

SMART WEATHER STATION

A.S. 2018-19

Domenico Gaeni

Classe 5IA

domicogaeni@gmail.com

<https://smartweatherstation.altervista.org>

<http://t.me/SmartWeatherStationBot>

Che cosa si tratta?

La Smart Weather Station è una stazione meteo che invia i dati raccolti ad un database online. I dati in questione sono *temperatura*, *umidità* e *pressione*.

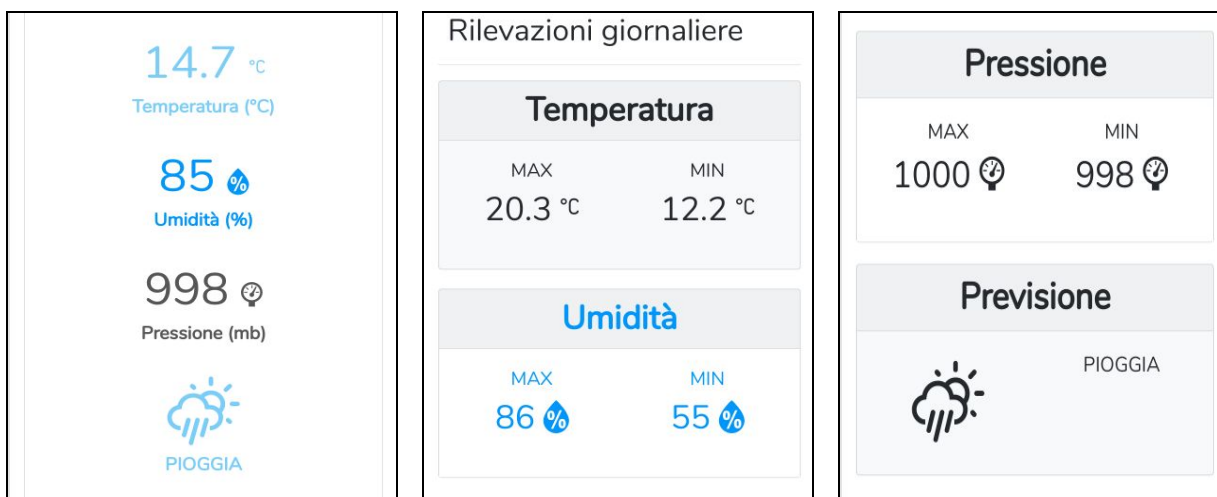
I dati possono essere consultati in due modi diversi:

- tramite un **sito internet**, con la visualizzazione di grafici e statistiche in tempo reale;
- tramite un **chatbot su Telegram** realizzato con IBM Watson.

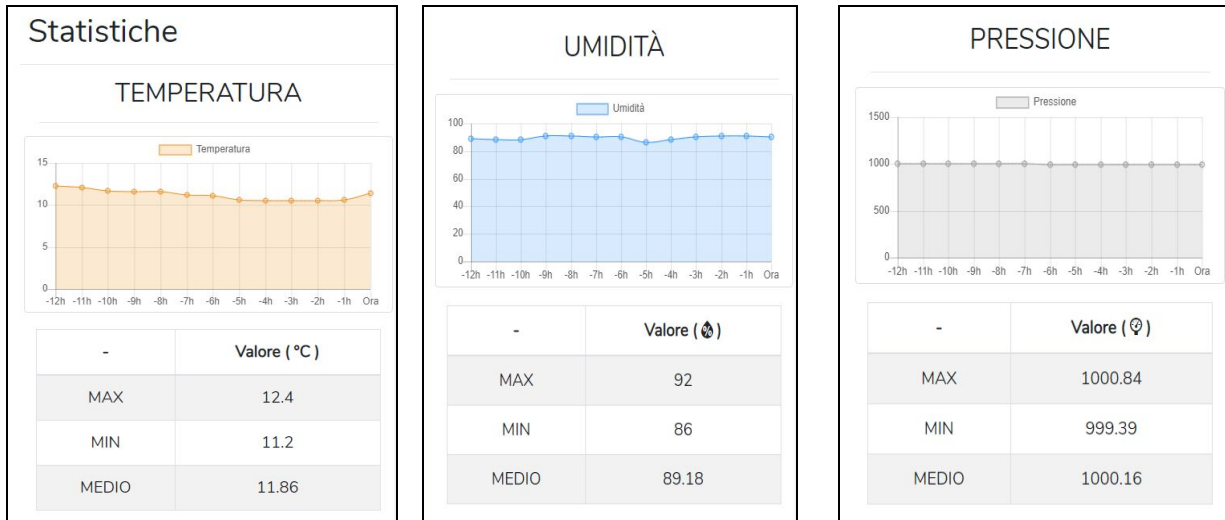
Sito internet

Il sito internet in questione è raggiungibile dal link: <https://www.smartweatherstation.altervista.org>

