

TPS³ – progetto TPSIT
verticale per il **triennio**

VONA Alert Light





Cosa voglio realizzare?

Un dispositivo elettronico capace di mostrare il livello di allerta dell'emissione della cenere vulcanica dell'Etna (indicato nel più recente comunicato VONA) attraverso un LED.

L'Etna è uno dei vulcani più attivi al mondo e le sue frequenti eruzioni esplosive generano alte colonne di cenere che possono interferire con il traffico aereo, in particolare presso il vicino aeroporto di Catania.

Per monitorare questi eventi e ridurre i rischi per l'aviazione l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) ha introdotto nel 2014 i comunicati VONA (Volcano Observatory Notice for Aviation). Si tratta di notifiche ufficiali inviate ogni volta che si verifica un'eruzione significativa e servono ad allertare in tempo reale le autorità aeronautiche.

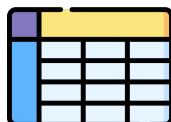
Alla caduta della cenere sono interessati anche i cittadini che vivono alle pendici dell'Etna dovendo far fronte ai disagi che la cenere provoca sulle loro case, sui giardini e sulle automobili.

Nasce quindi l'esigenza (didattica) di monitorare lo stato di allerta.

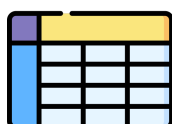
Per realizzare il dispositivo è necessario eseguire alcune attività preparatorie. Il progetto si articola in quattro fasi.



FASE 1 - monitoraggio ed estrazione del comunicato VONA dal [sito](#) dell'INGV



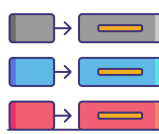
Identificare la tabella contenente l'elenco dei comunicati ed estrarre la prima riga (comunicato più recente) [python]



Accedere al PDF contenente il comunicato VONA linkato all'interno dell'ultimo campo della riga estratta nella fase precedente [python]



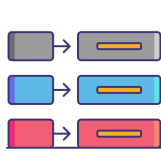
Estrarre il testo (in blocco) dal PDF del comunicato VONA [python]



Processare il testo per estrarre i 16 item (singole informazioni che compongono il comunicato) come una serie di coppie chiave/valore [python]

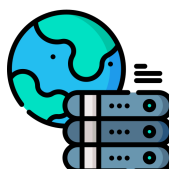


FASE 2 - servizio di cache con salvataggio nel DB locale dei dati estratti

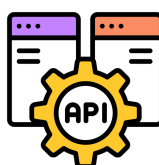


Memorizzare le coppie chiave/valore come campi di una tabella nel database [python]

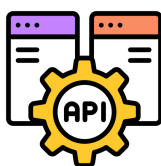
FASE 3 - servizio RESTful API per fornire i dati relativi all'ultimo comunicato memorizzato nel DB locale



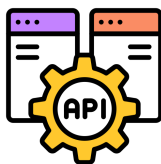
Un client generico (al momento) interroga il web server con l'URL di un servizio RESTful per il recupero dei dati dell'ultimo comunicato [apache/nginx]



Il web server esegue il servizio API RESTful interrogato [php]

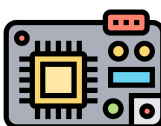


Il framework che implementa le API RESTful recupera dal database i dati richiesti [php]



Il framework restituisce al client i dati richiesti (in formato JSON) [php]

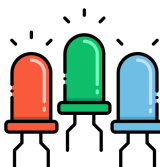
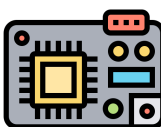
FASE 4 - visualizzazione dello stato corrente dell'alert recuperando i dati tramite API RESTful attraverso un microcontrollore e un LED



Il microcontrollore interroga le API RESTful per ottenere i dati dell'ultimo comunicato VONA [ESP32]



Il microcontrollore decodifica i dati in formato JSON ricevuti in risposta alla chiamata API RESTful [ESP32]



Il microcontrollore comanda un LED RGB impostando il colore corrispondente allo stato di allerta del comunicato VONA [ESP32]



Cosa devo conoscere per realizzarlo?

Per realizzare il progetto è necessario avere una conoscenza, anche di base, dei seguenti argomenti:



microcontrollore ESP32



linguaggio Python



HTML e DOM



protocollo HTTP



linguaggio PHP



RDBMS MySQL



*CAD 2D e 3D
(facoltativo)*



*Laser cutter
(facoltativo)*

Nel coinvolgere colleghi e studenti in modo da riuscire a realizzare il progetto in un solo anno scolastico, si suggerisce l'uso di strumenti di collaborazione e project management (propri della materia GPOI) come Trello, Gantt e il repository GitHub.



