

BRICKS | TEMA

# Soluzioni Low-Code con API RESTful e Servizi per l'IA

*a cura di:*

Francesco Picca



API, NODE-RED, IA, IBM Watson, Intelligenza Artificiale, Cloud Computing, Open Weather Map

## Premessa

Il presente contributo si colloca nel contesto della Programmazione del Dipartimento di Informatica dell'I.I.S.S. Augusto Righi di Taranto, Articolazione Informatica, relativamente all'insegnamento delle discipline *Informatica e Tecnologie e Progettazione di Sistemi Informatici e di Telecomunicazioni (TPSIT)*.

La Riforma degli Istituti Tecnici e Professionali, con i Decreti attuativi, ridefinirà i profili e i curricula vigenti, per valorizzare le competenze in uscita e la progettazione interdisciplinare, favorendo la laboratorialità e l'innovazione. La riforma ha l'obiettivo chiaro di soddisfare le richieste della società, delle aziende e delle Pubbliche Amministrazioni: far riferimento su tecnici altamente specializzati, capaci di affrontare un mercato del lavoro sempre più in continuo cambiamento, *rafforzare le competenze linguistiche e STEM, orientare alle discipline del piano "Industria 4.0", per connettersi al tessuto socioeconomico e valorizzare la didattica per competenze.*<sup>1</sup>

## Un Percorso Interdisciplinare: dallo Sviluppo del codice alle Soluzioni Low-Code

Il Percorso descritto sarà attuato nel corso dell'a.s. 2023-24, in una quinta classe, in maniera interdisciplinare, con un Progetto che coinvolgerà le discipline Informatica e TPSIT, per un totale di 16 ore (3 di teoria + 13 di attività laboratoriali).

Al quinto anno di corso, in simbiosi tra gli insegnamenti di Informatica e TPSIT, si affrontano i temi che consentono lo sviluppo di soluzioni client-server, attraverso lo studio dei socket e della comunicazione con protocolli TCP/UDP, delle servlet, delle applicazioni lato server scritte in java o in PHP, di MySQL e JDBC per la connessione al DataBase, dell'utilizzo di linguaggi lato client (JavaScript, AJAX, ecc.) per lo sviluppo di pagine dinamiche; attraverso gli standard di comunicazione XML e JSON<sup>2</sup>, con servlet engine XAMPP e utilizzo di API per la richiesta di servizi fruibili dai programmi sviluppati<sup>3</sup>.

Anche per quanto affermato in premessa, al futuro Perito informatico saranno richieste conoscenze e competenze aggiuntive e integrative, come ad esempio saper operare con i servizi per l'IA in generale, e in particolare per il Machine/Deep learning, anche attraverso soluzioni low-code.

C'è da dire, inoltre, che la figura del Programmatore è via via mutata nel corso dei decenni. La scrittura e l'utilizzo di librerie, proposte anche attraverso soluzioni open source, ha permesso di alleggerire il carico di scrittura del codice, chiedendo però di sviluppare altre competenze, come lo studio della documentazione e favorendo così la riusabilità del codice.

---

<sup>1</sup> <https://www.orizzontescuola.it/wp-content/uploads/2022/09/Decreto-Legge-23-settembre-2022-n.-144-.pdf>  
(short link: <https://tinyurl.com/26y2km5c>)

<sup>2</sup> G. Meini, F. Formichi. Tecnologie e progettazione di sistemi informatici e di telecomunicazioni VOL.3 (ZANICHELLI)

<sup>3</sup> P. Camagni, R. Nikolassy. Tecnologie e Progettazione di Sistemi Informatici e di Telecomunicazioni. VOL.3 (HOEPLI)

Il termine low-code significa "poco codice" o "poca programmazione". Con una piattaforma di sviluppo low-code, si può fare a meno della classica programmazione tradizionale, sostituita da un'interfaccia grafica utente che utilizza componenti visive predefinite.

Le soluzioni low-code presentano numerosi vantaggi: semplicità e rapidità di sviluppo, maggiore qualità e flessibilità delle soluzioni.