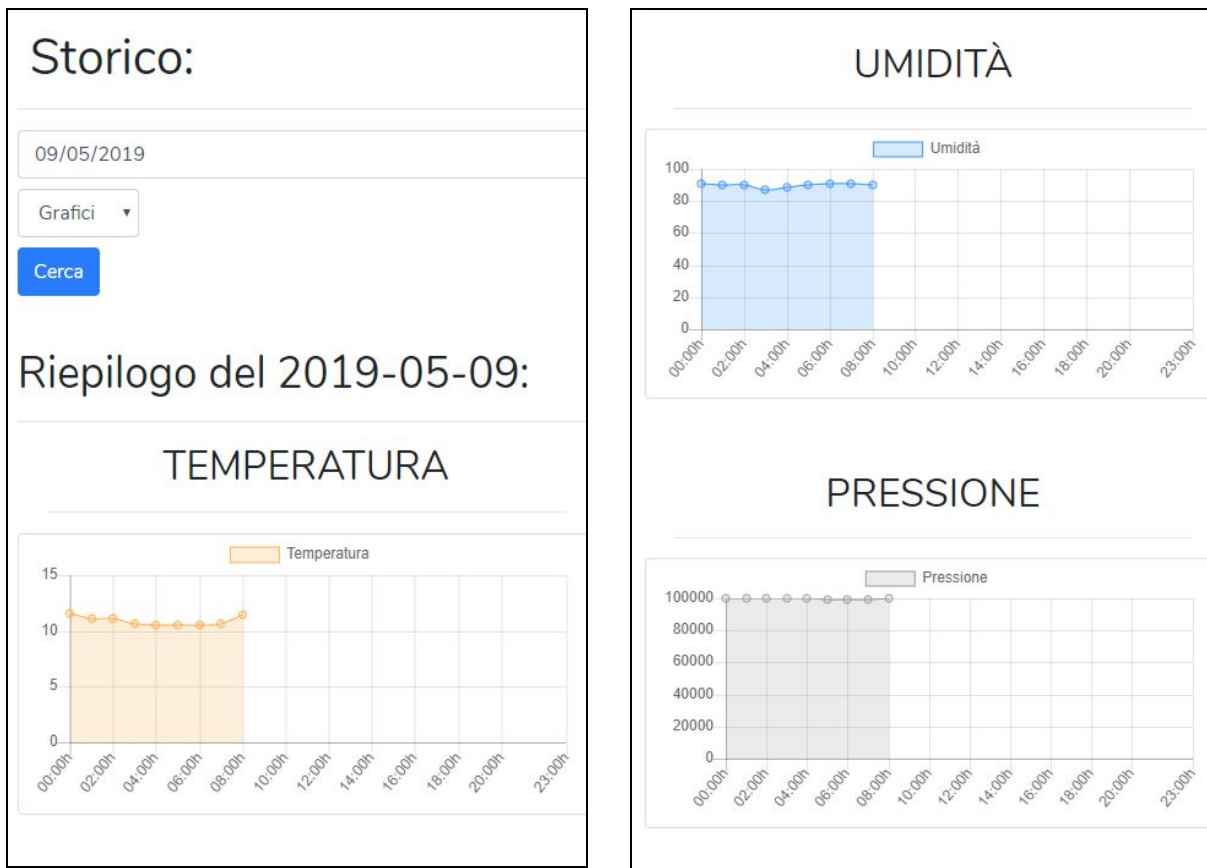
Mostra in **tempo reale** i valori della temperatura, umidità e pressione con i rispettivi massimi e minimi raccolti durante tutta la giornata.



