

Project Plan

Project plan per la realizzazione di una stazione di monitoraggio dell'aria.

Introduction. L'Università degli Studi di Bergamo ha deciso di realizzare una stazione di monitoraggio per il rilevamento della qualità dell'aria. Uno dei problemi principali, in rapida ascesa soprattutto in questo periodo, è, infatti, il tema dell'inquinamento atmosferico, specialmente nei paesi a rapido tasso di sviluppo, come l'Italia. Il presente lavoro (di tesi), ha, dunque, l'intento di realizzare una sentinella di monitoraggio atmosferico, ispirandosi al modello computazionale IoT-Edge-Cloud, sfruttando sensori a basso costo capaci di rilevare e monitorare le principali variabili ambientali (temperatura, umidità, particelle sottili PM10, ozono, benzene, ammoniaca e aldeide) con il fine ultimo di misurare la qualità dell'aria atmosferica.

Responsabile del lavoro: **Pettovello Matteo**.

Process model. Il modello di processo di riferimento sarà di tipo AGILE, dunque punterà a fornire sempre, alla fine di ogni giornata lavorativa, un prototipo di sentinella funzionante, aggiungendo, se possibile, sempre nuove funzionalità. Inoltre, si punterà a coinvolgere spesso il responsabile del progetto ("il cliente"), in modo tale da renderlo partecipe al massimo nella realizzazione del prodotto finale, garantendo così una progettazione conforme ai requisiti e volontà del cliente.

Organization of the project. La struttura organizzativa del team seguirà maggiormente il modello dell'organizzazione gerarchica, ovviamente, questo, sarà un caso degenere, in quanto il team è composto solo da una persona che risponderà direttamente al committente. Il coordinamento è quindi realizzato tramite supervisione diretta del lavoro, come nel caso della "Simple Structure" (*Mintzberg's coordination method*).

Standards, guidelines, procedures. Come da caratteristiche del modello di processo scelto, non vi saranno particolari linee guida da seguire in maniera rigida e severa per procedere con lo sviluppo del prodotto; nonostante ciò, vi saranno comunque delle scadenze da rispettare, e che, di conseguenza, fungeranno da base per l'organizzazione del lavoro da svolgere ("schedule"). Per quanto riguarda, invece, l'ambiente di sviluppo per la parte software, i programmi verranno scritti all'interno dell'ambiente di sviluppo integrato di Ar-

duino, in un linguaggio derivato dal C++, e che, dunque, seguirà i rispettivi standard.

Management activities. Le attività di gestione saranno guidate dagli obiettivi e dalle priorità previste per il progetto. Un punto fondamentale è rappresentato da report regolari (generalmente settimanali) riguardanti lo stato e i progressi del progetto. Attività gestionali riguarderanno anche lo "scheduling" (dunque le varie scadenze da rispettare) e la gestione dei costi (che dovranno essere ridotti al minimo).

Risks. E' impossibile supporre che durante lo sviluppo di un progetto tutto proceda in maniera lineare; per questo motivo è importante, a priori, provare ad effettuare una diagnosi dei possibili rischi che, probabilmente, si dovranno affrontare. Elenchiamoli:

- L'hardware potrebbe non essere consegnato in tempo;
- I dispositivi a disposizione potrebbero guastarsi;
- Personale qualificato potrebbe non essere disponibile durante situazioni che lo richiedono;
- Informazioni critiche potrebbero mancare in un momento cruciale, determinando un ritardo.

Staffing. Durante tutto il processo di sviluppo il numero di persone al lavoro non cambierà, dunque per sopperire all'eventuale mancanza di personale bisognerà semplicemente aumentare il numero di ore lavorative.

Methods and techniques. Durante le varie fasi del progetto verranno utilizzate tecniche e metodologie differenti per gestire diverse attività:

- Requirements Engineering: la tecnica principale che guiderà l'estrazione dei requisiti si baserà su incontri diretti con il committente durante i quali si discuterà su come realizzare la stazione, le funzionalità necessarie ed, in generale, le sue aspettative. I metodi di estrazioni, invece, varieranno in base allo scopo specifico dei vari incontri.
- Design e Implementazione: per il design si utilizzeranno tools specifici, come StarUML, mentre l'implementazione software del "comportamento" della sentinella avverrà all'interno dell'ambiente di sviluppo integrato di Arduino.
- Test: i test si baseranno principalmente su tentativi di misurazione in determinate condizioni (note), che verranno quindi confrontati con quelli che dovrebbero essere i risultati attesi. Ovviamente si testeranno tutti i moduli che comporranno la stazione di monitoraggio sia singolarmente che insieme.

Quality assurance. Per quanto riguarda gli standard utilizzati per garantire determinate qualità il prodotto finale dovrà essere realizzato secondo i parametri e gli attributi di qualità espressi nel modello McCall, suddivisi per categorie come previsto dagli autori.

- Parametri riguardanti l'operatività del software, come correttezza, affidabilità, efficienza...
- Parametri riguardanti la revisione del software, come manutenibilità, testabilità, flessibilità.
- Parametri riguardanti la facilità di transizione verso un nuovo ambiente, come portabilità, riusabilità, interoperabilità.

Work packages. Il lavoro totale verrà suddiviso in tante attività. Partendo dall'area hardware il montaggio dei vari sensori verrà effettuato per parti, ovvero non tutti i moduli verranno montati dalla stessa persona e, soprattutto, non tutti nello stesso momento. Per quanto riguarda, invece, l'ambito software, il lavoro verrà ripartito in base alle funzionalità richieste, dunque, vi saranno tanti "work packages" quanti i sensori da assemblare.

Resources. Per quanto riguarda le risorse umane, queste sono rappresentate da una persona che, però, avrà a disposizione un computer con connessione a internet, software, tools... Mentre, per quanto concerne la parte "hardware", si avranno a disposizione:

- 1 scheda Arduino MKR WAN 1300
- 1 antenna LoRaWAN
- 1 Powerbank da 10000 mAh
- 1 Breadboard
- vari cavi Femmina/Maschio
- vari cavi Maschio/Maschio
- vari cavi Femmina/Femmina
- 1 GPS
- 1 sensore particelle sottili PM10
- 1 sensore ozono MQ131
- 1 sensore benzene MQ135
- 1 sensore ammoniacca MQ137
- 1 sensore aldeide MQ138
- 1 estensione MKR

Budget and schedule. Il budget a disposizione, considerando l'attrezzatura fornita dal committente è dell'ordine di ... Euro. Come già descritto, in base alle caratteristiche della tipologia di modello scelto non si ha una schedule particolare da seguire in maniera rigida, ma ci si organizzerà in base alle scadenze.

Changes. Chiaramente, cambiamenti saranno necessari; per questo motivo sarà importante garantire che questi cambiamenti vengano fatti in maniera ordinata e opportunamente documentata (*Configuration Management*). Nonostante sia stato scelto un modello con caratteristiche AGILE, è importante, infatti, che tutti i cambiamenti siano comunque registrati, documentati, rivisti e testati prima di essere approvati.

Delivery. La consegna del prodotto avverrà a stazione ultimata, tuttavia, coinvolgendo il committente durante tutto il processo di sviluppo della sentinella stessa, non dovrebbe presentarsi il problema dell'effetto "Big Bang", essendo stato il cliente coinvolto interamente nel processo di sviluppo. Alla consegna sarà comunque accompagnata una spiegazione delle funzionalità offerte dal prodotto finale.