

「αode」



Norme di Progetto

2025/04/18

| | |
|--------------|-----------------------------|
| Responsabile | Alessandro Di Pasquale |
| Redattori | Giovanni Battista Matteazzi |
| | Alessandro Di Pasquale |
| | Nicolò Bovo |
| | Romeo Calero |
| Validatori | Massimo Chioru |
| | Manuel Cinnirella |
| | Elia Leonetti |

Indice

| | |
|---|----------|
| I. Introduzione | 3 |
| I - 1. Scopo del documento | 3 |
| I - 2. Scopo del progetto | 3 |
| I - 3. Riferimenti | 3 |
| I - 3.1. Riferimenti normativi | 3 |
| I - 3.2. Riferimenti informativi | 4 |
| II. Processi primari | 4 |
| II - 1. Fornitura | 4 |
| II - 1.1. Scopo | 4 |
| II - 1.2. Descrizione | 4 |
| II - 1.3. Aspettative | 4 |
| II - 1.4. Comunicazioni con il proponente | 5 |
| II - 1.5. Documentazione fornita | 5 |
| II - 1.5.1. Valutazione dei Capitolati | 5 |
| II - 1.5.2. Analisi dei Requisiti | 6 |
| II - 1.5.3. Piano di Progetto | 6 |
| II - 1.5.4. Piano di Qualifica | 7 |
| II - 2. Sviluppo | 8 |
| II - 2.1. Scopo | 8 |
| II - 2.2. Descrizione | 8 |
| II - 2.2.1. Implementazione del processo | 9 |
| II - 2.2.2. Analisi dei requisiti di sistema | 9 |
| II - 2.2.3. Progettazione architettuale del sistema | 9 |
| II - 2.2.4. Analisi dei requisiti software | 10 |

I. Introduzione

I - 1. Scopo del documento

Il presente documento si propone di definire in modo organico e condiviso il “Way of Working” adottato dal gruppo AlphaCode per l’esecuzione del progetto didattico, allineandosi ai processi di Project Planning, Project Monitoring & Control e Organizational Project-Enabling così come descritti nella norma ISO/IEC/IEEE 12207:2017. In particolare, esso raccoglie e formalizza le best practice, i ruoli, le responsabilità e le attività che ciascun membro del team dovrà seguire, al fine di garantire un approccio professionale, coerente e riproducibile lungo tutto il ciclo di vita del progetto.

Per la sua redazione si è seguito un metodo incrementale: inizialmente è stato sviluppato un impianto base che descrive i processi fondamentali e i deliverable principali; successivamente, con l’avanzare del lavoro e il confronto continuo all’interno del team, sono state aggiunte e raffinate procedure operative, modelli di documentazione e linee guida per la gestione delle modifiche e dei rischi. Ogni nuova versione di questo documento terrà conto delle decisioni prese dal gruppo durante le revisioni periodiche, garantendo così flessibilità e capacità di adattamento senza compromettere la coerenza con gli standard internazionali.

I membri del gruppo AlphaCode si impegnano a consultare regolarmente questo documento e a rispettarne le indicazioni, assicurando così uniformità nei processi di pianificazione, monitoraggio e controllo del progetto. Tale impegno non solo favorisce la trasparenza nei confronti del proponente, ma consente anche di mantenere alta la qualità del lavoro e di tracciare in modo puntuale l’avanzamento delle attività, come prescritto dal processo di Configuration Management della ISO/IEC/IEEE 12207:2017.

I - 2. Scopo del progetto

Lo scopo di NearYou è progettare, realizzare e validare una piattaforma di advertising personalizzato in tempo reale, capace di unire flussi GPS, profilazione utente e generative AI per produrre annunci altamente contestuali. Oltre a implementare simulatori di posizionamento, pipeline Kafka→ClickHouse→PostGIS e modelli LLM, il team AlphaCode condurrà misurazioni mirate per valutare throughput e latenza delle componenti di streaming (Kafka) e orchestrazione (Airflow), l’efficacia e i tempi di risposta delle query geospaziali in PostGIS, e la velocità di generazione e consegna degli annunci via FastAPI. Analizzeremo inoltre l’impatto delle operazioni AI su CPU e memoria e testeremo la resilienza dei microservizi (producer, consumer, webapp) in caso di picchi di traffico o failure di rete. Per confermare scalabilità, robustezza delle logiche di prossimità e manutenibilità del codice, AlphaCode eseguirà stress test ad alto carico su tutte le pipeline, verificando la correttezza funzionale e le performance sotto condizioni estreme.