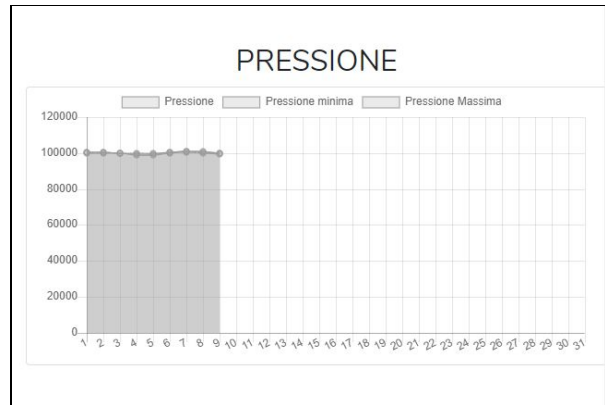
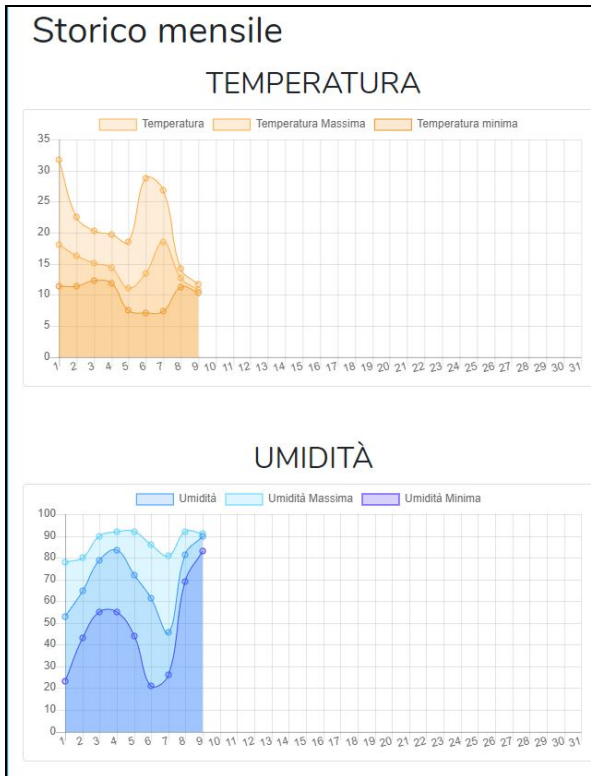
Mostra le **statistiche** nelle ultime 12 ore, mostrando la massima, la minima e la media della temperatura, umidità e pressione.



Mostra lo **storico giornaliero** relativo all'andamento dei dati di un'intera giornata sotto forma di grafici o di tabelle (si ha anche la possibilità di vedere i dati di altre giornate).



Storico mensile: mostra l'andamento mensile dei dati con la massima, minima e media di ogni valore. E' possibile visualizzare anche l'andamento degli altri mesi.



Vantaggi del sito internet

Codice della stazione...

Vai alla stazione

Inserisci il codice della stazione meteo, per esempio A000

Il sito è consultabile sia da desktop che da mobile e, grazie all'utilizzo dei grafici, l'utente in poco tempo si fa un'idea chiara dell'andamento della temperatura, umidità e pressione. Il sito supporta più stazioni meteo, infatti ogni stazione è identificata da un codice univoco. La prima volta che si accede al sito, bisogna inserire il codice della stazione (*vedi schermata a fianco*). Il codice della mia stazione per esempio è: A000. Il codice univoco va inserito solo per la prima volta, perchè poi viene memorizzato nei cookie.

