche.	Design API	/	6	6	6	6	6	6	6
			Implementazione metodo REST	/	3	3	3	3	3	3	3
			Progettazione e implementazione DB	/	3	3	3	3	3	3	3
			Sviluppo UI	/	4	4	4	4	4	4	4
			Documentazione	/	2	2	2	2	2	2	2
			Testing	/	2	2	2	2	2	2	2

US18	Comunicazioni ai Cittadini	Come amministratore, voglio poter inviare comunicazioni o notifiche ai cittadini tramite l'app, così da informare in modo tempestivo su novità o emergenze	Design API	Giulio	5	5	3	2	1	0	0
			Implementazione metodo REST	Tommaso	3	2	3	3	1	1	0
			Progettazione e implementazione DB	Tommaso	3	4	3	2	1	0	0
			Sviluppo UI	Jago	4	2	2	2	1	0	0
			Documentazione	Jago	2	1	2	1	0	0	0
			Testing	Giulio	3	2	2	1	1	0	0
US19	Ricezione Avvisi Comune	Come cittadino, voglio ricevere comunicazioni dal Comune, come modifiche temporanee al servizio o avvisi importanti, così da organizzarmi di conseguenza	Design API	Giulio	10	7	6	5	2	1	0
			Implementazione metodo REST	Giulio	8	7	5	4	3	2	0
			Progettazione e implementazione DB	Giulio	5	5	3	3	1	0	0
			Sviluppo UI	Giulio	7	6	5	3	4	3	0
			Documentazione	Giulio	7	5	6	5	4	3	0
			Testing	Giulio	3	3	3	3	2	1	0
US01	Segnalazione Rifiuti	Come cittadino, voglio poter inviare una segnalazione geolocalizzata di situazioni di abbandono rifiuti, allegando foto, per contribuire alla cura del territorio.	Design API	/	7	7	7	7	7	7	7
			Implementazione metodo REST	/	4	4	4	4	4	4	4
			Progettazione e implementazione DB	/	4	4	4	4	4	4	4
			Sviluppo UI	/	5	5	5	5	5	5	5
			Documentazione	/	2	2	2	2	2	2	2
			Testing	/	3	3	3	3	3	3	3
US26	Mappa Raccolta Temporanea	Come cittadino, voglio visualizzare su mappa la posizione e gli orari dei punti di raccolta temporanei per rifiuti speciali (es. rifiuti elettronici, oli esausti), così da sapere dove conferire correttamente i materiali.	Design API	Tommaso	6	5	4	3	2	1	0
			Implementazione metodo REST	Tommaso	4	3	2	1	0	0	0
			Progettazione e implementazione DB	Tommaso	6	5	3	3	1	0	0
			Sviluppo UI	Tommaso	5	5	5	5	3	1	0
			Documentazione	Tommaso	7	5	6	5	4	3	0
			Testing	Tommaso	3	3	3	3	2	1	0
US27	Segnalazioni Operatore	Come operatore ecologico, voglio visualizzare su mappa le segnalazioni inviate dai cittadini nella mia area, così da pianificare gli interventi in modo efficiente.	Design API	/	3	3	3	3	3	3	3
			Implementazione metodo REST	/	6	6	6	6	6	6	6
			Progettazione e implementazione DB	/	3	3	3	3	3	3	3
			Sviluppo UI	/	6	6	6	6	6	6	6
			Documentazione	/	1	1	1	1	1	1	1
			Testing	/	3	3	3	3	3	3	3
US04	Disponibilità 24/7	Come utente, voglio che l'app EcoTrack sia disponibile 24/7 con un'interfaccia reattiva e tempi di risposta rapidi, così da poterla usare in qualsiasi momento senza rallentamenti.	Deployment	Tommaso	2	2	2	2	2	2	0
US05	Aggiornamento Segnalazioni	Come operatore ecologico, voglio poter aggiornare lo stato di una segnalazione, così da mantenere informati i cittadini.	Design API	/	5	5	5	5	5	5	5
			Implementazione metodo REST	/	2	2	2	2	2	2	2
			Progettazione e implementazione DB	/	3	3	3	3	3	3	3
			Sviluppo UI	/	5	5	5	5	5	5	5
			Documentazione	/	1	1	1	1	1	1	1
			Testing	/	2	2	2	2	2	2	2
US10	Compatibilità Dispositivi	Come utente, voglio poter utilizzare l'app su dispositivi iOS e Android recenti, così da accedervi dal mio smartphone.	Deployment mediante Render	Jago	2	2	2	2	2	2	0
US12	Supporto API Esterne	Come sviluppatore, voglio che il sistema supporti API per l'integrazione con servizi esterni (es. sensori), così da estendere le funzionalità dell'app con dispositivi intelligenti.	/	Jago	3	3	3	3	3	3	0
US13	Caricamento Veloce	Come utente, voglio che i dati si carichino entro 3 secondi (e l'app in massimo 4 secondi), così da non perdere tempo durante l'utilizzo anche con connessione lenta.	/	Tommaso	3	3	3	3	3	3	0
US14	Navigazione Veloce	Come utente, voglio che il passaggio tra le sezioni dell'app avvenga in meno di un secondo, così da avere un'esperienza di utilizzo scorrevole.	/	Giulio	2	2	2	2	2	2	0
US15	Ottimizzazione Memoria	Come utente, voglio che l'app non superi i 200 MB di spazio, così da poterla installare anche su dispositivi con memoria limitata.	Analisi ottimizzazione	Giulio	3	3	3	3	3	3	0
US37	Accesso Web App Desktop	Come amministratore comunale, voglio poter accedere alla web app dai principali browser, così da utilizzarla da desktop.	Deployment mediante Render	Jago	2	2	2	2	2	2	0