Quali anni sono coinvolti e in che modo?

Le attività da svolgere per realizzare il progetto sono state suddivise nel triennio della materia TPSIT secondo lo schema seguente:

3° anno – microcontrollori e SoC

- capire cos'è un microcontrollore e come si programma
- utilizzare ESP32 per controllare componenti semplici (es. LED RGB)
- sviluppare programmi con interfacce testuali (Arduino IDE) e visuali (STEAMakersBlocks)

4° anno – web scraping e DB

- python per il web scraping
- utilizzo del DOM
- estrazione dati da PDF
- salvataggio nel DB

5° anno – RESTful API e DB

- uso di RDBMS per lo storage dei dati
- framework per l'implementazione di API RESTful in PHP
- il formato JSON per la restituzione dei dati

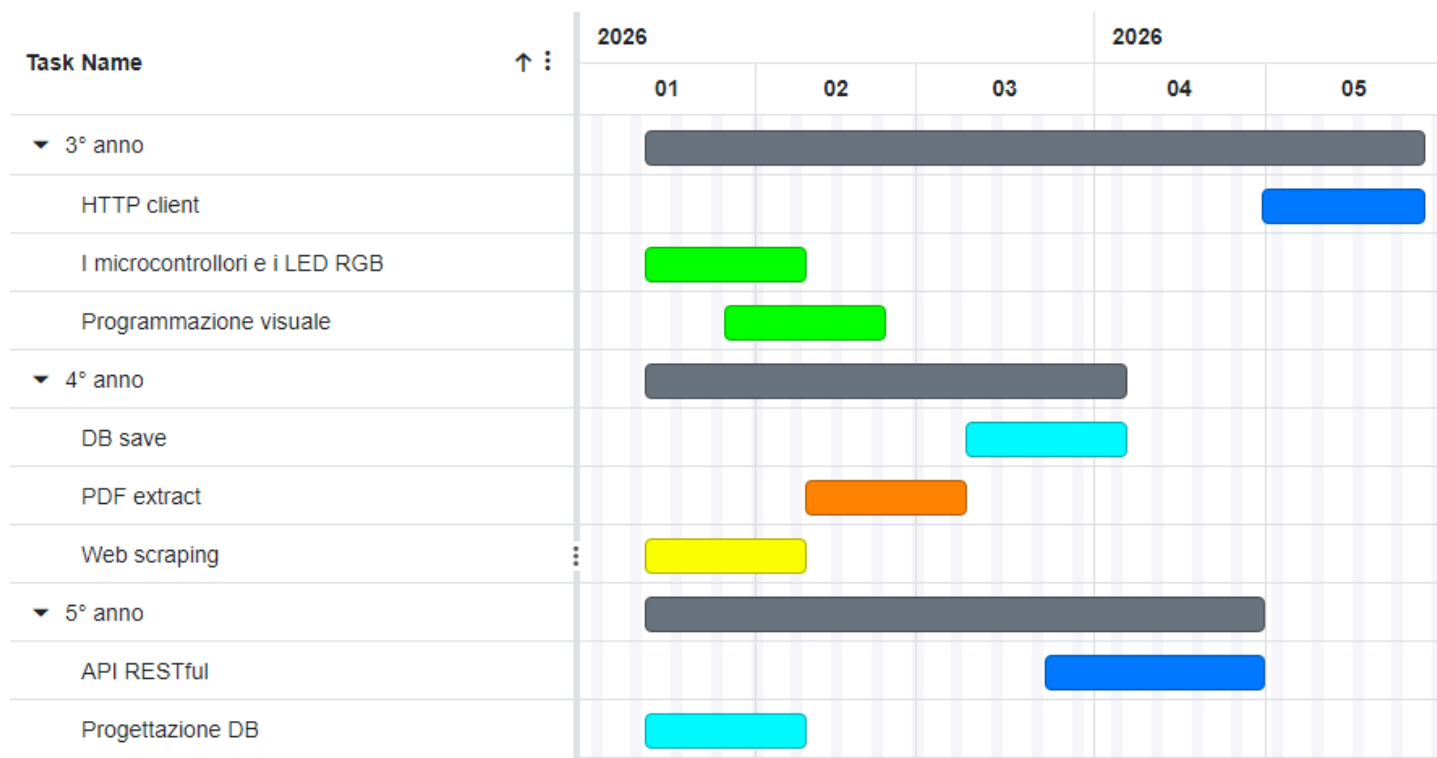
(opzionale) trasversale – realizzazione del package nel corso del triennio

- progettazione del package per la stampa in 3D
- progettazione del package per il taglio e l'incisione laser



Come lo realizzo?

