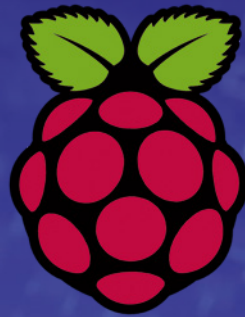


# ASSISTENTE VIRTUALE CON **CHATGPT** E **RASPBERRY Pi**

di DANIEL SCAINI



ChatGPT

Come trasformare Raspberry Pi in un potente sistema intelligente con Python e ChatGPT. Vediamo assieme, passo dopo passo, come creare un assistente virtuale avanzato, pronto a interagire in modo naturale e sorprendente.

**U**

no dei temi più dibattuti e attuali degli ultimi mesi è, senza dubbio, l'intelligenza artificiale (AI) e i suoi sviluppi all'interno della nostra società.

Lo scenario tecnico dell'intelligenza artificiale si è evoluto notevolmente dal 1950, anno in cui il matematico Alan Turing fu il primo a chiedersi se gli elabo-

ratori di dati sono in grado di pensare.

Il termine AI è stato creato nel 1956 e da allora l'intelligenza artificiale si è evoluta attraverso diverse tappe, partendo da un'intelligenza artificiale simbolica, basata su sistemi logici costruiti dagli uomini, passando per un periodo di stallo negli anni Settanta (definito come "l'inverno" dell'AI), per poi arrivare negli anni Novanta al computer Deep Blue, che gioca a scacchi.

Dal 2011, i progressi nel campo dell'apprendimento automatico (machine learning), un sottogruppo dell'AI che utilizza un approccio statistico, hanno migliorato la capacità degli elaboratori di fare previsioni, sulla base di dati storici. La maturità delle cosiddette "reti neurali", tecnica di modellizzazione dell'apprendimento automatico (ML), assieme alla disponibilità di grandi quantità di dati e a un'incrementata potenza di calcolo, è all'origine dell'espansione dello sviluppo dell'AI.

Oggi troviamo la sua applicazione all'interno di numerosi ambiti, basti pensare che tutti conosciamo gli assistenti conversazionali diffusi dai maggiori produttori: Watson di IBM, Alexa di Amazon, Google Home di Google, Siri di Apple e molti altri. Si tratta in questo caso di un software in grado di condurre una conversazione competente e più simile possibile a quella che avviene tra esseri umani, e lo fa attraverso le tecniche del Natural Language Processing (NLP).

Sono strumenti in grado di fornire moltissime informazioni e dare supporto per azioni quotidiane: nella medicina, nell'automotive e in tantissimi altri settori.

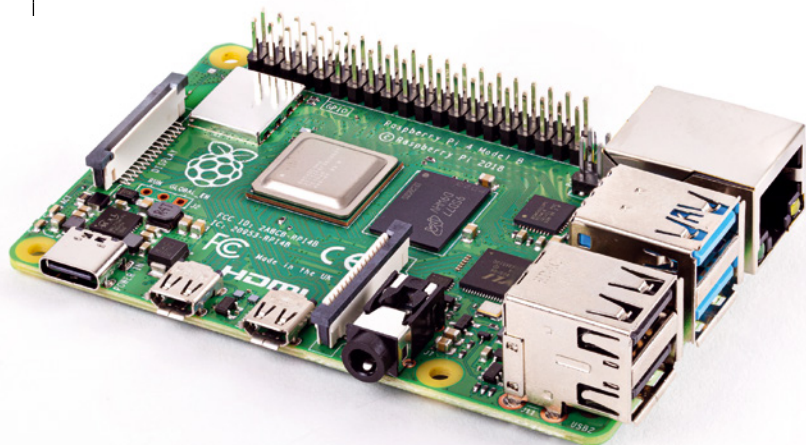
Ad oggi si sono sviluppate entità Generative Pre-Trained Transformer come per esempio Chat GPT, di cui faremo un ampio approfondimento in uno dei capitoli successivi.

Con queste è possibile interagire in modo diretto e hanno la possibilità di comprendere, riassumere, generare e prevedere contenuti.

Sulla base di questa premessa l'idea del progetto proposto nell'articolo è quella di poter interagire con un'intelligenza artificiale da una piattaforma come il Raspberry Pi.