Inoltre, la maggior parte delle piattaforme low-code consentono all'utente di organizzare e gestire la propria applicazione utilizzando i servizi cloud. Se si cambia cloud o si utilizza una nuova base di dati non è necessario riprogrammare il tutto. Spesso anche gli strumenti visivi utilizzati sono in cloud, ciò garantisce che l'applicazione sia immediatamente trasportabile e utilizzabile.

Ulteriori servizi sono disponibili attraverso l'integrazione di componenti software (API), anche attraverso piani tariffari free o light, ma comunque sufficienti ad organizzare le esercitazioni laboratoriali in ambito scolastico.

### **Cameriere, una API, per favore!**

Per introdurre l'argomento delle API, si utilizza l'*Analogia del Ristorante*.

Quando si entra in un ristorante e si parla con un cameriere, possiamo ordinare le pietanze, fare domande sul menù oppure chiedere il conto; questa persona è come un filtro che ci separa da tutte le complicazioni che ci sono dietro le quinte. Non dovremo preoccuparci di stoviglie, forni, personale o riserve di cibo. Il cameriere diventa l'interfaccia, che ci permette di usufruire di tutti i servizi, senza sapere come funzionano un ristorante; il cameriere può essere interpretato come l'API del ristorante.

Le API (*Application Programming Interfaces*) costituiscono un collegamento importante nell'integrazione di componenti software nelle attuali applicazioni e aiutano a migliorare le nostre applicazioni con tecnologie realizzate da altre persone o aziende. (Figura 1)

Esiste un'ampia varietà di API e per tutti gli usi: Intelligenza Artificiale, Internet of Things, Database, Blockchain, notizie, messaggistica, streaming, ecc.

In breve, un'API è un protocollo che consente a un sistema di comunicare con un sistema esterno, ad esempio un'applicazione. Molte applicazioni, sia piccole che grandi, sono abilitate con il protocollo API, per consentire loro di integrarsi facilmente con altri sistemi.

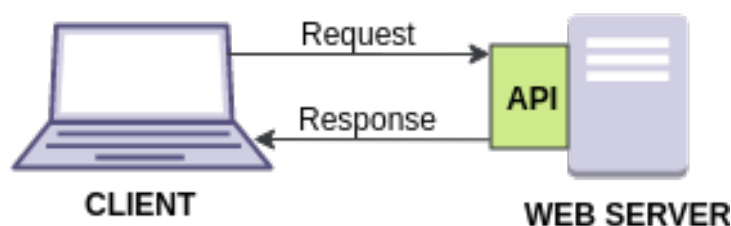


Figura 1 - Modello Client-Server con API (sorgente [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Web\\_API.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Web_API.png) CC BY-SA 4.0)

Affinché un'applicazione possa richiedere informazioni da un'API, di solito deve autenticarsi (identificarsi) tramite una API key e ottenere le informazioni di cui ha bisogno.<sup>4</sup>

## Una Proposta Laboratoriale: un servizio cognitivo per il Meteo in tempo reale

Le attività saranno suddivise in 4 FASI, in modo tale da bilanciare equamente entrambe le discipline coinvolte.

Definiti ed approfonditi i concetti di natura teorica, la parte laboratoriale farà riferimento ad un sistema software client-server che permetta di rilevare la temperatura in una determinata località, attraverso una configurazione che utilizzi NODE-RED (*lato client*) e i servizi API di Open Weather Map e IBM Watson (*lato server*).

Nello specifico:

- **FASE A:** il docente di TPSIT affronta lo sviluppo della parte teorica (modello client-server, definizione ed esempi di API, *modello del Ristorante*), necessaria per la successiva fase laboratoriale (3 ore);
- **FASE B:** il docente di TPSIT sviluppa le specifiche lato server, soffermandosi sull'accesso ai servizi web API di Open Weather Map e IBM Watson (5 ore);
- **FASE C:** il docente di Informatica introduce l'ambiente di sviluppo lato client NODE-RED, spiega l'interfaccia grafica e i nodi necessari al progetto (6 ore);
- **FASE D:** il docente di Informatica conclude il percorso, soffermandosi sull'integrazione dei servizi web API di Open Weather Map e IBM Watson richiamati direttamente in NODE-RED (2 ore).