Il progetto può essere inserito all'interno di un anno scolastico suddividendo le attività verticalmente per le tre classi. Di seguito uno schema temporale suggerito.





Quali strumenti, software, materiali o tecnologie servono?



E' necessario avere a disposizione un SoC **ESP32**, **ESP8266** o il più recente **Arduino R4** che integrando il modulo WiFi dispongono di un accesso a internet. Valutare l'eventualità di utilizzare una scheda con presa RJ45 per una connessione via cavo.

Il sistema luminoso di avviso è realizzato da un LED RGB adatto per le tensioni di uscita a 3,3V.



Con python vengono usate le librerie:

- **requests** per l'accesso alla pagina web dell'INGV
- **htmldom** per il parsing del DOM
- **PdfFileReader** per estrarre il testo dal comunicato INGV in PDF



In PHP si fa uso del framework **Micron** per realizzare il server delle API RESTful che verrà interrogato dal microcontrollore.



Il database **MySQL** (o MariaDB) viene usato per conservare le informazioni aggiornate recuperate dal comunicato VONA. Qui viene effettuato un accesso in scrittura da python (che recupera e scrive i dati) e in lettura da PHP (che restituisce i dati al microcontrollore).



CAD 2D e 3D vanno scelti tra quelli open source conosciuti dai colleghi e che possano gestire i formati supportati dal software specifico della laser cutter in possesso.



Tool per il project management, la condivisione dei sorgenti e la collaborazione tra docenti e studenti delle classi verticali.



Come valuto il lavoro?

Non è necessario effettuare una valutazione tradizionale. L'esperienza maturata nel realizzare questo progetto sarà evidente con il rilascio del prototipo e della sua installazione all'interno dell'istituto scolastico.

Tuttavia sono identificabili alcuni criteri generali per misurare il livello raggiunto:

- competenze tecniche
- collaborazione
- spirito di iniziativa
- presentazione/documentazione



Perché ha senso farlo?

Realizzare questo progetto mette alla prova la **capacità organizzativa dei docenti** nello svolgere un'attività verticale interessando le classi del triennio: dare notizia al dipartimento risulta fondamentale per trovare partner disposti a mettersi in gioco.

Dal punto di vista degli studenti, il progetto realizza una **connessione con il mondo reale** mettendo in pratica quanto appreso durante la didattica ed ha anche un impatto territoriale con il coinvolgimento del vulcano e i rischi che questo può generare.

Non si trascura inoltre:

- il lavoro di gruppo e la collaborazione interclasse
- la condivisione dei ruoli tra classi del triennio
- la comunicazione efficace tra team con competenze differenti
- la pianificazione e la gestione del progetto
- l'organizzazione in fasi operative
- il rispetto delle scadenze
- creazione di documentazione tecnica
- presentazione del progetto per il sito dell'istituto
- problem solving e debugging



Cosa posso documentare durante il percorso?

Obiettivo del progetto è sviluppare un prototipo funzionante da installare all'interno dell'androne dell'istituto scolastico.

Durante la realizzazione del progetto si potrà conservare qualche screenshot o foto del "making of" per produrre un video da pubblicare all'interno del sito istituzionale.



Cosa potrebbe diventare in futuro?

L'attività costituisce la base per una possibile implementazione di nuove funzioni.

Per restare in tema, si potrebbe implementare il recupero di nuove informazioni legate al vulcano Etna, come ad esempio:

- informazioni ricavate dal monitoraggio dell'[attività sismica](#)
- informazioni ricavate dal monitoraggio dell'[attività vulcanica](#)
- [terremoti](#)

Oppure leggere i dati dai bollettini della Protezione Civile Regione Sicilia in merito a:

- avviso [incendi e ondate di calore](#)
- avviso [meteo-idrogeologico e idraulico](#)

Le informazioni potrebbero essere visualizzate su display LCD 2x16 oppure display OLED, programmabili attraverso apposite librerie per il microcontrollore.