Quest'ultimo, dotato solamente di un microfono, di cuffiette oppure di casse per PC, connesso sempre ad internet, farà da ponte verso l'AI.

**Fig. 1**  
Raspberry Pi 4 da  
4Gb.



## HARDWARE

L'hardware per questo progetto è molto semplice e si suddivide in tre componenti principali.

La prima, che è anche la più importante, è la base su cui costruiremo l'intero sistema: il Raspberry Pi 4. Questo modello ci garantisce almeno 4GB di RAM e un sistema aggiornato, capace di supportare un'elaborazione audio e video avanzata.

Questo rappresenta la quarta generazione prodotta dalla Raspberry Foundation e non è solo adatta a chi vuole imparare a programmare, sviluppare e giocare, ma grazie a numerosi pin è particolarmente adatta anche per progetti di IOT complessi.

Dotata di un processore ARM, offre prestazioni paragonabili a quelle di un PC entry-level, ma è anche in grado di gestire flussi video in 4K.

Considerata ormai un caposaldo per chi si cimenta in questa tipologia di progetti offre numerosi dispositivi da poter abbinare come: moduli telecamera, sensori, GPS, display LCD, ecc..

Inoltre, rende disponibili numerosi pin, sia di alimentazione a 3.3v, sia per poter interfacciare periferiche, relay o sensori di diversa natura e gestibili tranquillamente a livello di codice Python o C++ attraverso un insieme di librerie messe a disposizione dal produttore (**Fig. 1**).

Come sistema operativo consigliamo sicuramente Raspbian OS 64bit in modo tale da non aspettarsi sorprese durante l'installazione dei vari pacchetti successivamente.

A corredo di questa piattaforma, abbiamo previsto un microfono USB (codice USBMICMINI), ottimale sia per il nostro sistema che per PC e MAC. Questo microfono offre una risposta in frequenza di 100-16 kHz e una sensibilità di -67 dBV/pBar, -47 dBV/Pascal  $\pm$ 4dB.

Due dei principali vantaggi di questa scelta sono la soppressione dei rumori di fondo indesiderati e la semplice installazione, grazie alla funzionalità plug and play che elimina la necessità di driver esterni. Infine, come terzo e ultimo componente, ma non meno importante, abbiamo previsto un paio di casse da PC o delle semplici cuffiette, che collegheremo al jack audio presente sul nostro Raspberry Pi.

## IL LINGUAGGIO

Il linguaggio di programmazione utilizzato è Python: orientato agli oggetti è utilizzabile per molti tipi di sviluppo software proprio per la sua facilità ed integrazione con altri tipi di linguaggio. Chiaro e potente è paragonabile a Java o Perl, che come loro, infatti, utilizza un'elegante sintassi permettendo ai programmi di essere letti facilmente e

quindi di creare progetti complessi senza rinunciare alla manutenibilità.

Oggi, secondo diversi sondaggi, è utilizzato addirittura dall'84% degli sviluppatori come linguaggio di programmazione primario.

Tra gli ambiti più usati, troviamo in testa la Data analysis e Web development ma non solo, stanno infatti cominciando ad emergere anche altri ambiti come il Machine learning, la Computer graphics e il Game development.

Python, sebbene non sia ottimizzato come il C++, soprattutto per quanto riguarda l'uso di RAM e processore, è stato scelto poiché open source, con un numero veramente alto di librerie anch'esse disponibili senza costi aggiuntivi e risulta portabile su ogni tipo di piattaforma OS (Linux, Mac, Windows). Nel nostro caso infatti girerà su Raspbian, OS basato sui rilasci ufficiali di Debian adattati per un'architettura ARM, ma potrebbe tranquillamente essere eseguito su Windows senza dover apporre troppe modifiche.

La versione di Python più utilizzata è la 3.6 e spesso viene utilizzata con IDE/Editor come PyCharm Professional/Community Edition o VS Code.

Dato lo scarso numero di righe che andremo a scrivere è consigliato installare un editor solo se si è alle prime armi, altrimenti potete utilizzare tranquillamente Nano, VI o Text Editor preinstallati su Raspberry Pi.

## CHAT GPT

Ma cos'è di preciso Chat GPT?