## La soluzione proposta lato server: Open Weather Map e IBM Watson

In questo contesto, si farà riferimento a due API RESTful: Open Weather Map e IBM Watson.

Open Weather Map<sup>5</sup> è uno dei principali fornitori di informazioni meteorologiche digitali, fondata nel 2014 da un gruppo di ingegneri ed esperti in Big Data, di elaborazione dati ed elaborazione di immagini satellitari.

Il primo passo sarà, quindi, accedere ai servizi di Open Weather Map, ottenere l'API e rilevare la temperatura in tempo reale di una città fornita in input (Figura 2).

---

<sup>4</sup> Luis Weir. API management. Guida strategica dalla progettazione al rilascio (APOGEO)

<sup>5</sup> <https://openweathermap.org/api>

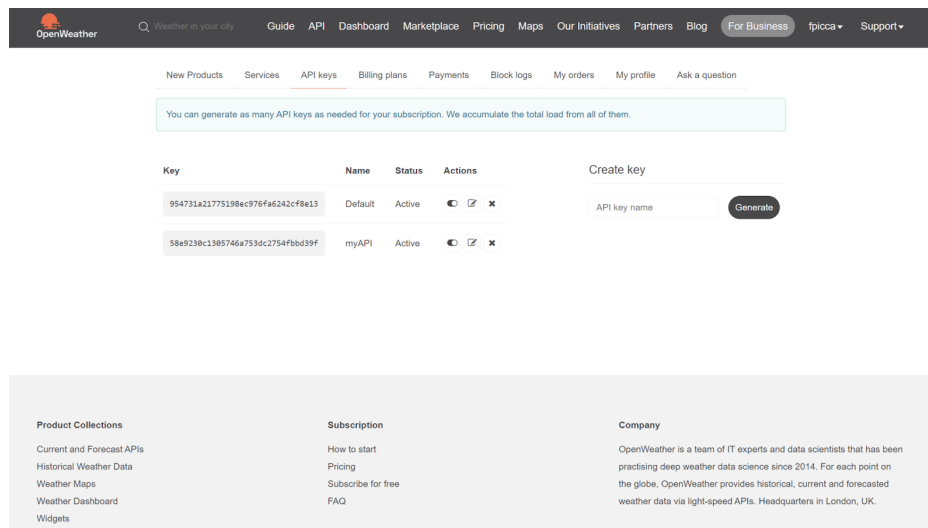


Figura 2: Servizio Open Weather Map

Volendo fornire l'input (città) e ottenere l'output (temperatura rilevata) in modalità vocale, invece che testuale, saranno utilizzati i servizi di IBM Watson<sup>6</sup>.

IBM Watson offre, tra l'altro, soluzioni per il Data Science, Machine learning, ChatBot, ecc., attraverso un piano gratuito da utilizzare ad esempio in ambito scolastico (Figura 3).