I - 3. Riferimenti

I - 3.1. Riferimenti normativi

- Capitolato d’appalto C4: NearYou, il nuovo protocollo standard per la comunicazione email

- Standard ISO/IEC 12207:1995

I - 3.2. Riferimenti informativi

- I processi di ciclo di vita del software
- Glossario

II. Processi primari

II - 1. Fornitura

II - 1.1. Scopo

Il processo di fornitura, così come previsto dal capitolato NearYou e in linea con i principi della ISO/IEC/IEEE 12207:2017, costituisce il momento in cui il team AlphaCode definisce formalmente i termini della collaborazione con il proponente (SyncLab). Attraverso un contratto condiviso, vengono stabiliti i requisiti funzionali e non funzionali – dal simulatore GPS fino all'integrazione con i modelli di generative AI – i vincoli tecnologici e di sicurezza (ad esempio l'adozione di Mutual TLS e di database PostGIS/ClickHouse) e le milestone temporali per la consegna di ciascun deliverable. Questo accordo non è un semplice atto burocratico, ma la bussola che guida ogni attività del gruppo, permettendo di tracciare costantemente lo stato di avanzamento, individuare eventuali scostamenti e riallinearsi alle attese del proponente. Solo dopo aver formalizzato questi punti, AlphaCode procede alla redazione del Piano di Progetto, che dettaglia in modo sistematico tempi, risorse, ruoli e modalità di controllo necessari per una realizzazione ordinata e trasparente.

II - 1.2. Descrizione

Questo processo è diviso nelle seguenti fasi:

- Inizializzazione;
- Preparazione delle risposte alle richieste;
- Contrattazione;
- Pianificazione;
- Esecuzione e controllo;
- Revisione e valutazione;
- Consegna e completamento.

II - 1.3. Aspettative

Il gruppo AlphaCode si impegna a mantenere una collaborazione costante e professionale con l'azienda proponente Sync Lab, facendo riferimento ai contatti indicati nel capitolato, in particolare i referenti tecnici Davide Zorzi e Andrea Dorigo, con Federico Pallaro sempre in copia nelle comunicazioni.

Attraverso un dialogo continuo, il gruppo intende assicurarsi che il lavoro svolto sia allineato alle richieste del capitolato, ricevendo feedback regolari e chiarendo tempestivamente eventuali dubbi. L'obiettivo è garantire che vincoli, requisiti e scadenze siano rispettati, offrendo trasparenza sullo stato di avanzamento del progetto e favorendo una collaborazione efficace durante tutte le fasi dello sviluppo.

II - 1.4. Comunicazioni con il proponente

Per garantire un flusso comunicativo efficace e trasparente, il gruppo AlphaCode ha concordato con l'azienda proponente Sync Lab una cadenza settimanale per gli incontri esterni tramite piattaforma Google Met, durante i quali vengono affrontate le principali criticità e discussi i progressi del progetto. Tali riunioni avvengono generalmente in modalità telematica e vedono la partecipazione attiva dei referenti tecnici indicati nel capitolato.

Gli incontri hanno lo scopo di:

- chiarire dubbi sui requisiti o sui vincoli progettuali;
- discutere le tecnologie adottate o future integrazioni;
- raccogliere feedback sulle componenti sviluppate.

Ogni colloquio viene documentato attraverso la stesura di un Verbale Esterno, che include data, partecipanti e contenuti rilevanti emersi dalla discussione. I verbali vengono salvati in una cartella dedicata all'interno della repository ufficiale del progetto, in modo da garantirne la tracciabilità e l'accessibilità per tutte le parti coinvolte.