Figura 2: Sprint Backlog Overview. Le user stories evidenziate in grigio non sono state implementate.

3.2.2 Burndown Chart

Burndown Chart

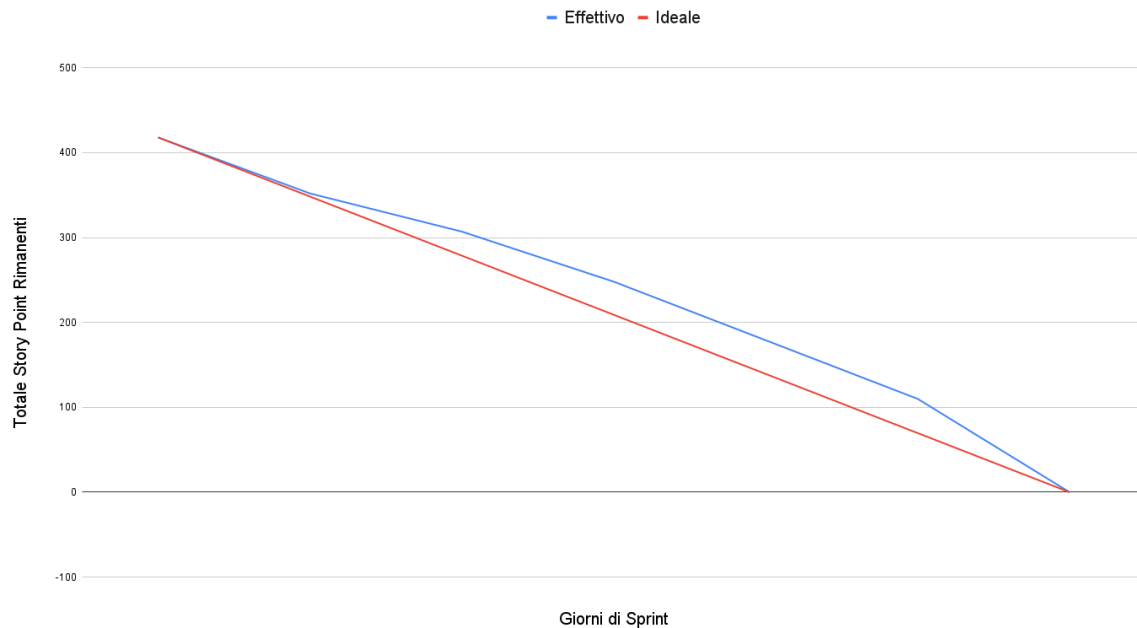


Figura 3: L'andamento effettivo non tiene in considerazione le user stories non implementate.

3.3 Test Cases

È possibile visualizzare i casi di test di EcoTrack al seguente link: [EcoTrack - Test Cases](#).

