

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

DIBRIS – Dipartimento di Informatica Bioingegneria Robotica e Ingegneria dei Sistemi

SCHEMA PROGETTO

Responsabile del progetto e dell'esecuzione del contratto:

Prof. Roberto Sacile (Professore ordinario – DIBRIS IINF-04/A – Automatica)

Obiettivo del progetto:

Il progetto GreenGo si concentra sulla mobilità sostenibile, un tema chiave per lo sviluppo e la sicurezza del territorio. L'uso di tecnologie innovative, come l'app mobile e la blockchain, per incentivare comportamenti ecologici e sostenibili nel settore dei trasporti, è in linea con le tematiche di sviluppo sostenibile e innovazione tecnologica.

Partendo dal concetto di "spinta gentile" o "nudge", sviluppato in economia comportamentale che si riferisce all'idea di indirizzare le scelte delle persone in una direzione che è considerata più benefica per loro o per la società, senza però limitare la loro libertà di scelta, possiamo arrivare a definire i concetti di riferimento che hanno portato allo sviluppo di questa idea progettuale. Applicato alla mobilità, il concetto di nudge, può essere utilizzato per incoraggiare comportamenti più sostenibili. Ad esempio, un'applicazione mobile come GreenGo potrebbe utilizzare il nudge per promuovere la mobilità sostenibile. Questo potrebbe essere fatto attraverso una serie di strategie, come la gamification, che premia gli utenti per comportamenti sostenibili (ad esempio, utilizzare mezzi di trasporto ecologici, evitare le ore di punta, ecc.), o fornendo feedback in tempo reale sugli impatti ambientali delle scelte di mobilità dell'utente. Inoltre, l'uso di algoritmi di machine learning e AI può aiutare a personalizzare le strategie di nudge in base ai comportamenti e alle preferenze individuali, aumentando così la loro efficacia. Ad esempio, l'AI può analizzare i dati sulle promozioni e fornire indicazioni su come calibrare l'attribuzione dei punti agli utenti per migliorare l'efficacia della promozione. Pertanto, in riferimento alla incentivazione della mobilità sostenibile, la spinta gentile può essere un potente strumento per promuovere comportamenti più sostenibili, incentivando le persone a fare scelte che beneficino sia loro stessi che l'ambiente.

Di seguito vengono riassunti gli obiettivi dei WP progettuali di riferimento.

WP1: Analisi preliminare dello scenario di riferimento e delle esigenze del sistema (Mesi 1-5)

T1.1 Analisi dell'ambito di applicazione e dello stato dell'arte (Mese 1-3)

T1.2 Definizione dello scenario di riferimento e identificazione delle esigenze del progetto (Mese 2-4)

T1.3 Analisi dei bisogni e delle aspettative degli stakeholders (Mesi 2-5)

T1.4 Analisi funzionale del sistema (3-5).

WP2: Ricerca preliminare, progettazione del sistema di base e definizione dell'architettura (Mesi 4-9)

T2.1 Definizione dei requisiti del sistema (Mese 4-5)

T2.2 Progettazione dell'architettura del sistema e studio delle tecnologie blockchain più adatte (Mesi 4-8)

T2.3 Studio delle tecnologie per l'analisi dei dati di mobilità (Mesi 4-6)

T2.4 Studio delle tecnologie di intelligenza artificiale da implementare nel sistema (Mesi 4-7).

T2.5 Ricerca e implementazione gestione della sicurezza delle informazioni (Mesi 6-9)

WP3: Ricerca e sviluppo dell'Interfaccia Utente e User Experience (Mesi 9-14)

T3.1 Definizione delle specifiche dell'interfaccia utente (Mesi 9-11)

T3.2 Progettazione e sviluppo delle interfacce utente (Mesi 10-13)

T3.3 Progettazione e sviluppo dei report e degli output di sistema (Mesi 11-14)

WP4: Sviluppo dell'architettura di sistema, della Blockchain e del software (Mesi 9-15)

T4.1 Sviluppo dell'architettura di sistema (Mesi 9-14)

T4.2 Sviluppo tecnologia Blockchain (Mesi 9-15)

T4.3 Sviluppo del software e degli algoritmi (Mesi 9-15)

WP5: Sperimentazione, validazione del sistema finale e Valutazione dei Risultati (Mesi 14-18)