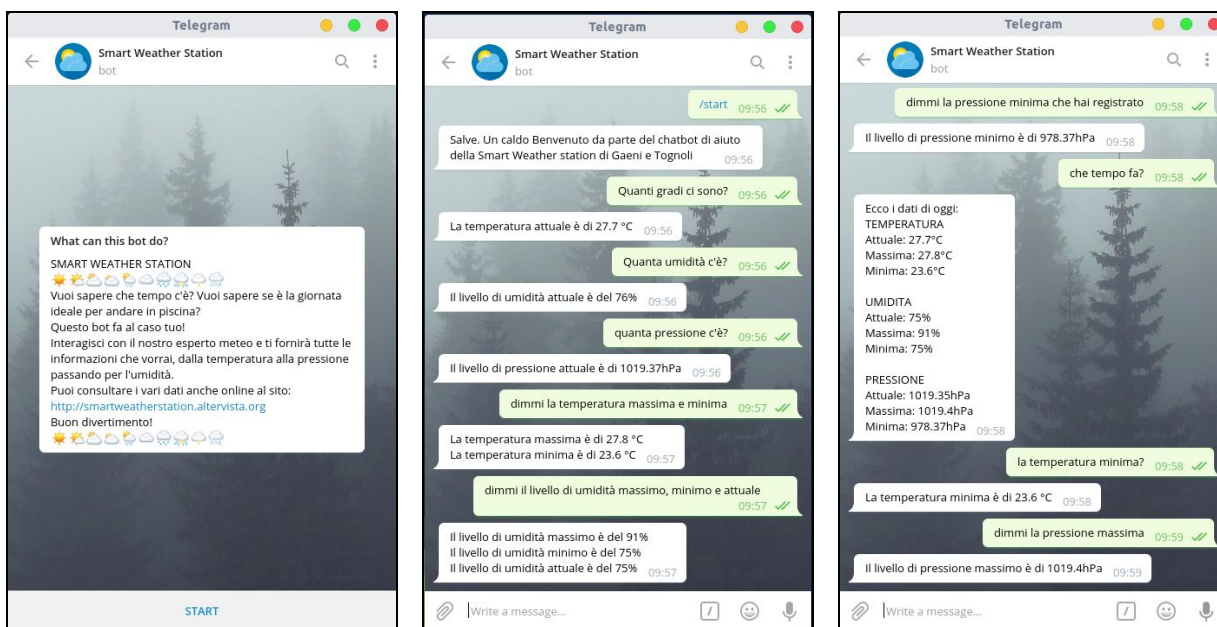
ChatBot Telegram

Link al bot: <http://t.me/SmartWeatherStationBot>

Il ChatBot è realizzato con **IBM Watson** e si può interagire chiedendo le seguenti informazioni:

- **Temperatura**, sotto forma di domanda, si può chiedere la temperatura (*Quanti gradi ci sono? Qual'è la temperatura attuale?*)
- **Umidità**, puoi chiedergli il livello di umidità (*Quanta umidità c'è? Qual'è il livello di umidità?*)
- **Pressione**, puoi chiedergli la pressione attuale (*Dimmi quanta pressione c'è?*)
- **Riepilogo della giornata**, puoi chiedergli di fare un resoconto dei dati (*Fammi un riepilogo della giornata oppure Che tempo fa?*)
- **Massimo** e **minimo** di un dato, puoi chiedergli per esempio la temperatura massima (*Dimmi la temperatura massima oppure dimmi la temperatura minima*)

Ecco un esempio di conversazione con il chatBot Telegram:



Vantaggi del chatbot

Utilizzando IBM Watson come “*motore*” del bot è possibile conversare in linguaggio naturale chiedendogli le informazioni sotto forma di domande. A differenza dei bot più diffusi, dove bisogna conoscere i comandi da inserire, l’utente può utilizzare il bot senza conoscere i comandi per chiedere le informazioni. Al posto di utilizzare il comando “*/temperatura*”, l’utente chiede in linguaggio naturale “*Che temperatura c’è?*”. La stessa cosa vale per tutte le altre informazioni. Così come per il sito internet, prima di utilizzare il bot, bisogna configurarlo con il codice della stazione meteo. Infine, a fine giornata il bot manda a tutti gli utenti un riepilogo della giornata, contenendo i valori attuali, massimi e minimi di ogni dato.

A chi è rivolto?

La stazione meteo è rivolta a tutti coloro che vogliono monitorare temperatura, umidità e pressione nella propria camera, nel proprio ufficio, nella propria serra, nel balcone di casa oppure nella cantina dei vini. Ho costruito, per esempio, una stazione meteo per un signore che voleva monitorare la temperatura e umidità della propria cantina dei vini.

Com'è fatto?

SITO INTERNET

Il sito internet è costruito utilizzando **PHP** con un database **MySQL**. Per quanto riguarda il front-end ho utilizzato le librerie di **Bootstrap** e per i grafici la libreria **Chart.js** (*tutti prodotti open source*). Ho utilizzato anche **Javascript** e **Ajax**. Infine ho utilizzato le Api di **OpenWeatherMap** per sapere il meteo di Bergamo (*siccome la stazione meteo può essere posizionata in casa, il calcolo del meteo risulterebbe errato, così ho deciso di utilizzare queste API per avere il meteo corretto*). Le pagine php e il database MySQL sono presenti su **Altervista**.

CHATBOT TELEGRAM

Il chatBot in Telegram risponde ad una pagina **PHP** che si interfaccia mediante API a **IBM Watson**: tutto quello che l'utente inserisce in Telegram viene passato ad Watson (*previa sanitizzazione*) che restituisce un json contenente tutte le informazioni che riesce a riconoscere. Come per esempio gli intenti della frase e le parole chiavi rilevate. La pagina PHP analizza la risposta da Watson e, in base a quello che l'utente vuole sapere, si interfaccia mediante **API al database**. Una volta raccolti i dati dal database, la pagina risponde all'utente su Telegram. La pagina PHP è collegata al bot su Telegram utilizzando un servizio sulla piattaforma **Heroku**. Watson è un servizio istanziato sul **cloud di IBM**.