Sono stati effettuati anche alcuni test sulle API mediante l'utilizzo del framework di testing Jest. Qui di seguito sono riportati i risultati di 28 test. I file di test in questione sono situati nella cartella `tests` della repository GitHub.

```
~/Doc/U/3 anno/Ingegneria del Software/Progetto/EcoTrack > testing ?1
> npm test

> test
> jest --setupFiles dotenv/config

PASS tests/routeTipoRaccolta.test.js
PASS tests/routeEcocentro.test.js
PASS tests/routeTipoSensore.test.js
PASS tests/routeUnitaRaccolta.test.js
PASS tests/routeNotifica.test.js
PASS tests/routeTrifiuto.test.js

Test Suites: 6 passed, 6 total
Tests:       28 passed, 28 total
Snapshots:   0 total
Time:        2.996 s, estimated 4 s
Ran all test suites.
```

Figura 4: Risultati dei test effettuati con Jest

User Story	N	Description	Test Case Data	Preconditions	Dependencies	Expected Result	Notes	Actual Result
Dashboard	TC0	Accesso alla dashboard dopo login con credenziali amministratore valide	Vai a http://localhost:3000/ , inserisci: username e password	Account admin@example.com esistente con ruolo amministratore	/	Compare la pagina dashboard.html	/	La pagina dashboard.html si apre correttamente.
	TC1	Selezione della sezione Gestione Utenti dalla dashboard	Dalla dashboard, clicca sull'icona "Gestione Utenti"	Utente amministratore autenticato e sulla dashboard	TC0	Si apre la pagina Gestione Utenti che mostra la lista utenti e i controlli CRUD	/	La pagina Gestione Utenti si apre mostrando la lista utenti e i controlli CRUD.
	TC2	Selezione della sezione Statistiche dalla dashboard	Dalla dashboard, clicca su "Statistiche"	Utente amministratore autenticato e sulla dashboard	TC0	Si apre la pagina Statistiche con i grafici/metriche visibili	/	La pagina Statistiche con i grafici e metriche visibili si apre correttamente.
	TC3	Selezione della sezione Gestione Smaltimento dalla dashboard	Dalla dashboard, clicca su "Gestione Smaltimento"	Utente amministratore autenticato e sulla dashboard	TC0	Si apre la pagina Gestione Smaltimento con la lista dei conferimenti e le azioni disponibili per ogni escento.	/	La pagina Gestione Smaltimento si apre mostrando la lista dei conferimenti e le azioni disponibili per ogni escento.
	TC4	Click sul pulsante "Exit" dalla dashboard	Dalla dashboard, clicca sull'icona o voce di menu "Exit" (Logout)	Utente amministratore autenticato e sulla pagina principale della dashboard	TC0	L'utente viene reindirizzato alla pagina di login e la sessione viene invalidata	/	L'utente viene reindirizzato alla pagina di login e la sessione viene invalidata correttamente.
Interfaccia Mobile App	TC5	Verifica accesso alla sezione "Mappa Interattiva"	Accesso alla sezione "Mappa Interattiva"	/	/	Si apre correttamente la mappa con i segnaposto visibili	/	La mappa interattiva si apre correttamente con i segnaposto visibili.
	TC6	Verifica accesso alla sezione "Promemoria Raccolta"	Accesso alla sezione "Promemoria Raccolta"	Utente autenticato	/	Compare l'elenco dei promemoria	/	La sezione Promemoria Raccolta si apre e si vedono tutti i promemoria di raccolta.
	TC7	Verifica accesso alla sezione "Segnalazioni"	Accesso alla sezione "Segnalazioni"	Utente autenticato	/	La segnalazione è salvata e confermata con messaggio visivo	/	/
	TC8	Accesso alla sezione "Simulazione TARI"	Accesso alla sezione "Simulazione TARI"	/	/	L'app mostra un importo simulato sulla base dei dati inseriti	/	L'app mostra correttamente l'importo simulato sulla base dei dati inseriti.
	TC9	Accesso negato alla sezione "Promemoria Raccolta"	Click su una qualsiasi sezione diversa dalla "Mappa Interattiva" o "Simulazione TARI"	Utente non autenticato	/	L'app reindirizza alla schermata di login o mostra messaggio "Accesso non autorizzato"	/	/
Richiesta Permessi App	TC10	Utente concede tutte le autorizzazioni	1. Avvia l'app 2. Alla richiesta GPS, premi Allow 3. Alla richiesta notifiche, premi Allow 4. Alla richiesta storage, premi Allow 5. Alla richiesta fotocamera, premi Allow	App installata, non avviata in precedenza	/	Ogni permesso viene accettato; l'utente arriva alla schermata principale senza ulteriori avvisi	/	Tutte le autorizzazioni vengono concesse, l'utente arriva alla schermata principale senza avvisi.
	TC11	Utente nega GPS, concede il resto	1. Avvia l'app 2. Alla richiesta GPS, premi Deny 3. Accetta le altre 3 richieste (Allow)	App installata, non avviata in precedenza	/	GPS negato, tutte le altre concesse: l'app funziona normalmente e, in caso si desiderasse usufruire di servizi che necessitano della posizione, si procede a chiedere nuovamente il permesso	/	GPS negato, le altre autorizzazioni concesse: l'app funziona normalmente, richiedendo il permesso GPS solo se necessario.
Modifica Dati Profilo	TC12	Utente aggiorna con dati validi	1. Seleziona l'icona di Modifica. 2. Cambia Nome in "Mario Rossi" 3. Cambia Email in "m.rossi@example.com". 4. Cambia Indirizzo in "Via Roma 10" 5. Premi Salva	Utente autenticato e nella scheda Profilo	/	Torna alla scheda Profilo, compare popup "Dati aggiornati". I campi, ora, mostrano i nuovi valori	/	/