II - 1.5. Documentazione fornita

Il gruppo AlphaCode si impegna a produrre e consegnare una documentazione completa e strutturata, rivolta sia all'azienda proponente Sync Lab, sia ai committenti Prof. Tullio Vardanega e Prof. Riccardo Cardin.

II - 1.5.1. Valutazione dei Capitolati

Il documento di Valutazione dei Capitolati ha lo scopo di analizzare in maniera approfondita i progetti proposti dalle aziende nella giornata del 2025/03/04. Per ogni capitolato presentato, il gruppo AlphaCode ha identificato le esigenze del proponente, le potenziali soluzioni tecniche e le eventuali criticità che avrebbero potuto ostacolare lo sviluppo.

La valutazione si articola in sezioni ben definite che comprendono:

- **Descrizione:** include il nome del progetto, l'azienda proponente e le informazioni principali relative al prodotto, così come presentato;
- **Dominio applicativo:** definisce il contesto in cui il progetto si colloca, con particolare attenzione agli utenti finali e agli scenari d'uso;
- **Dominio tecnologico:** elenca gli strumenti, linguaggi, framework e infrastrutture richiesti;
- **Aspetti positivi:** evidenzia le opportunità di apprendimento e di innovazione legate al progetto;
- **Fattori critici:** analizza eventuali rischi o complessità, sia tecniche che organizzative;
- **Conclusione:** motiva la scelta o la non scelta del capitolato sulla base di criteri condivisi dal gruppo.

Nel caso specifico, il gruppo AlphaCode ha scelto di aderire al Capitolato C4 - NearYou, proposto dall'azienda Sync Lab, per l'interesse dimostrato verso le tecnologie di streaming dati, la componente geospaziale e l'integrazione con tecniche di AI generativa.

II - 1.5.2. Analisi dei Requisiti

Il documento di Analisi dei Requisiti ha il compito di descrivere nel dettaglio le funzionalità che il sistema NearYou dovrà offrire, oltre ai vincoli da rispettare affinché il prodotto risulti conforme alle aspettative espresse nel capitolato e alle necessità del proponente Sync Lab.

All'interno del documento vengono fornite le seguenti informazioni:

- **Descrizione del prodotto:** viene delineato l'obiettivo generale del sistema, ovvero la creazione di una piattaforma per l'advertising personalizzato basata su flussi GPS, profilazione utenti e AI generativa, con evidenza sulle sue principali funzionalità in ambito di raccolta, trasformazione e analisi dei dati.
- **Casi d'uso:** il sistema viene descritto attraverso una serie di scenari d'uso concreti che illustrano come gli utenti interagiscono con la piattaforma. Ogni caso d'uso evidenzia lo scenario, gli attori coinvolti (ad esempio: utenti, amministratori, processi automatici) e le azioni che questi possono compiere.
- **Requisiti funzionali e non funzionali:** sono elencati tutti i requisiti identificati, siano essi forniti esplicitamente dal proponente o dedotti dal gruppo sulla base delle funzionalità richieste. Tali requisiti vengono classificati come:
 - **Obbligatori:** indispensabili per il funzionamento minimo del sistema;
 - **Desiderabili:** utili al miglioramento della qualità e dell'esperienza utente;
 - **Opzionali:** funzionalità aggiuntive implementabili in funzione del tempo disponibile.

L'analisi dei requisiti rappresenta la base per l'intero processo di sviluppo e verrà aggiornata in modo incrementale in caso emergano nuove necessità o cambiamenti durante le fasi progettuali.

II - 1.5.3. Piano di Progetto

Il Piano di Progetto è un documento strategico, redatto e mantenuto dal Responsabile di Progetto con il supporto dell'Amministratore, che ha lo scopo di guidare lo sviluppo del sistema NearYou attraverso una pianificazione strutturata, realistica e monitorabile. Viene costantemente aggiornato per riflettere l'evoluzione delle attività, dei vincoli e delle decisioni progettuali.

Il documento comprende:

- **Analisi dei rischi:** il gruppo identifica e classifica le possibili problematiche che potrebbero compromettere il corretto svolgimento delle attività, distinguendo tra:
 - *Rischi organizzativi*, legati a dinamiche di gruppo, pianificazione e comunicazione;
 - *Rischi tecnologici*, relativi all'integrazione di strumenti complessi come Kafka, ClickHouse, PostGIS e modelli AI generativi.

