

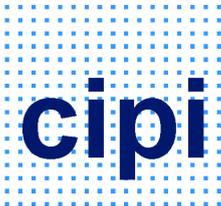
Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Ingegneria delle Piattaforme Informatiche

# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

## CIPI – Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Ingegneria delle Piattaforme Informatiche

### SCHEDA PROGETTO

<p><b>Responsabile del progetto e dell'esecuzione del contratto:</b> Prof. Pierpaolo Baglietto (Professore associato - Settore Scientifico Disciplinare - IINF-05/A - Sistemi di elaborazione delle informazioni)</p>
<p><b>Obiettivo del progetto:</b> La prestazione richiesta si inquadra nelle attività di ricerca del CIPI nell'ambito del progetto BAI4LOG finanziato nell'ambito del PR FESR della Regione Liguria. Il progetto BAI4LOG trae la sua motivazione dal fatto che il mondo dei trasporti e della logistica sta attraversando un periodo di significative trasformazioni, sia nell'organizzazione del business sia nella digitalizzazione, e che queste trasformazioni richiedono un'adeguata risposta dal punto di vista tecnologico, dei paradigmi di interazione e della gestione. Il progetto ha come obiettivo quello di fornire una risposta a tali trasformazioni attraverso lo studio e la sperimentazione di nuove piattaforme e strumenti ICT basate sulle tecnologie innovative emergenti di tipo blockchain e dell'Intelligenza Artificiale. Tale obiettivo si inquadra nel campo della logistica e dei trasporti con particolare riferimento ai temi di: applicazioni integrate di trasporto merci, logistica, prodotti e servizi relativi al settore logistico e dei trasporti, gestione automatica di containers e di materiali containerizzati, sistemi informativi per una gestione "on line", e gestione dello scambio elettronico documentale. Le tematiche progettuali rientrano anche all'interno di alcune delle linee di sviluppo (modernizzazione dei servizi portuali, semplificazione e velocizzazione delle procedure, ottimizzazione dei processi, sostenibilità e sicurezza del porto interconnessione del porto alle reti di trasporto, incentivazione dell'innovazione tecnologica) individuate per l'evoluzione del mercato della logistica portuale, sia in ambito europeo (Libro Bianco, TEN-T Network, ecc.), che in ambito nazionale (ultimo Piano Strategico Nazionale della Portualità e della Logistica). Tutti questi aspetti possono far prevedere importanti ricadute sul Polo e sul territorio di riferimento in termini di implementazione di quanto indicato negli anni a seguire.</p>
<p><b>Oggetto della prestazione:</b> Attività di consulenza: "Realizzazione di una piattaforma per il supporto all'interscambio e analisi dati nell'ambito della logistica delle merci basata su tecnologia blockchain Hyperledger Fabric e integrata con metodologie di Machine Learning."</p>
<p><b>Descrizione dettagliata della prestazione:</b> Nell'ambito del contesto sopradescritto, la prestazione avrà quindi finalità sia di realizzazione prototipale di una piattaforma già studiata e definita in termini di specifiche funzionali sia di integrazione con piattaforme esistenti (e.g. i Port Community System) che con moduli software da studiare e realizzare ex-novo basati su tecnologie di machine Learning. L'attività richiesta riguarda: - lo sviluppo del modulo core della piattaforma basata su tecnologia blockchain e prevede l'utilizzo della tecnologia blockchain con specifico riferimento al framework Hyperledger Fabric, un'implementazione adatta per varie tipologie di applicazioni (multipurpose), a differenza di altre (sempre all'interno di Hyperledger Project) più specializzate e</p>



## Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Ingegneria delle Piattaforme Informatiche

verticali. La specifica della piattaforma è stata recentemente consolidata dal CIPI e costituisce il documento di riferimento per la realizzazione richiesta nell'ambito del presente incarico.