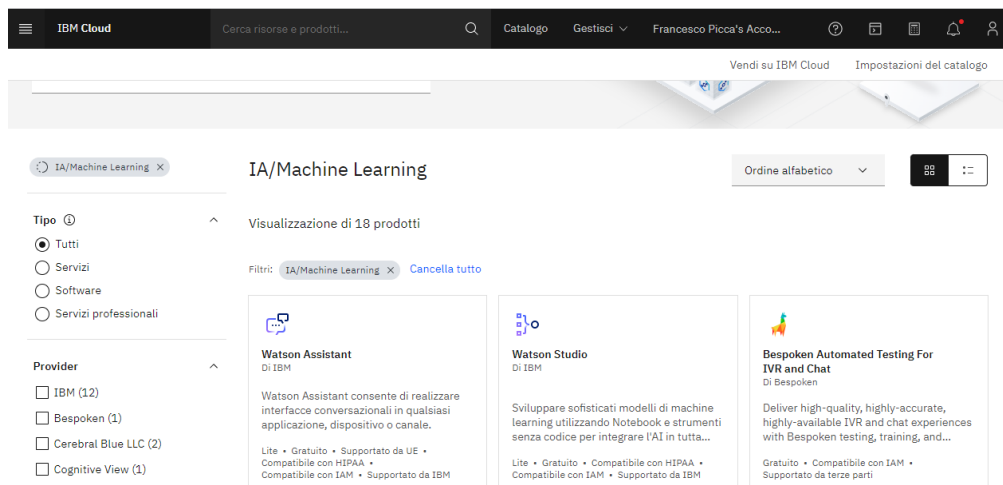


Figura 3: Catalogo dei Servizi IBM Watson

Nello specifico, saranno utilizzate le API keys per i servizi Text to Speech, per convertire da testo a voce (Figura 4), e Speech to Text, per convertire da voce a testo (Figura 5).

<sup>6</sup> <https://www.ibm.com/it-it/cloud>

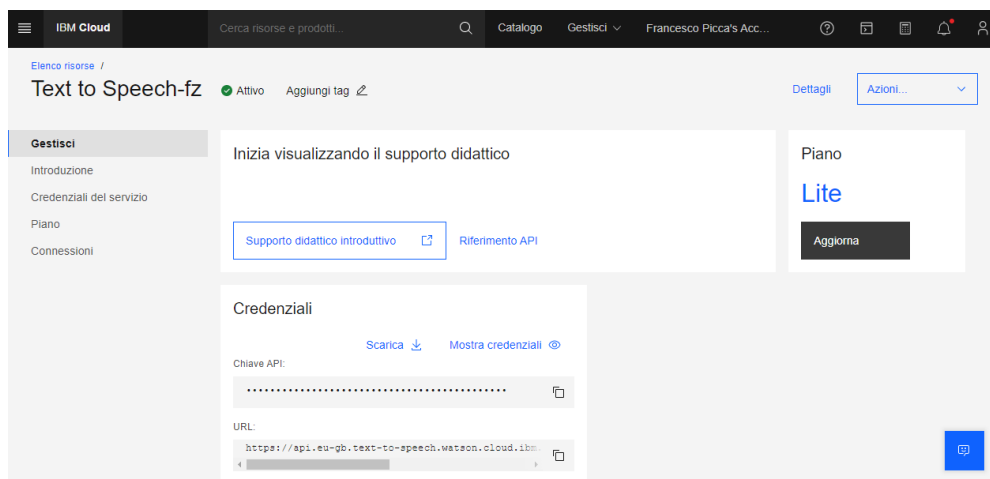


Figura 4: API IBM Text to Speech

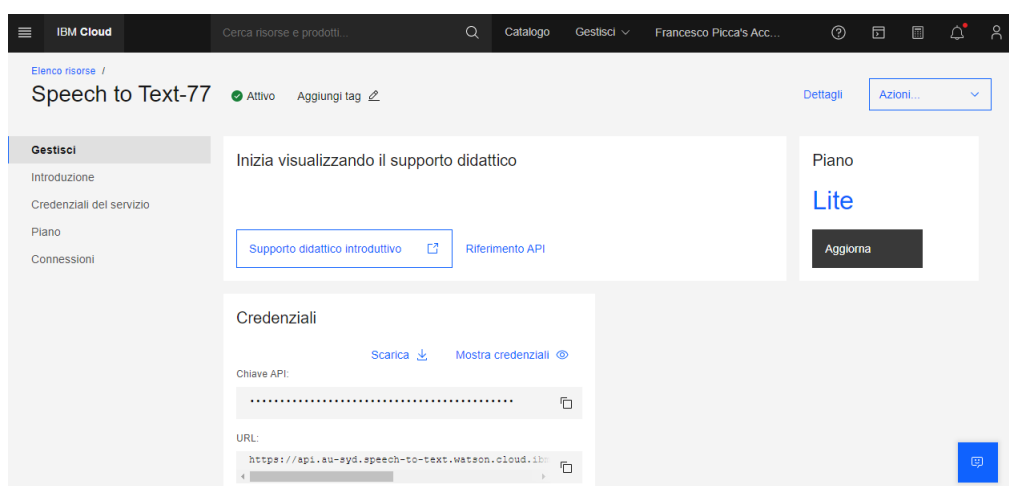


Figura 5: API IBM Speech to Text

Abilitati i servizi lato server, si passerà alla progettazione lato client con NODE-RED.