Per ogni rischio vengono definite misure preventive e correttive per contenerne l'impatto.

- **Modello di sviluppo:** viene illustrata la strategia metodologica adottata dal team AlphaCode, che segue un approccio incrementale ed iterativo, ispirato a pratiche agili, per garantire una costante validazione degli obiettivi raggiunti e la massima adattabilità ai feedback.

- **Pianificazione:** il lavoro viene suddiviso in periodi chiave (milestone), ognuno dei quali è corredato da una panoramica delle attività previste, dei ruoli assegnati, delle responsabilità individuali e delle stime di impegno in termini di ore/uomo.
- **Preventivo:** include una stima temporale dettagliata del carico di lavoro previsto per ogni membro del gruppo, tenendo conto delle complessità tecniche e delle dipendenze tra le attività.
- **Consuntivo:** al termine di ciascun periodo pianificato, viene effettuata un'analisi delle attività realmente svolte rispetto a quanto previsto. Questo confronto consente di individuare eventuali scostamenti, valutarne le cause ed effettuare un aggiornamento del piano nelle fasi successive.

Il Piano di Progetto è uno strumento fondamentale per mantenere il controllo sul progresso del lavoro e per garantire il raggiungimento degli obiettivi nei tempi e modi concordati con il proponente.

II - 1.5.4. Piano di Qualifica

Il Piano di Qualifica è il documento che delinea le strategie, le metriche e le attività adottate dal gruppo AlphaCode per garantire la qualità del sistema NearYou, sia a livello di processo che di prodotto. Rappresenta un riferimento centrale per tutti i membri del team durante lo sviluppo, al fine di assicurare che il risultato finale sia conforme alle aspettative del proponente e agli standard richiesti.

Il documento è strutturato in quattro sezioni principali:

- **Qualità di processo:** vengono definite le metriche da rispettare per monitorare l'efficacia e l'efficienza del ciclo di sviluppo. Tra questi parametri figurano la tracciabilità dei requisiti, la copertura della verifica e il rispetto delle scadenze prefissate.
- **Qualità di prodotto:** si stabiliscono i criteri per valutare le caratteristiche del software, come manutenibilità, affidabilità, usabilità e performance. Questi aspetti saranno misurati tramite indicatori oggettivi e soggettivi, per garantire un risultato stabile e robusto.
- **Test:** la sezione include la descrizione delle attività di test previste (unit test, test di integrazione, test funzionali, test di carico) e i criteri di accettazione per ogni funzionalità. I test saranno fondamentali per verificare che ogni componente del sistema rispetti i requisiti funzionali e non funzionali.
- **Valutazioni per il miglioramento:** al termine di ogni ciclo di verifica, verranno registrati i risultati ottenuti, segnalate le criticità emerse e proposte azioni correttive. Questo approccio incrementale permetterà di migliorare costantemente la qualità complessiva del progetto.

Il Piano di Qualifica assume quindi un ruolo chiave nell'assicurare che il progetto NearYou sia sviluppato secondo metodologie rigorose e orientate alla qualità, permettendo di mantenere sotto controllo tutti gli aspetti critici legati alla verifica e alla validazione del sistema.

II - 2. Sviluppo

II - 2.1. Scopo

In conformità allo standard ISO/IEC/IEEE 12207:2017, il processo di sviluppo ha lo scopo di definire e gestire le attività tecniche necessarie per trasformare i requisiti del proponente in un prodotto software conforme e funzionante. Per il progetto NearYou, il processo include l'analisi dei requisiti, la progettazione architeturale e di dettaglio, l'implementazione delle componenti, l'integrazione dei vari moduli, il collaudo del sistema, la sua installazione in ambiente operativo e l'accettazione finale da parte del committente. Tutte le attività sono guidate da pratiche di sviluppo incrementali e iterative, con l'obiettivo di assicurare qualità, tracciabilità dei requisiti e aderenza ai vincoli tecnologici stabiliti nel capitolato.