- Lo studio e lo sviluppo di un modulo "Data analysis e Decision support" che dovrà essere basato su metodologie di Machine Learning selezionate in base alle caratteristiche dei dati resi disponibili all'interno della piattaforma con particolare riferimento a quelli di tracciamento del trasporto su strada. Il modulo partirà dagli obiettivi e dai requisiti del progetto e dal contenuto informativo presente nei dati per generare dei risultati che evidenzieranno informazioni di business rilevanti per il funzionamento dell'area portuale.

L'attività verrà articolata nelle in quattro fasi consecutive.

### **Fase 1: - Realizzazione di una piattaforma blockchain basata su Hyperledger Fabric**

La Fase 1 ha come obiettivo lo sviluppo di un sistema prototipale di piattaforma per il supporto all'interscambio dati e nell'ambito della logistica e dei trasporti basata su Hyperledger Fabric di cui verranno fornite le specifiche di dettaglio dal Responsabile Scientifico all'inizio della collaborazione.

Il sistema prototipale dovrà realizzare come principale funzione la condivisione "confidenziale" delle informazioni, utilizzando opportuni meccanismi di controllo degli accessi, e rendendo le informazioni disponibili in modalità controllata.

Il sistema dovrà essere applicato nel contesto di un consorzio di operatori della logistica, che potrà indicativamente essere individuato nel dominio della Logistica Portuale.

Il prototipo, basato sulla tecnologia permissioned blockchain Hyperledger Fabric, fornirà agli operatori del consorzio le funzionalità per i) tracciare la creazione delle spedizioni della merce ii) definire quali tra gli operatori sono incaricati di gestire la spedizione iii) consentire l'invio di eventi di tracciamento

Al termine di questa attività di sviluppo si richiede la consegna della piattaforma sviluppata, della relativa documentazione di installazione, gestione ed interfaccia utente.

### **Fase 2: - Integrazione della piattaforma con Port Community System e test sperimentali**

In questa fase si richiede di realizzare i moduli software necessari a realizzare l'integrazione della piattaforma realizzata nella fase 1 con il Port Community System del porto di Genova in collaborazione con i partner progettuali di BAI4LOG. Inoltre, si dovranno svolgere un insieme di test funzionali e prestazionali allo scopo di validare la piattaforma nel contesto applicativo della logistica portuale.

Il prototipo integrato dovrà processare in modo autonomo gli eventi e i dati provenienti dal sistema Port Community System, effettuare le conversioni necessarie per adeguarli al modello dati della piattaforma e utilizzare le funzioni del sistema per tracciare le informazioni relative alle spedizioni merce.

I test funzionali verranno eseguiti utilizzando un set predefinito di dati derivati dal sistema PCS operativo in produzione, individuando un insieme di operatori della logistica ed effettuando un test di tracciamento di una spedizione effettivamente presente in ambiente operativo.

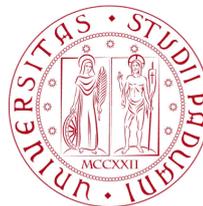
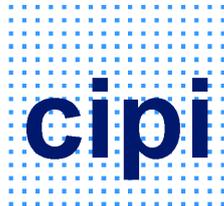
Al termine di questa attività di sviluppo si richiede la consegna dei moduli software di integrazione e di un documento di report dei test effettuati.

### **Fase 3 - Studio e specifica di moduli basati su Machine Learning per identificazione di situazioni nel contesto del trasporto merci**

La Fase 3 dell'incarico sarà dedicata all'applicazione di metodologie di Machine Learning ai dati di tracciamento e previsioni di viaggi per l'identificazione di situazioni legate ai viaggi dell'autotrasporto. I dati di tracciamento provenienti sia da dispositivi mobile (app) sia da piattaforme di tracciamento satellitare integrate con la soluzione.