## La soluzione proposta lato client: NODE-RED

Node-RED<sup>7</sup> è un progetto open source che consente l'utilizzo di nodi (low-code), che svolgono un'ampia varietà di funzioni.

Rilevante il supporto dato allo sviluppatore, attraverso un'ampia documentazione, con esempi svolti, User Guide, Tutorials, API Reference (Figura 6).

<sup>7</sup> <https://nodered.org/>

## Documentation

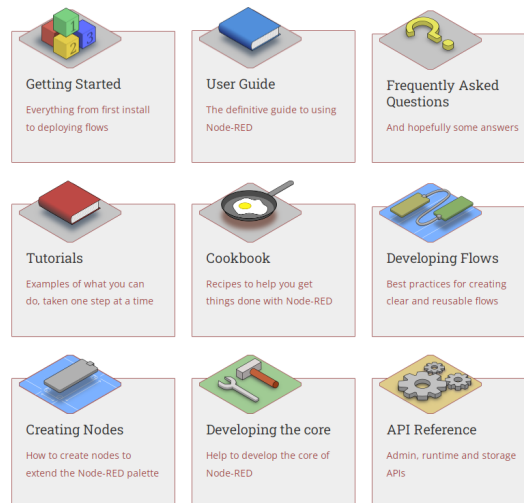


Figura 6 - La Pagina di Documentazione di NODE-RED

L'ambiente è in grado di connettersi a quasi tutti i sistemi che hanno accesso tramite API, può farlo in due modi: utilizzando i nodi esistenti per questo scopo (Figura 7) o tramite richieste web<sup>8</sup>. Poiché Node-RED è un progetto open source, la comunità ha creato nodi che consumano direttamente API esterne.

La libreria dei nodi Node-RED ha i pacchetti che consentono di installare i nodi Open Weather Map e i servizi IBM Watson direttamente dalla tavolozza dei nodi, nonché il nodo Http Request integrabile nel flusso. Così, per il progetto proposto, in maniera molto semplice, è possibile importare le librerie necessarie allo sviluppo del flusso richiesto (Figura 8 e Figura 9).



Figura 7 - La Palette dei nodi generali di NODE RED; Figura 8 - La Palette dei nodi specifici per IBM Watson; Figura 9 - La Palette dei nodi specifici per Open Weather Map

<sup>8</sup> Pier Calderan. Node-RED: Guida completa per creare interfacce di controllo per dispositivi IoT (IN RIGA EDIZIONI)

In primo momento, saranno introdotti i nodi generali e la filosofia di sviluppo di un progetto NODE-RED per creare un primo flow di esempio.

Saranno spiegati i nodi di riferimento: *Inject* per acquisire l'input con diversi payload (flusso, stringa o timestamp) , *Debug* (per visualizzare i messaggi di output), *Function* (per eseguire codice javascript), *Change* (per modificare le proprietà di un messaggio), *Switch* (per instradare i messaggi a diversi rami di un flusso valutando un insieme di regole rispetto a ciascun messaggio).

Successivamente, dopo aver settato le relative API Keys, saranno importati e valutati i nodi specifici per testare i servizi di IBM Watson Text to Speech (Figura 10) e Speech to Text (Figura 11), e di Open Weather Map (Figura 12).