T5.1 Implementazione del sistema sperimentale (Mese 14-16)

T5.2 Verifica funzionale del sistema (Mese 14-17)

T5.3 Field test (Mese 15-17)

T5.4 Analisi dei risultati della sperimentazione e valutazione dell'usabilità del sistema (Mese 16-18)
Oggetto della prestazione: Attività di consulenza avente per oggetto: “Supporto durante la definizione dei casi di studio e le prove sul campo nel progetto Greengo” necessaria per il progetto: Greengo del PROGRAMMA REGIONALE FESR 2021 – 2027 (100023-2024- RS-POR-FESR_21_27_001 - CUP G39J23001350009)
Descrizione dettagliata della prestazione: Il prestatore sarà coinvolto nell’ambito del Task T5.4 ‘Analisi dei risultati della sperimentazione e valutazione dell’usabilità del sistema’ e dovrà predisporre relazioni periodiche sulle attività svolte, in collaborazione con le altre unità operative del progetto, nel rispetto degli obiettivi e delle tempistiche stabilite. In particolare, il prestatore svolgerà le seguenti attività tecnico-scientifiche: Attività 1 – Analisi preliminare, pulizia e caratterizzazione statistica dei dati raccolti Nell’ambito del progetto GreenGo è stata sviluppata un’applicazione mobile in grado di tracciare gli spostamenti di utenti consenzienti tramite sensori del telefono (GPS, accelerometri, indicatori di movimento, ecc.). I dati forniti al DIBRIS per questa attività saranno costituiti dai tracciamenti ottenuti durante la fase di sperimentazione dell’applicazione, verosimilmente limitati in quantità e durata. Il dataset fornito includerà, per ciascun record, i seguenti campi: id • group_id • Latitude • Longitude • BatteryLevel • batteryInCharge • Timestamp • isMoving • distanceFilter • desiredAccuracy • stationaryRadius • accuracy • altitude • altitudeAccuracy • platform • speed • speedAccuracy • activityType • activityConfidence • label • heading • caller L’attività comprenderà: 1. Verifica preliminare della qualità del dato (completezza, presenza di outlier, coerenza temporale e geografica). 2. Data cleaning: - rimozione di duplicati, valori errati o assenti; - filtraggio degli outlier spaziali/temporali; - ricostruzione di traiettorie coerenti (segmentazione, smoothing, linear interpolation ove necessario). 3. Caratterizzazione statistica: - distribuzione spaziale e temporale dei campioni; - statistiche descrittive su velocità, accelerazione, heading, accuracy GPS; - durata media e variabilità degli spostamenti; - quantificazione della densità dei dati e della loro adeguatezza per successive analisi. 4. Individuazione di eventuali criticità dovute al numero limitato di utenti e all’estensione temporale ridotta della sperimentazione. Un report descriverà lo stato dei dati, le operazioni di pulizia effettuate e il livello di affidabilità per le attività successive. Attività 2 – Applicazione e valutazione di metodi AI per il riconoscimento della modalità di trasporto Il DIBRIS, nell’ambito di attività pregresse del progetto GreenGo, ha già sviluppato metodologie su dati di esempio (dataset Huawei) per: - riconoscimento automatico della modalità di trasporto (walking, cycling, car, bus, rail, ecc.) - costruzione di matrici Origine/Destinazione tempo-varianti basate su dati GPS anonimizzati. L’attività del prestatore consisterà nell’adattare e verificare queste stesse metodologie sul dataset ottenuto dall’app sviluppata nel progetto GreenGo. In particolare: 1. Analisi di fattibilità, considerando la limitatezza dei dati raccolti (numero utenti, frequenza di campionamento, durata della sperimentazione). 2. Selezione e adattamento dei modelli AI, comprendendo: - metodi supervisionati (Random Forest, Gradient Boosting, Neural Networks), - metodi non supervisionati se necessario (clustering basato su feature GPS e sensoristiche), - arricchimento delle feature (calcolo derivate: speed changes, stops, heading variation, accelerazione stimata, frequenza di campionamento, ecc.). 3. Addestramento e validazione dei modelli su eventuali subset etichettati (campo label se disponibile o etichette generate in modo semi-supervisionato). 4. Valutazione delle prestazioni del classificatore tramite metriche standard: - accuracy, precision, recall, F1-score. - analisi della robustezza con pochi dati. 5. Individuazione di soluzioni adatte e raccomandazioni qualora i dati risultassero insufficienti per un addestramento completo (es. trasferimento da modelli pre-addestrati su Huawei, tecniche di domain adaptation).