	TC13	Utente inserisce email non valida	1. Seleziona l'icona di Modifica. 2. Imposta l'Email su "m.rossi" e lascia inalterati gli altri campi. 3. Premi Salva	Utente autenticato e nella scheda Profilo	/	Resta in Modifica e appare messaggio "Formato email non valido". I campi precedenti sono rimasti invariati	/	Resta in Modifica e appare messaggio "Formato email non valido". I campi precedenti sono rimasti invariati.
	TC14	Utente lascia campo obbligatorio vuoto	1. Seleziona l'icona di Modifica. 2. Cambia Nome in "Mario Rossi" 3. Premi Salva	Utente autenticato e nella scheda Profilo	/	Resta in Modifica. Compare il messaggio "L'username è obbligatorio" sotto il campo Username	/	Resta in Modifica. Compare il messaggio "Campo obbligatorio" sotto il campo Username.
Simulazione TARI	TC15	Fallimento salvataggio (errore server)	1. Seleziona l'icona di Modifica. 2. Cambia se campo valido 3. Premi Salva (simulare errore 500 dal server, ad esempio impostando una verifica token impossibile)	Utente autenticato e nella scheda Profilo	/	Resta in Modifica. Appare l'alert "Impossibile salvare, riprova più tardi"	/	/
	TC16	Calcolo corretto con dati validi	1. Inserisci: Tariffa=30, Bm=1 2. Calcola TARI	/	TC8	L'app mostra l'importo stimato della tassa in base ai parametri inseriti	/	L'app segna il campo vuoto, mostrando l'errore "Compilare il campo mancante"
	TC17	Campo vuoto	1. Inserisci: Tariffa=vuoto, Superficie=80m² 2. Calcola TARI	/	TC8	L'app segnala che uno dei campi mancanti è obbligatorio	Mostra errore: "Compilare il campo mancante"	L'app segna il campo vuoto, mostrando l'errore "Compilare il campo mancante"
Registrazione EcoTrack	TC18	Apertura del form di registrazione (Sign Up)	Dalla pagina di login, clicca su "Sign Up"	/	/	Viene visualizzato il form di registrazione con i campi Nome, e-mail, Password, Numero telefono e il pulsante "Registrati"	/	Il form di registrazione viene visualizzato correttamente con tutti i campi richiesti.
	TC19	Validazione password non conforme	Inserisci una password priva di requisiti minimi (es. "abc") e tenta la registrazione	/	TC18	Messaggio di validazione sotto il campo password che informa sui requisiti minimi, pulsante "Registrati" disabilitato	/	Il messaggio "Credenziali non valide" appare sotto il campo password.
	TC20	Accesso con credenziali non valide	Dalla pagina di login, inserisci: Nome, Email, Telefono, Password	Account già esistente registrato	/	/	/	/
Mappa Casorezz	TC21	Login con password errata	Inserisci e-mail valida e password errata, quindi clicca su "Accedi"	Account esistente	/	Troati di errore "Credenziali non valide" e utente resta sulla pagina di login	/	Troati "Credenziali non valide" appare e l'utente resta sulla pagina di login.
	TC22	Visualizzazione informazioni su mappa	Nella sezione Mappa Interattiva, cliccare le icone relative alle unità di raccolta.	/	TC5	Viene mostrata la mappa centrata su Trento. Tutte le icone delle unità di raccolta comparso nella posizione corretta e, se cliccate, forniscono le informazioni relative.	Verificare caricamento veloce delle icone	La mappa si apre centrata su Trento, le icone sono visibili e cliccabili per ulteriori informazioni.
	TC23	Dettagli casorezz	1. Tocca un'icona casorezz.	/	TC5	Si apre una scheda con "Casorezz", il tipo rifiuto e il quale deve corrispondere con il tipo di conferimento	Verificare che l'indirizzo coincide con il marker (il quale deve corrispondere con il tipo di conferimento)	La scheda dettagli del casorezz si apre correttamente con i dati richiesti.
Pannello Statistiche	TC24	Nessun permesso posizione GPS	1. Revoca i permessi posizione (a livello di OS). 2. Avvia Mappa Interattiva.	Azer rinvocato i permessi di posizione	/	La mappa si carica al centro predefinito (Trento), compaiono le icone, compare l'avviso "Permessi posizione non concessi, posizione non disponibile".	Verificare fallback su coordinate di default	/
	TC25	Accesso alla pagina delle statistiche	1. Loghi come admin 2. Click su "Statistiche" nella dashboard	Utente con ruolo admin	/	La pagina viene caricata con i dati statistici visibili (box e grafici)	/	La pagina delle statistiche si carica correttamente con i dati visibili.
	TC26	Visualizzazione numero totale delle segnalazioni	1. Cliccare su "Stato Segnalazioni" 2. Cliccare su uno dei riquadri statistiche	Almeno 1 segnalazione del tipo selezionato	/	Il valore in "Stato Segnalazioni" riflette il numero esatto di segnalazioni nel database	/	Il valore totale riflette esattamente il numero di segnalazioni presenti nel database.
	TC27	Comportamento con database vuoto	Accedi al pannello	Nessuna segnalazione nel DB	/	I box mostrano valore "0", grafico vuoto o placeholder "Nessun dato disponibile"	/	I box mostrano "0" e il grafico è vuoto.
	TC28	Accesso alla sezione "Statistiche Unità di Raccolta"	Click su "Statistiche Unità di Raccolta" dal menu laterale	Utente con ruolo admin	/	La sezione viene caricata correttamente con le metriche relative alle unità di raccolta	/	La sezione delle statistiche si carica correttamente con le metriche previste.