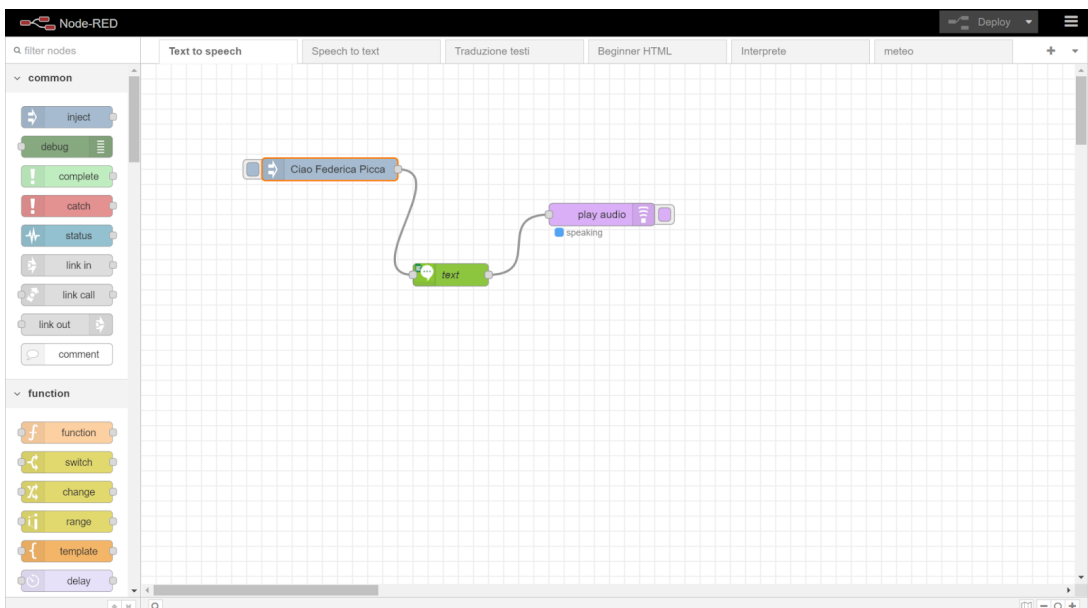


Figura 10 - Text to speech

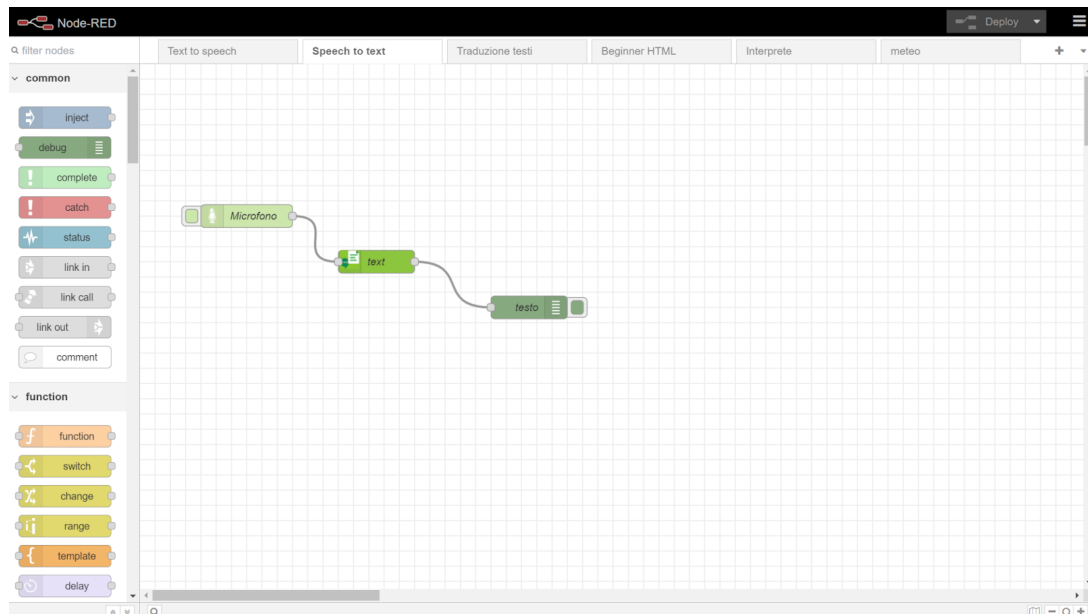


Figura 11 - Speech to text



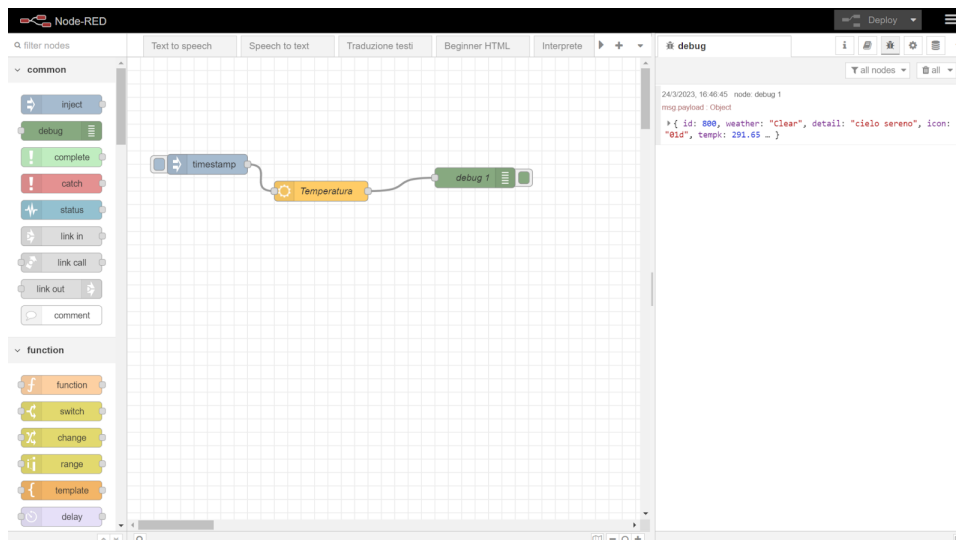


Figura 12 - Accesso al servizio Open Weather Map

Predisposti i flussi preliminari, si potrà passare all'Integrazione dell'applicazione completa.

## Integrazione dei servizi

Il flusso realizzato con NODE-RED permette di (Figura 13):

1. acquisire la località in modo testuale o vocale ( es. *"Taranto"*) attraverso il **servizio speech to text** di IBM Watson;