Attività 3 – Costruzione preliminare della matrice Origine/Destinazione (O/D) tempo-variante

Ove la qualità e quantità dei dati lo consentano, verrà effettuata:

1. Segmentazione delle traiettorie in viaggi (trip detection).
2. Individuazione delle zone di origine e destinazione mediante clustering spaziale.
3. Costruzione della matrice O/D per fasce orarie o per periodo di sperimentazione.
4. Analisi dell'incertezza dovuta al numero ridotto di tracce.
5. Confronto con le metodologie sviluppate nella precedente fase Huawei, evidenziando le differenze dovute alla diversa qualità dei dati.

Output attesi (deliverable):

- Report tecnico di analisi preliminare e data cleaning con descrizione del dataset, statistiche e qualità del dato.
- Report metodologico sui modelli AI applicati (feature extraction, modelli utilizzati, parametri, prestazioni).
- Risultati del riconoscimento delle modalità di trasporto con eventuali limitazioni documentate.
- Matrice O/D preliminare (se tecnicamente ottenibile dal dataset).
- Sintesi finale e raccomandazioni per l'utilizzo futuro dell'applicazione in sperimentazioni più estese.

Competenze richieste al prestatore:

- Possesso di almeno uno dei seguenti titoli di studio: Diploma di laurea quinquennale in Ingegneria Informatica, Informatica, Ingegneria Elettronica, Scienze Statistiche conseguito ai sensi della normativa previgente al D.M. 3 Novembre 1999, no. 509 ovvero Laurea Specialistica in una delle classi CLS 35/S, 23/S, 32/S, 92/S ovvero Laurea Magistrale in una delle classi LM32, LM18, LM29, LM82 ovvero altro titolo anche conseguito all'estero e ritenuto equivalente dalla Commissione giudicatrice.
- Esperienza, anche in ambito accademico, in istituzioni o enti, pubblici o privati, anche a supporto di studi e ricerche nel settore di riferimento di almeno 2 anni;
- Competenze e conoscenze documentabili attraverso il curriculum ed acquisite tramite corsi, attività di ricerca o esperienze lavorative, in particolare, nei seguenti ambiti:
 - Analisi di dati anche in relazione a diverse strategie e politiche di servizio (policy analysis);
 - Realizzazione e validazione di modelli di simulazione e di prototipi industriali;
 - Tecnologie per la raccolta, distribuzione e analisi dati tramite Intelligenza Artificiale;
 - Definizione di interfacce utente per l'accesso ai servizi a valore aggiunto;
 - Programmazione Python.

Durata del progetto:

La prestazione deve essere conclusa **entro 2 mesi**

Compenso:

Compenso lordo per l'intero periodo contrattuale: euro 7.000,00 + IVA (se dovuta) e comprensivo di oneri previdenziali ed assistenziali a carico del prestatore, se dovuti;

Modalità di pagamento/frazionamento: unica soluzione a conclusione dell'incarico.

Il prestatore emetterà regolare documento fiscale di pagamento a consuntivo ad avanzamento lavori previa approvazione del responsabile scientifico. I documenti fiscali di pagamento dovranno riportare il CUP di Progetto G39J23001350009 e la seguente dicitura: "Spesa cofinanziata con le risorse del PR FESR Liguria 2021-2027 – Progetto GreenGo". I documenti fiscali di pagamento saranno emessi in conformità alla vigente normativa IVA se applicabile. Il pagamento sulla base dei documenti fiscali pervenuti sarà effettuato mediante bonifico bancario sul conto corrente che il prestatore indicherà sugli stessi.

Natura Fiscale della prestazione:

Prestazione unica ad esecuzione pressoché istantanea:

- lavoro autonomo – redditi diversi (art. 67, comma 1, lett. I, D.P.R. 917/86 TUIR);
- lavoro autonomo – redditi di lavoro autonomo- professionisti abituali (art. 53, comma 1, D.P.R. 917/86 TUIR);

Il Responsabile del progetto e dell'esecuzione del contratto

Prof. Roberto Sacile
(f.to digitalmente)