Figura 5: Tabella di Test Cases (screenshot)

3.4 Sprint Review

Durante questo sprint, il team di sviluppo composto da **Giulio**, **Jago** e **Tommaso** ha lavorato su diverse aree chiave del progetto EcoTrack. Particolare attenzione è stata dedicata allo sviluppo e perfezionamento del sistema di **gestione notifiche**, sia lato **backend** che **frontend**. Parallelamente, sono stati portati avanti l'integrazione del **login** tramite **Firestore**, la **gestione interattiva della mappa** e le attività di **deployment**. Lo sprint si è concluso con il raggiungimento degli obiettivi principali e un avanzamento significativo su tutti i fronti, anche se alcune user story non sono state completate a causa della complessità e dei tempi limitati.

3.4.1 Obiettivi Sprint Completati

1. Sviluppate e testate nuove API per la gestione di utenti, segnalazioni e smaltimenti, con particolare attenzione all'affidabilità e alla scalabilità.
2. Completata l'integrazione tra backend e database NoSQL, ottimizzando le operazioni di salvataggio e recupero dati.
3. Realizzate nuove interfacce frontend per:
 - Registrazione e login sicuri tramite piattaforma Firebase
 - Dashboard amministratore con funzionalità avanzate di filtro e ricerca
 - Aggiornamento in tempo reale delle segnalazioni
4. Potenziate le logiche di sicurezza, introducendo la validazione dei token di accesso e migliorando la gestione delle sessioni.
5. Avviate le prime attività di testing

3.4.2 Dimostrazione Funzionalità

Le funzionalità sviluppate sono state presentate sia sulla web app che sull'app mobile. Sono state mostrate:

1. Registrazione utente con feedback immediato e gestione degli errori.
2. Visualizzazione dinamica delle unità di raccolta sulla mappa interattiva, con aggiornamento automatico dei dati.
3. Gestione utenti e invio notifiche tramite la dashboard amministratore, con possibilità di modifica e cancellazione.
4. Esecuzione di test funzionali per garantire la stabilità delle nuove feature.