II - 2.2. Descrizione

Le attività che compongono il processo di sviluppo del progetto NearYou, strutturate secondo lo standard ISO/IEC/IEEE 12207:2017, sono organizzate in fasi sequenziali e iterabili, ciascuna mirata alla costruzione incrementale del sistema:

- **Definizione del processo di sviluppo:** formalizzazione del flusso operativo e delle pratiche adottate dal gruppo, incluso l'uso di strumenti e metodologie agili.
- **Analisi dei requisiti di sistema:** studio dei requisiti funzionali e non funzionali forniti dal capitolato, con valutazione di vincoli architetture e tecnologici.
- **Progettazione dell'architettura di sistema:** definizione dei macro-componenti e della loro interazione (es. Kafka, ClickHouse, PostGIS, WebApp).
- **Analisi dei requisiti software:** individuazione delle funzionalità specifiche di ogni modulo software, come il consumer Kafka, i DAG di Airflow, o la web app FastAPI.
- **Progettazione architetture del software:** suddivisione in microservizi, definizione delle interfacce, scelte tecnologiche (containerizzazione, sicurezza TLS, ecc.).
- **Progettazione dettagliata del software:** specifica dei componenti interni, logiche di business, gestione degli errori, logging, sicurezza e configurabilità.
- **Codifica e testing unitario:** sviluppo del codice con pratiche di qualità e test delle singole unità.
- **Integrazione progressiva:** combinazione delle componenti in ambienti Docker tramite Docker Compose, verifica dei flussi end-to-end.
- **Test di qualifica del software:** verifica che ogni modulo soddisfi i requisiti previsti (es. throughput del producer, correttezza del consumer, efficienza dei DAG).
- **Integrazione di sistema:** test del sistema completo, inclusi pipeline Kafka→ClickHouse→PostGIS e moduli AI.
- **Test di qualifica di sistema:** valutazione delle prestazioni, affidabilità, sicurezza e scalabilità del sistema.
- **Installazione del sistema in ambiente target:** configurazione degli ambienti Gitpod e/o locali tramite Docker.
- **Supporto all'accettazione:** fornitura di documentazione tecnica e dimostrazione del prodotto, con eventuali sessioni di collaudo da parte del proponente.

II - 2.2.1. Implementazione del processo

L'implementazione del processo di sviluppo per il progetto NearYou ha avuto inizio con la scelta di un modello di ciclo di vita incrementale ed iterativo, compatibile con i vincoli temporali e con l'evoluzione graduale dei requisiti. Il team AlphaCode ha definito in modo chiaro i ruoli e le responsabilità di ogni membro, assicurando la copertura di aspetti fondamentali come la redazione della documentazione, la gestione delle configurazioni (tramite Git), la risoluzione dei problemi, e il supporto alla qualità.

Per mantenere coerenza e tracciabilità nel processo, sono stati adottati standard di codifica, strumenti di automazione (come Docker, Gitpod e Airflow), metodi di verifica continua e linguaggi adeguati allo scopo.

Il gruppo ha anche pianificato l'utilizzo di risorse condivise, ambienti di sviluppo replicabili e tool di gestione collaborativa (come GitHub e Discord), per garantire trasparenza, coordinamento e continuità.

II - 2.2.2. Analisi dei requisiti di sistema

Nel contesto dell'Analisi dei Requisiti di Sistema, il processo ha coinvolto il team AlphaCode nell'esecuzione e nel supporto delle attività previste dal capitolato NearYou. La prima fase ha richiesto l'analisi dell'uso specifico del sistema in sviluppo, volto alla realizzazione di una piattaforma per l'advertising personalizzato basata sull'integrazione di dati GPS, profilazione utente e generative AI. Tale analisi ha permesso di definire accuratamente i requisiti di sistema.

Questi requisiti includono funzionalità come il consumo e la gestione in tempo reale di flussi Kafka, la persistenza efficiente in ClickHouse, l'esecuzione di query spaziali in PostGIS, la generazione dinamica di annunci tramite modelli LLM, nonché la comunicazione sicura tramite certificati mutual TLS. Sono stati inoltre definiti i requisiti relativi alle performance del sistema, all'affidabilità, alla manutenibilità, alle interfacce, all'operatività e alla sicurezza, insieme ai vincoli di progettazione, ambienti d'esecuzione (containerizzati) e requisiti di qualifica.