In particolare, le funzionalità di interesse che potranno essere oggetto delle attività di questa fase potranno essere legate a

- queue length estimation: analisi dei dati di tracciamento per identificare le situazioni di congestione (legate ad esempio alle attese ai varchi) e conseguente stima dei tempi di attesa;
- driver behaviour: riconoscimento delle operazioni effettuate dal conducente del mezzo, sia in termini di i) "comportamento alla guida" – legato ad esempio allo stile di guida, consumo di carburante, etc. e anche in termini di ii) "segmentazione della missione" tra diversi punti di carico/scarico o sosta;
- stima dei tempi di arrivo (ETA): previsione del tempo di arrivo ai punti di carico/scarico o sosta;



## Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Ingegneria delle Piattaforme Informatiche

- estrazione dati (matrici OD): elaborazione dei dati di tracciamento inviati alla piattaforma per estrazione di matrici aggregate Origine/Destinazione.

In questa fase verranno utilizzate tecnologie, strumenti e framework standard de facto nelle metodologie del Machine Learning, quali ad esempio Google Tensorflow.

Al termine dell'attività sarà consegnata un'analisi dello stato dell'arte delle tecnologie di Machine Learning di interesse per il caso d'uso e una specifica funzionale dei moduli da sviluppare nella fase successiva.

### **Fase 4 - Realizzazione e validazione dei moduli basati su Machine Learning e test sperimentali**

La Fase 4 dell'incarico sarà dedicata alla realizzazione dei moduli di "learning & prediction" progettati durante la fase 3, alla loro integrazione nella piattaforma per la digitalizzazione dell'interscambio dati tra autotrasporto e nodi logistici e alla loro validazione sperimentale.

Per la realizzazione dei moduli verranno utilizzate le metodologie e tecnologie individuate nella Fase 3 e verranno integrati i moduli software al fine di utilizzare come sorgenti dei dati per i moduli di "learning & prediction" i dati di tracciamento confluiti nel sistema tramite l'integrazione con il Port Community System.

La validazione dei risultati sarà orientata in particolare alla stima della qualità degli algoritmi sviluppati nella fase precedente.

Al termine della fase dovrà essere consegnati i moduli software sviluppati e un documento di sintesi dei test sperimentali svolti.

### **Competenze richieste al prestatore:**

- Diploma di Laurea quinquennale in Ingegneria Elettronica o Ingegneria Informatica conseguito ai sensi della normativa previgente al D.M. 3 Novembre 1999, no. 509 ovvero Laurea Specialistica (ex DM509/99) nelle classi di laurea CLS 32/S o 35/S ovvero Laurea Magistrale (ex DM 270/04) nelle classi di laurea LM-29 o LM-32.
- 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 10 anni.
- Conoscenze e competenze documentabili attraverso il curriculum ed acquisite tramite attività di ricerca o esperienze lavorative nei seguenti ambiti:
  - Conoscenza di piattaforme informatiche di virtualizzazione basate su Docker.
  - Conoscenza della piattaforma Hyperledger Fabric.
  - Conoscenza dei principali pattern per la progettazione di sistemi software distribuiti.
  - Conoscenza e capacità di configurazione e gestione degli ambienti operativi sia Linux/Unix.

### **Durata della prestazione:**

La prestazione dovrà essere conclusa entro 12 mesi.

### **Compenso:**

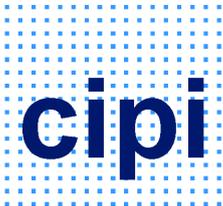
Compenso lordo per l'intero periodo contrattuale: euro 36.000,00 (trentaseimila/00) comprensivo IVA (se dovuta) e comprensivo di oneri previdenziali ed assistenziali a carico del prestatore, se dovuti.

Modalità di pagamento: in quattro rate, euro 9.000,00 (novemila/00) comprensivo IVA (se dovuta) e comprensivo di oneri previdenziali ed assistenziali a carico del prestatore, se dovuti al termine di ogni fase fino alla conclusione del contratto che coinciderà con il termine della Fase 4.

### **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)



## Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Ingegneria delle Piattaforme Informatiche

---

Il Responsabile del progetto e dell'esecuzione del contratto  
(prof. Pierpaolo Baglietto)

*(Documento firmato digitalmente)*