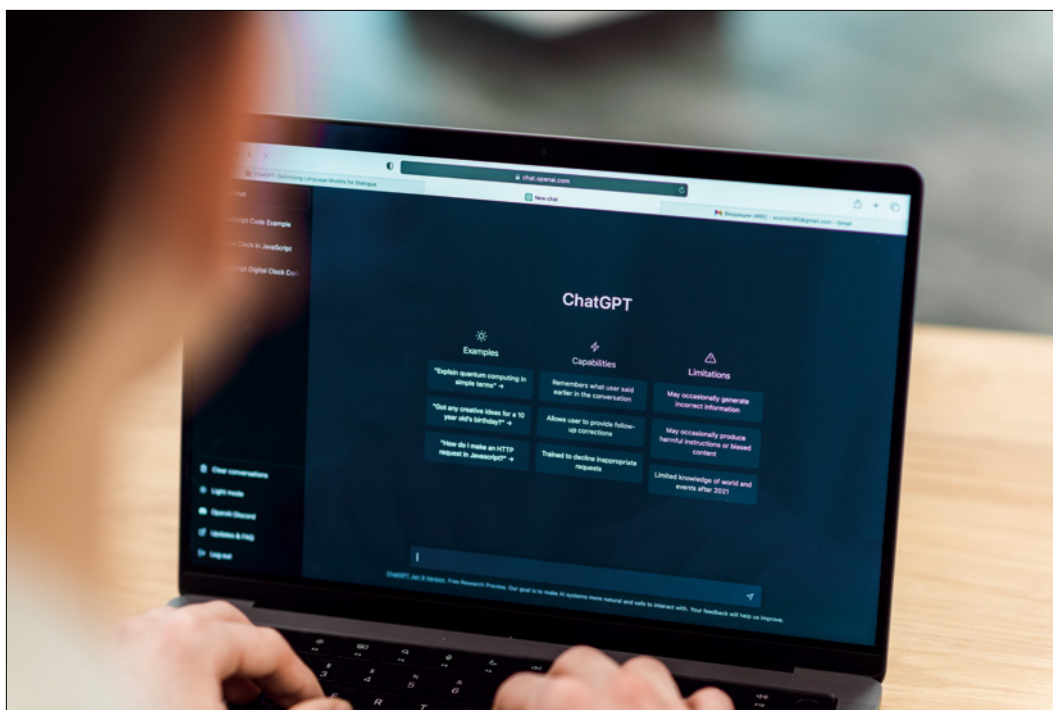
Chat GPT, dove GPT sta per Generative Pre-trained Transformer, è un assistente digitale potenziato che utilizza l'intelligenza artificiale per fornire un'esperienza di conversazione naturale.

Tecnicamente, si tratta di un LLM (Large Language Model), un algoritmo di intelligenza artificiale (AI) generativa che utilizza tecniche di deep learning e insiemi di dati enormi per comprendere, riassumere, generare e prevedere contenuti.

Il prodotto di OpenAI, sviluppato nel 2015 a San Francisco, è stato al centro di un vasto clamore mediatico per diverse settimane, sia a causa del blocco del software per la creazione di contenuti in Italia, successivamente riattivato dopo l'adeguamento alle normative europee in materia di privacy, sia per l'uscita e il successivo ritorno del CEO Sam Altman, eventi che hanno ulteriormente alimentato l'attenzione e le discussioni attorno a OpenAI e alle sue decisioni strategiche.

Ma cosa significa esattamente l'intelligenza artificiale generativa e il modello di linguaggio di grandi dimensioni (LLM)? L'intelligenza artificiale generativa è una branca dell'IA che si concentra sulla creazione di modelli in grado di generare autonomamente testo, immagini e altri tipi di dati.

GPT rappresenta un esempio di modello di intelligenza artificiale generativa basato su trasforma-



←  
La schermata di benvenuto di Chat GPT

tori, che utilizza l'apprendimento supervisionato su un vasto corpus di testo per generare contenuti coerenti e significativi.

È in grado di scrivere contenuti utilizzabili in numerosi contesti, effettuare una traduzione automatica, fornire informazioni e generare risposte in tempo reale che possono aiutare chi lavora nella comunicazione e nel marketing, ma non solo.

Il raggio di azione di Chat GPT è ben più ampio.

A differenza di un motore di ricerca o un assistente vocale questo strumento è basato sull'intelligenza artificiale che utilizza un processo chiamato pre-formazione per comprendere il contesto di una conversazione e generare risposte.