STAZIONE METEO - HARDWARE

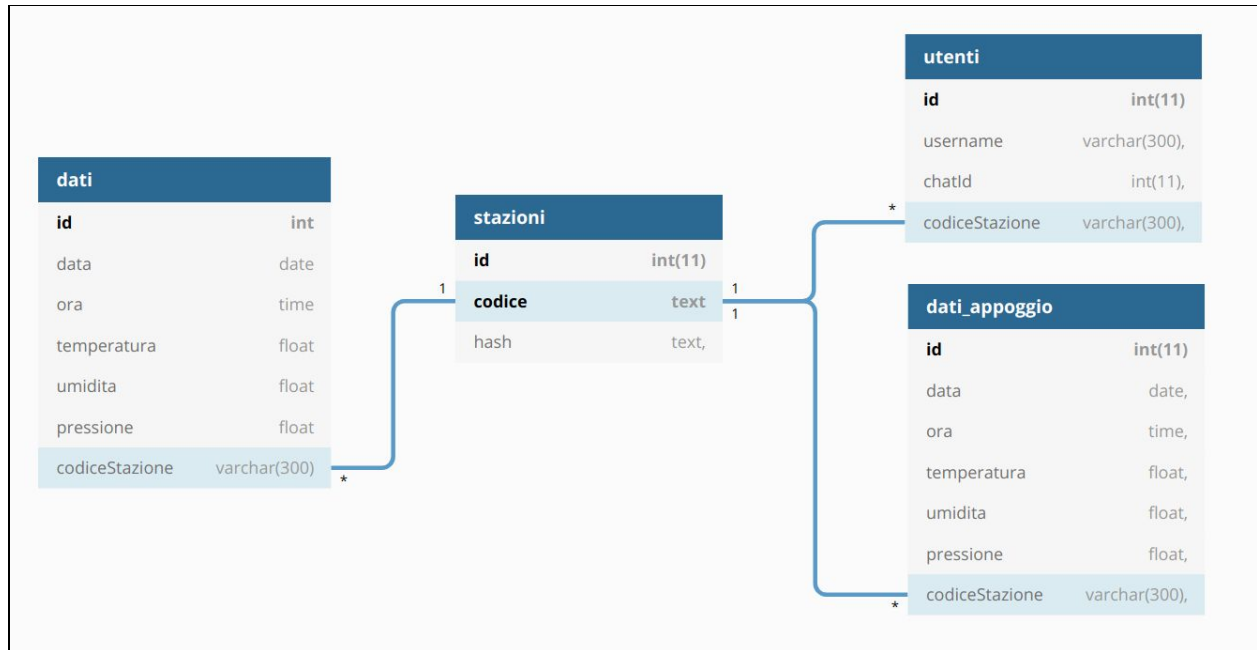
La stazione meteo è realizzata con i seguenti componenti:

- **NodeMCU**, è una piattaforma open source sviluppata specificatamente per l'IoT. E' programmabile con l'IDE di Arduino e presenta sulla scheda un modulo wifi ESP8266.
- **DHT22**, sensore di temperatura e di umidità. L'intervallo di temperatura che registra va dai -40°C a 125°C con una precisione di ± 0.2 °C. Registra l'umidità dallo 0 al 100% con una precisione di $\pm 2\%$
- **BMP085**, sensore di pressione e di temperatura. L'intervallo di misurazione della pressione va dai 300 ai 1100 hPa, mentre quello della temperatura dai -45°C a 85°C.

La stazione meteo invia ogni 30 secondi i dati che raccoglie ad un database online e dopo va in deep sleep, consumando così poca energia.