3.5 Product Backlog Refinement

Durante questa fase, il team ha riesaminato in dettaglio le user-story presenti nel backlog, ottimizzandole in termini di chiarezza, granularità e stime. Di seguito i principali aggiornamenti effettuati.

3.5.1 Revisione degli Story Points

Alla luce di una migliore comprensione delle complessità tecniche, alcuni valori di stima sono stati modificati. Ad esempio, è stato raddoppiato il valore delle seguenti user-stories:

- Compatibilità Dispositivi
- Supporto API Esterne
- Accesso Web App Desktop

3.5.2 Miglioramento dei Criteri di Accesso

Sono stati definiti criteri di accettazione più chiari e misurabili per alcune user-story:

- **Login Terze Parti**
 1. Gli utenti devono poter accedere tramite Google e Facebook con il protocollo OAuth2.
 2. La sessione deve rimanere attiva anche dopo la chiusura dell'app, fino a logout manuale o scadenza del token.

3.5.3 Risultati del Refinement

Il backlog è ora composto da user-story più chiare, dettagliate e realisticamente stimate. Questo miglioramento favorirà una selezione più efficace delle attività durante gli sprint planning successivi, garantendo una maggiore prevedibilità delle consegne.

3.6 Sprint Retrospective

Durante il secondo sprint, il team ha concentrato gli sforzi principalmente sullo sviluppo e sul perfezionamento dell'app mobile, nonché sull'implementazione di una prima procedura di deployment. La maggior parte delle user stories previste è stata completata, mentre alcune funzionalità secondarie sono rimaste in fase di rifinitura. Il ritmo di lavoro si è mantenuto costante per tutta la durata dello sprint. Tuttavia, l'integrazione tra componenti frontend, logiche di backend e ambienti di deploy ha richiesto un effort superiore al previsto, portando a un leggero riadattamento delle priorità negli ultimi giorni. La collaborazione interna è stata positiva, favorita da un confronto continuo e da una buona gestione delle revisioni di codice tra i membri del team.

3.6.1 Punti di Forza

Nel corso di questo sprint sono emersi diversi aspetti positivi:

- L'app mobile ha raggiunto un livello di maturità significativo, con una maggiore copertura funzionale e un miglioramento dell'esperienza utente.
- Le *daily meeting* si sono rivelate utili per l'allineamento continuo e la risoluzione tempestiva di ostacoli tecnici.
- Il team ha mantenuto una buona sinergia tra sviluppo Flutter e coordinamento con le API (e con il database).

3.6.2 Criticità Ricontrate

Nonostante i risultati positivi, sono emerse alcune criticità:

- Alcuni problemi di configurazione di Firebase hanno rallentato le user stories riguardanti il login di terze parti ed il recupero delle credenziali.
- Alcune funzionalità della UI hanno richiesto più iterazioni del previsto a causa di incoerenze nei dati ricevuti dal backend.
- La stima iniziale di effort per le user stories più tecniche si è rivelata in alcuni casi troppo ottimistica.

3.6.3 Valutazione Conclusiva dello Sprint

Questo sprint ha rappresentato un passo importante verso la realizzazione di una versione mobile stabile e usabile di EcoTrack. Il lavoro svolto ha permesso di consolidare le funzionalità fondamentali, introdurre un primo flusso di distribuzione e migliorare l'affidabilità del sistema.

Per i prossimi sprint, sarà utile affinare ulteriormente il processo di stima e dedicare maggiore attenzione alla gestione degli ambienti di testing e deploy, al fine di garantire maggiore fluidità nelle fasi di integrazione.

4 Sezione Finale

4.1 Diagramma del Deploy Finale

Il seguente diagramma rappresenta la distribuzione attuale del sistema al termine del secondo sprint, mostrando i componenti interni ed esterni implementati fino a questo punto.