Il software è stato "addestrato" dandogli in pasto una grandissima quantità di testi tratti da libri, articoli, siti web e dialoghi tra umani.

Tra i vantaggi significativi con questo approccio troviamo sicuramente, vista la precedente premessa, l'ampia conoscenza, la velocità di risposta e la facilità di accesso e di utilizzo grazie a un'interfaccia user friendly.

ChatGPT può essere utilizzato in diversi settori per migliorare l'interazione con gli utenti e automatizzare alcune attività.

Alcuni di questi possono essere i seguenti:

- Servizi finanziari: può fornire assistenza virtuale nel settore finanziario, come rispondere a domande sui conti, fornire consigli di investimento di base o aiutare con la pianificazione finanziaria personale;
- Assistenza sanitaria: può supportare i professionisti sanitari fornendo informazioni di base sui sintomi, risposte a domande comuni, consigli per la gestione di determinate condizioni mediche o suggerimenti per uno stile di vita sano;
- Istruzione e formazione: può essere utilizzato come un tutor virtuale per fornire spiegazioni dettagliate su argomenti accademici o professionali, rispondere a domande degli studenti, offrire esercizi di pratica o creare scenari di apprendimento interattivi;
- Servizi di assistenza clienti: può automatizzare e migliorare i servizi di assistenza clienti fornendo risposte immediate a domande frequenti, supporto nella risoluzione di problemi tecnici o fornendo informazioni sui prodotti o servizi;
- Settore viaggi e turismo: può aiutare nella pianificazione di viaggi fornendo informazioni sui voli, gli hotel, le attrazioni turistiche e i ristoranti, suggerendo itinerari personalizzati o fornendo assistenza nella prenotazione di biglietti e alloggi.

Alcune aziende molto importanti come Mastercard, KLM o Spotify hanno già intrapreso accordi con questo prodotto e la sua società, per esempio, per poter implementare il servizio di Customer Care oppure nel caso di Mastercard per fornire supporto nella gestione delle transazioni finanziarie e per rispondere a domande relative alla sicurezza delle carte di credito.

## SERVIZI ED API

Per ChatGPT, oltre all'interfacciamento classico da UI (User Interface) WEB, è prevista anche una modalità servita attraverso API REST, più utilizzata da aziende come quelle citate precedentemente.

Un'API, o Application Programming Interface (interfaccia di programmazione delle applicazioni), consiste in una serie di regole che determina il modo in cui le applicazioni o i dispositivi possono connettersi e comunicare tra loro.

Un'API REST è un'API conforme ai principi di progettazione di stile architetturale REST, o representational state transfer. Per questo motivo, le API REST sono talvolta indicate come API RESTful. Introdotto per la prima volta nel 2000 dall'informatico Roy Fielding nella sua tesi di dottorato, REST fornisce agli sviluppatori un livello di flessibilità e libertà relativamente elevato. Questa flessibilità è solo uno dei motivi per cui le API REST risultano essere il metodo più diffuso per la connessione di componenti e applicazioni in un'architettura di microservizi.

Fondamentalmente, un'API è una procedura che consente a un'applicazione o a un servizio di accedere a una risorsa all'interno di un'altra applicazione o un altro servizio. L'applicazione o il servizio che effettua l'accesso si chiama client e l'applicazione o il servizio che contiene la risorsa si chiama server.

Le API REST comunicano tramite richieste HTTP per eseguire funzioni di database standard come la creazione, la lettura, l'aggiornamento e l'eliminazione di record (insieme di operazioni noto anche come CRUD, acronimo di "create, read, update and delete") all'interno di una risorsa. Ad esempio, un'API REST utilizzerà una richiesta GET per richiamare un record, una richiesta POST per crearlo, una richiesta PUT per aggiornarlo e una richiesta DELETE per eliminarlo.

Nelle chiamate API possono essere utilizzati tutti i metodi HTTP.

Un'API progettata in modo ottimale è simile a un sito web in esecuzione su un browser web con funzionalità HTTP integrate.



Mensile di elettronica applicata, attualità scientifica, novità tecnologiche.

# Elettronica In

[www.elettronica.in.it](http://www.elettronica.in.it)

oltre l'elettronica