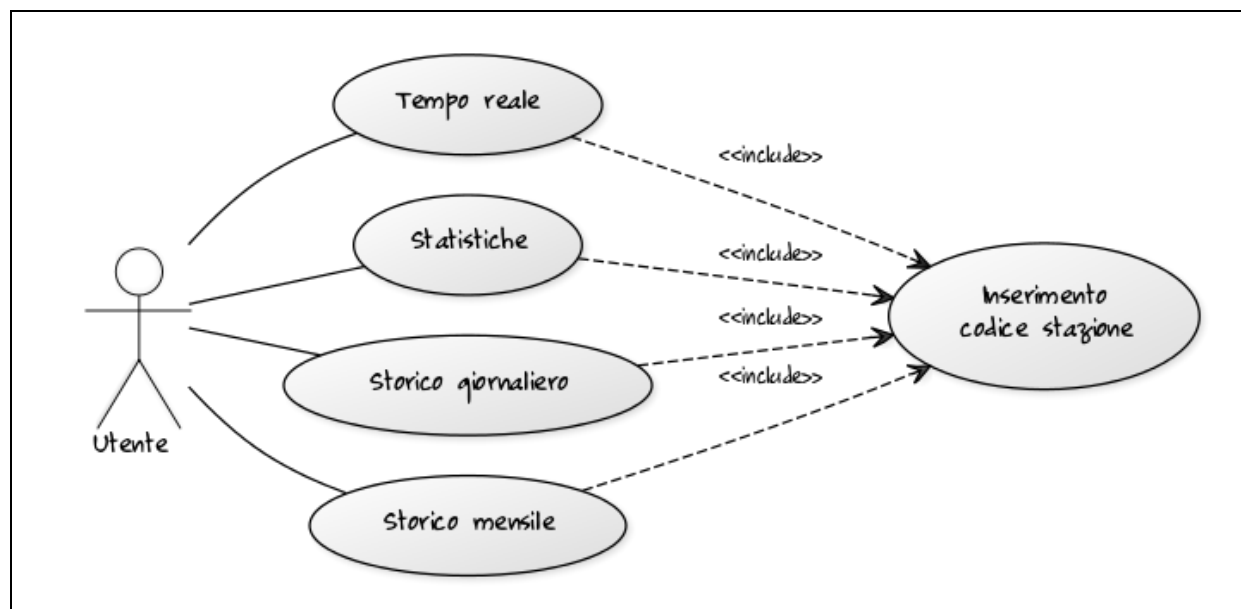
DATABASE MySQL

Il database presenta la seguente struttura:



Casi d'uso

I casi d'uso per il **sito internet** sono mostrati nella seguente figura.



Tutte le operazioni che l'utente può effettuare devono essere precedute dall'inserimento del codice univoco della stazione meteo (*inserito solo per la prima volta*).

I casi d'uso per il **chatbot Telegram** sono i seguenti:

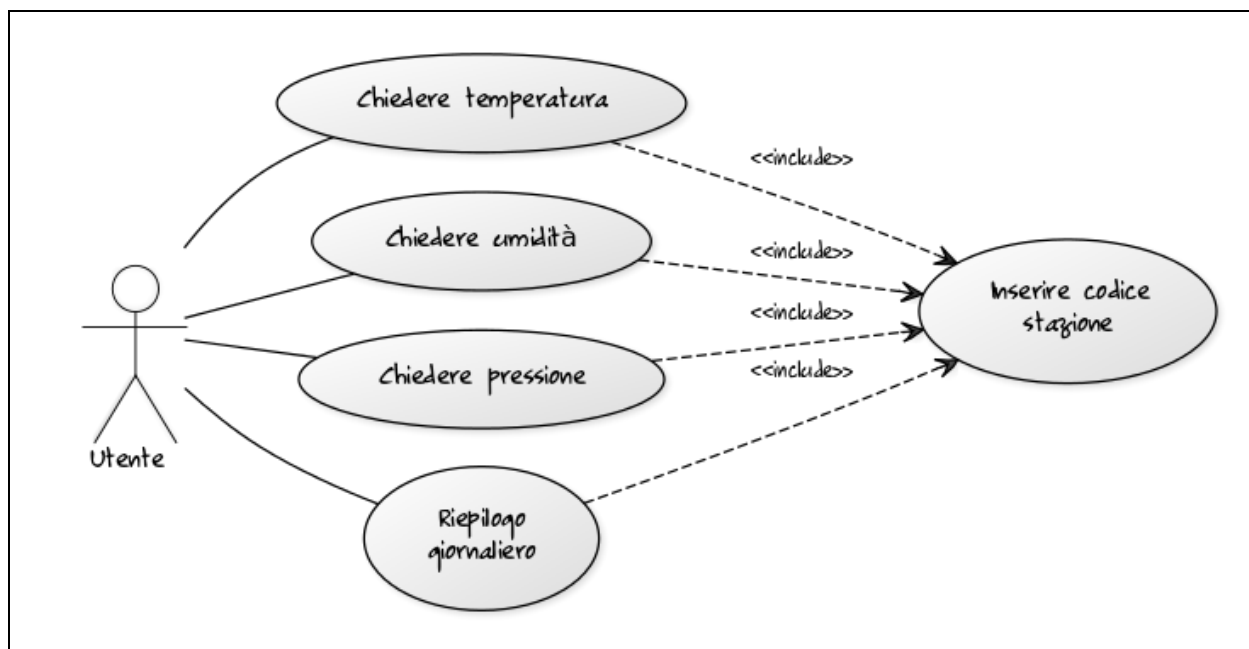


Diagramma di Gantt

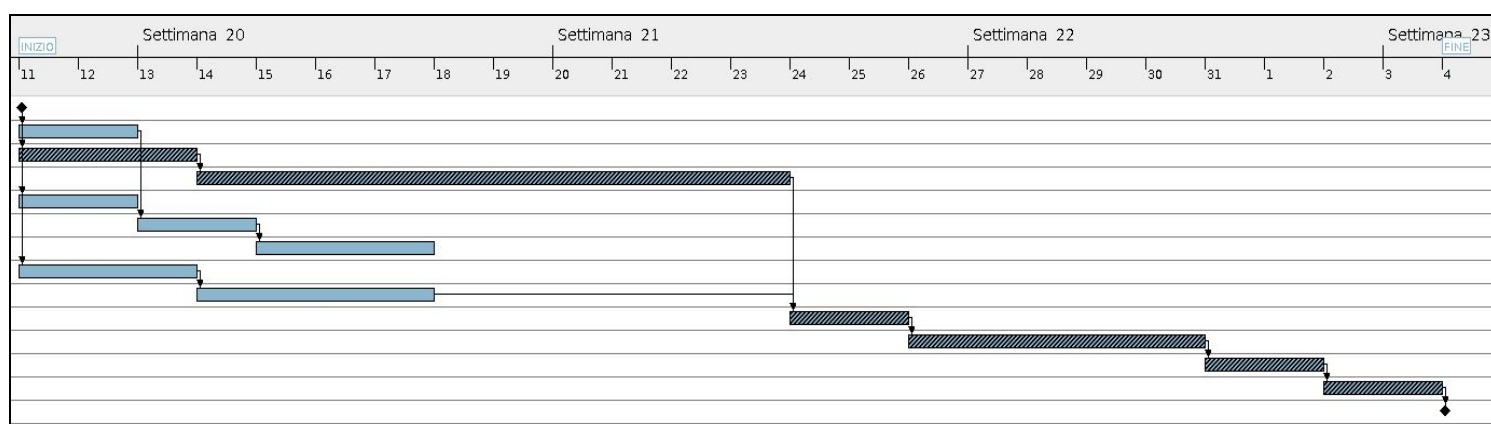
La realizzazione del progetto si è divisa nelle seguenti fasi:

Work Breakdown Structure

#	TIPO ATTIVITÀ	DURATA (giorni)	PREC
A	Analizzare e comprare i vari sensori per la stazione meteo	2	-
B	Progettazione del sito internet	3	-
C	Realizzazione del sito internet	10	B
D	Montaggio stazione meteo	2	A
E	Documentarsi sulle librerie da utilizzare dei sensori	2	-
F	Programmazione della stazione meteo	3	D
G	Allenamento di IBM Watson	3	-
H	Creazione del bot Telegram e collegamento con IBM Watson	4	G

I	Test	2	C, H
L	Adattare il sito e il bot Telegram per utilizzare N stazioni meteo	5	I
M	Rinnovamento grafica del sito	2	L
N	Test	2	M

Di seguito viene mostrato il Gantt con evidenziato il percorso critico del progetto (*riquadri evidenziati*)



Nome	Data d'inizio	Data di fine
• INIZIO	11/05/19	11/05/19
• Analizzare e comprare...	11/05/19	12/05/19
• Progettazione del sito...	11/05/19	13/05/19
• Realizzazione del sito i...	14/05/19	23/05/19
• Documentarsi sulle lib...	11/05/19	12/05/19
• Montaggio stazione m...	13/05/19	14/05/19
• Programmazione della...	15/05/19	17/05/19
• Allenamento di IBM W...	11/05/19	13/05/19
• Creazione del bot Tele...	14/05/19	17/05/19
• Test	24/05/19	25/05/19
• Adattare il sito e il bot...	26/05/19	30/05/19
• Rinnovamento grafica...	31/05/19	01/06/19
• Test finali	02/06/19	03/06/19
• FINE	04/06/19	04/06/19

A fianco viene mostrata la scansione temporale delle singole attività.