La fase successiva ha previsto la valutazione di tali requisiti in base alla loro rintracciabilità rispetto ai bisogni espressi dal proponente, alla coerenza interna, alla testabilità e alla fattibilità architettuale. È stata inoltre verificata la sostenibilità delle operazioni e della manutenzione a lungo termine. I risultati delle analisi sono stati accuratamente documentati nel relativo documento di Analisi dei Requisiti, che costituisce base fondante per le attività di progettazione e sviluppo.

II - 2.2.3. Progettazione architettuale del sistema

Nel contesto della progettazione architettuale del sistema NearYou, la prima fase ha previsto la definizione di un'architettura ad alto livello basata su una composizione di microservizi containerizzati, orchestrati tramite Docker Compose. Sono stati identificati i principali componenti del sistema, tra cui: generatori di dati GPS, broker Kafka per lo streaming sicuro (mutual TLS), database analitico ClickHouse, sistema geospaziale PostGIS, orchestratore Airflow, API FastAPI per la generazione di annunci personalizzati tramite modelli LLM e interfaccia Grafana per la visualizzazione dei dati.

Tutti i requisiti del sistema sono stati allocati con precisione ai rispettivi elementi architetturali, distinguendo tra componenti software, operazioni automatizzate (es. DAG di Airflow) e interazioni manuali (es. generazione certificati, monitoraggio).

Successivamente è stata condotta una valutazione dell'architettura proposta, con particolare attenzione alla tracciabilità dei requisiti, alla coerenza tra i moduli, all'adeguatezza degli standard tecnologici adottati, alla fattibilità implementativa dei singoli elementi software e alla manutenibilità del sistema. I risultati della progettazione e della valutazione sono stati documentati nel Documento di Progettazione Architeturale, punto di riferimento per lo sviluppo e le future estensioni del progetto.

II - 2.2.4. Analisi dei requisiti software

Nel contesto del progetto NearYou, l'analisi dei requisiti software ha avuto lo scopo di identificare e documentare in maniera strutturata tutte le caratteristiche funzionali e non funzionali necessarie alla realizzazione degli elementi software che compongono la piattaforma. Per ciascun modulo identificato (es. microservizi Kafka, consumer, producer, FastAPI, DAG Airflow), il team ha definito e documentato:

- *Specifiche funzionali e prestazionali*, tenendo conto delle capacità di throughput, latenza di risposta, volume dati gestito e resilienza;
- *Interfacce esterne*, in particolare tra Kafka ↔ ClickHouse, ClickHouse ↔ FastAPI e tra API ↔ frontend;
- *Requisiti di sicurezza*, relativi alla comunicazione cifrata tramite TLS, gestione dei certificati mutual TLS e protezione dei dati trasmessi e memorizzati;
- *Aspetti legati all'usabilità e all'interazione utente-sistema nella webapp*, anche in scenari con accesso simultaneo e consultazione dei dati tramite dashboard;
- *Definizione dei dati gestiti*, tra cui eventi GPS, utenti, POI, annunci e le strutture dei relativi database (ClickHouse e PostGIS);
- *Requisiti di deploy*, operatività e manutenzione dei container Docker e dei servizi;
- *Documentazione prevista per l'utente e per lo sviluppatore* (es. API reference, struttura delle query in Grafana);
- *Requisiti per la gestione in produzione*, inclusi logging, osservabilità, alerting e recupero da errori.

A completamento dell'analisi, ogni requisito è stato valutato in base a:

- Rintracciabilità rispetto ai requisiti di sistema;
- Coerenza interna ed esterna con le specifiche architetturali;
- Testabilità tramite test unitari, integrazione e stress test;
- Fattibilità di sviluppo, mantenimento e deploy.

Al termine di questa fase, è stata formalizzata una baseline dei requisiti software, approvata internamente, che ha guidato la successiva progettazione dettagliata dei componenti.