2. ottenere la temperatura indicata al punto 1. attraverso **API di Weather Map**;
3. elaborare la temperatura, con nodi JSON e JavaScript, per ottenere una stringa di output (es. *"Temperatura rilevata a Taranto 10 gradi"*)
4. emettere vocalmente la temperatura ottenuta al punto 3. attraverso il **servizio text to speech** di IBM Watson ed il nodo PlayAudio.

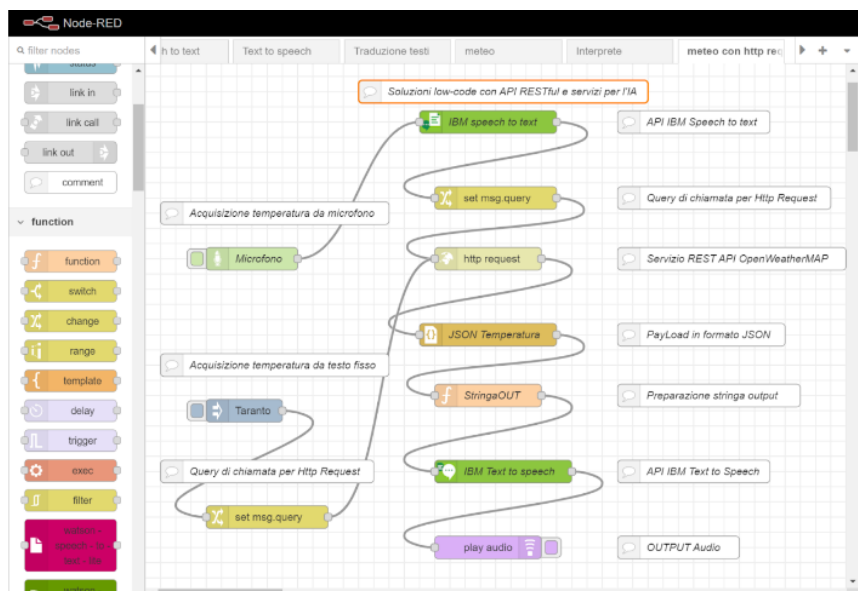


Figura 13 - Il Flusso completo del Progetto

Attraverso una risorsa video esterna al presente documento, è possibile visionare il *Flusso completo* del progetto che sarà realizzato.