La durata totale del progetto è di 24 giorni (inizio l'11 maggio e finisco il 4 giugno, calcolando di lavorare tutti i giorni).

(Le attività: "Adattare il sito e il bot Telegram per utilizzare N stazioni meteo" e "Rinnovamento grafica del sito" sono state realizzate a distanza di qualche mese per migliorare la stazione meteo. Nel diagramma di Gantt queste attività sono state inserite alla fine del progetto)

Premi e riconoscimenti

Insieme al mio compagno Aaron Tognoli, ho partecipato nel settembre 2018 al concorso “**Premio GFMarilli**” indetto da Sorint.Lab a Bergamo.

“Il concorso ‘Premio GFMarilli’ si propone di continuare il percorso intrapreso da Gianfranco Marilli, fondatore di Sorint.lab, nel sostenere e sviluppare la curiosità e la passione dei giovani verso il mondo delle tecnologie informatiche, offrendo un contributo agli studenti che intendano proseguire il loro corso di studi o la loro formazione in ambito IT.”

Il concorso era suddiviso in due categorie:

- **Miglior tesina/progetto:** rivolto ai singoli studenti delle classi V e finalizzato a promuovere e a valorizzare gli sforzi personali degli studenti nell’analisi e nello sviluppo di casi studio reali nei campi dell’Information Technology e dell’Innovation.
- **Miglior progetto di gruppo:** rivolto alle Classi III e IV come opportunità di compiere un’esperienza di lavoro di gruppo valida sotto il profilo formativo, utile alla conoscenza o all’approfondimento delle nuove tecnologie ed avvincente per la stesura di un progetto di applicazione pratica.

In riferimento alle due categorie di concorso i premi erano i seguenti:

- **Miglior tesina:** erogazione di n° 1 ‘bonus IT’ del valore di **800 euro** come contributo per l’iscrizione del vincitore o della vincitrice a percorsi formativi in ambito informatico o a istituti universitari a indirizzo informatico o scientifico.
- **Miglior progetto di gruppo:** ciascun componente del gruppo del progetto premiato (massimo 5 studenti) avrà l’opportunità di fare **un’esperienza formativa di una settimana all’estero presso una delle sedi europee del gruppo Sorint.lab**. Le spese di viaggio, vitto e alloggio per l’intera durata dello stage verranno sostenute da Sorint.lab e l’esperienza verrà considerata attività all’interno del progetto Alternanza Scuola – Lavoro.

Io e il mio compagno abbiamo **vinto** il concorso come “miglior progetto di gruppo” e siamo andati **una settimana nella sede di Sorint a Madrid**.

A seguito di questo piccolo “successo” ci ha contattato una persona chiedendoci di costruire una stazione meteo per la sua cantina.

Grazie a questa richiesta abbiamo sviluppato il sito in modo che potesse supportare N stazioni meteo (sino ad allora si poteva monitorare solo una stazione meteo). Ad oggi sono attive 3 stazioni meteo.

GRAZIE all'Alternanza scuola lavoro

Grazie ad un percorso di alternanza scuola lavoro con **IBM**, ho imparato ad utilizzare **IBM Watson Assistant**. Per realizzare un chatBot con IBM Watson bisogna innanzitutto istanziare un servizio su IBM Cloud. Creato il servizio bisogna definire *intenti*, *entità* e *dialogo* del chatbot. Gli intenti sono delle frasi modello sulla quale Watson cercherà di riconoscere. Le entità sono delle parole chiavi che vengono rilevate all'interno di una frase. Nel dialogo bisogna configurare quali intenti ed entità riconoscere per poi dare una risposta. Watson può essere utilizzato mediante API. Pochi sanno utilizzare Watson e per chi lo sa usare ha un asso nella manica.

Grazie al premio vinto nel concorso di **Sorint.lab** ho svolto una settimana di alternanza scuola e lavoro a Madrid.

Miglioramenti futuri

Ho intenzione di aggiungere alla stazione meteo un sensore per misurare la **qualità dell'aria**, in modo particolare che misuri il *pm2,5* e il *pm10*. L'aggiunta di questo sensore comporta ovviamente una grossa modifica da fare sia hardware che software.

Codice e repository

Il codice è disponibile al seguente repository:

<https://github.com/domenicogaeni/SmartWeatherStation>