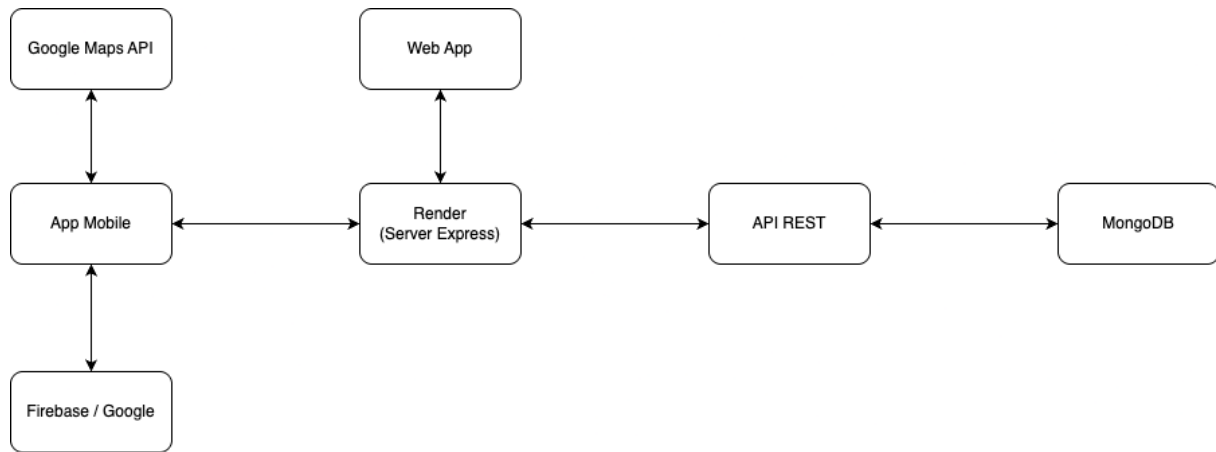


Figura 6: Diagramma di Deploy

- Componenti Interni: App Mobile, Web App, API REST, Database.
- Componenti Esterni: Servizi Firebase (Google), Servizio di geolocalizzazione (Google Maps API), Servizio di Hosting (Render), Servizio di database (MongoDB).

4.2 Stack Tecnologico Utilizzato

Il progetto è stato sviluppato utilizzando un **stack tecnologico** comprensivo di diverse tecnologie e metodologie. Ecco una panoramica delle tecnologie adottate:

- Frontend:
 - *Mobile*: Flutter.
 - *Web*: HTML, CSS, JavaScript (Senza Framework).
- Backend:
 - *API REST*: Node.js con Express.
 - *Documentazione API*: SwaggerAPI per generare e mantenere la documentazione delle API.
 - *Database*: MongoDB con Mongoose per la gestione dei dati.
 - *Autenticazione*: Login tramite Firebase. Google tramite Firebase per Login Terze Parti.
- *Hosting*: Render Hosting.
- Servizi Esterni:
 - *Geolocalizzazione*: Google Maps API.

4.3 Conclusioni Finali

Al termine del secondo sprint, il progetto ha raggiunto una prima versione funzionale di alcuni moduli principali, come:

- Un'app mobile con alcune funzionalità di base implementate.
- Una web app semplice per la gestione amministrativa.
- Un backend con API REST documentate e integrate con un database MongoDB.

Tuttavia, il sistema è ancora incompleto e necessita di ulteriori sviluppi. Molte funzionalità sono state implementate solo parzialmente e ci sono margini significativi per miglioramenti in termini di usabilità, performance e scalabilità.

In futuro, sarebbe interessante:

- Completare le funzionalità mancanti e migliorare quelle esistenti.
- Effettuare test approfonditi per individuare e correggere bug.
- Ottimizzare il sistema per gestire un carico maggiore di utenti.

In conclusione, il progetto rappresenta un'esperienza formativa significativa e il nostro obiettivo principale è stato quello di imparare e mettere in pratica le nuove tecnologie implementate.

4.3.1 Note finali

Si segnala che, nelle prime fasi di sviluppo, alcuni endpoint delle API sono stati denominati al singolare (es. `/api/tipoRifiuto`, `/api/tipoSensore`). Successivamente, per coerenza e best practice REST, sarebbe stato opportuno utilizzare la forma plurale (es. `/api/tipiRifiuto`, `/api/tipiSensore`). Tuttavia, per evitare refactoring e problemi di compatibilità, i nomi degli endpoint sono stati mantenuti invariati. Siamo consapevoli che la convenzione corretta prevede l'uso del plurale per le risorse REST.