## Considerazioni Finali e Sviluppi Futuri

L'intelligenza artificiale è una delle tecnologie più innovative del nostro tempo e sta rapidamente entrando nella nostra vita quotidiana.

Introdurre l'IA a scuola è fondamentale per preparare gli studenti al mondo in continua evoluzione e per fornire loro le competenze necessarie per affrontare le sfide del futuro.

Attraverso l'apprendimento dell'IA, gli studenti possono sviluppare una migliore comprensione delle tecnologie emergenti, imparare a utilizzare nuovi strumenti e scoprire le diverse applicazioni che questa tecnologia offre, stimolando la loro creatività e capacità di problem-solving.

Il progetto, utilizzando Node-RED in sinergia con i servizi Open Weather Map e IBM Watson, permetterà un'elevata efficacia nell'elaborazione e nell'analisi dei dati.

L'interfaccia intuitiva di Node-RED semplificherà la configurazione del flusso di dati, permettendo la creazione di applicazioni IoT anche complesse.

Tuttavia, per progetti futuri, sarebbe opportuno esplorare ulteriori soluzioni, per garantire una maggiore scalabilità del sistema e una migliore gestione delle richieste API per le previsioni meteorologiche.

In tal senso, in una seconda parte del progetto, si potrebbe pensare di integrare il tutto con IBM TjBot<sup>9</sup> (Figura 14).

<sup>9</sup> <https://www.ibm.com/opensource/open/projects/tjbot/>

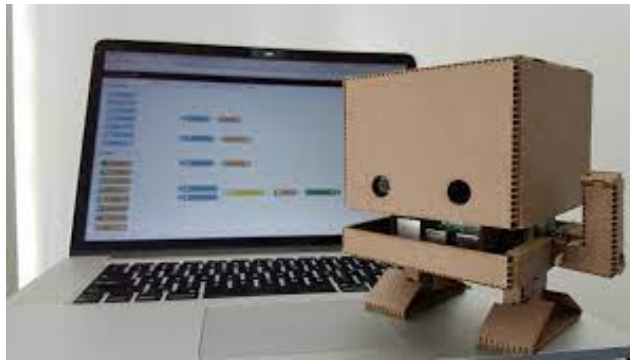


Figura 14 - IBM TjBot

IBM TjBot è in grado di utilizzare le tecnologie dell'Intelligenza Artificiale di IBM Watson per abilitare capacità cognitive come ascoltare, parlare, osservare e sentire inclusivo.

TjBot risulta essere un'arma educativa molto potente per introdurre gli studenti nel mondo della programmazione, della robotica e dell'uso dell'intelligenza artificiale nella soluzione dei problemi.



**Francesco Picca**

f.picca@righitaranto.edu.it

I.I.S.S. "Augusto Righi" – Taranto

Francesco Picca, dopo la laurea in Scienze dell'Informazione conseguita nel 1993 presso l'Università degli Studi di Bari, ha insegnato Matematica e Matematica Applicata. Attualmente è un Docente a T.I. presso l'I.I.S.S. Augusto Righi di Taranto, dove insegna Scienze e Tecnologie Informatiche.

Si occupa, tra l'altro, di Formazione dei Docenti, collaborando con l'Ambito 21 di Taranto, in veste di Formatore dei Docenti Neo Immessi in Ruolo e dei Progetti PNRR Scuola Futura.

Dal 2015, collabora con la Casa Editrice Zanichelli, nella progettazione dei Corsi di Formazione per i Docenti e come Tutor.