

# MAIA: UN AGENTE CONVERSAZIONALE EVOLUTO PER MOODLE

Andrea Bertelli<sup>1</sup>, Chiara Sivieri, Giulia Tampone<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Università degli Studi di Ferrara  
*andrea.bertelli@unife.it, chiara.sivieri@unife.it, giulia.tampone@unife.it*

— COMUNICAZIONE —

**ARGOMENTO:** Sviluppo di plugin, temi e soluzioni tecniche

## Abstract

MAIA (Moodle AI Assistant) è un agente conversazionale personalizzato per Moodle che fornisce un supporto continuo ai docenti e ottimizza la gestione dei corsi attraverso l'automazione delle attività. L'agente è basato su Gemini, il modello linguistico multimodale di Google, ed è stato integrato come blocco all'interno della piattaforma Moodle, in modo da garantire un'esperienza nativa e coerente con l'ambiente d'uso esistente.

A differenza dei classici chatbot informativi, l'agente combina funzionalità di dialogo in linguaggio naturale con operazioni a livello di sistema, come l'accesso a informazioni su corsi e utenti, la creazione di nuovi corsi e la gestione delle iscrizioni. Questa estensione si propone come un assistente virtuale evoluto, in grado di affiancare (e in parte sostituire) l'intervento manuale dell'amministratore, migliorando l'efficienza e promuovendo l'autonomia degli utenti nella gestione della piattaforma.

L'integrazione con Moodle è stata implementata attraverso due Web Services dedicati, progettati appositamente per consentire all'agente di interagire in modo sicuro sia con il provider di intelligenza artificiale, sia con i Web Services offerti dalla piattaforma LMS, garantendo la separazione dei ruoli e il rispetto dei permessi utente. Il sistema è concepito per essere attivo in modo permanente, offrendo un punto di accesso centralizzato per richieste amministrative e informative.

I futuri sviluppi prevedono l'estensione delle funzionalità disponibili, l'integrazione con sistemi di autenticazione più avanzati e la possibilità di scegliere tra più provider AI.

**Keywords** –Innovazione, progetti di ricerca, AI, Moodle AI Subsystem, Gemini, Agent, Google

## 1 INTRODUZIONE

Negli ultimi anni, l'intelligenza artificiale (IA) ha assunto un ruolo sempre più centrale nei sistemi di e-learning, trasformandosi da semplice strumento di automazione a **vero e proprio agente di supporto** nell'esperienza formativa. Le piattaforme digitali per la didattica, e in particolare Moodle, si trovano oggi a integrare soluzioni basate su modelli linguistici di grandi dimensioni (LLM) capaci di offrire assistenza continua, generare contenuti e adattare i percorsi educativi alle esigenze individuali degli utenti. In questo contesto, l'IA non opera solo come motore di **personalizzazione dell'apprendimento**, ma anche come leva per **l'efficienza amministrativa**, riducendo il carico cognitivo e operativo di docenti e amministratori.

La maggior parte delle soluzioni attualmente disponibili per Moodle e per altri Learning Management System (LMS) si limita a implementare **chatbot informativi** o **assistenti conversazionali** focalizzati sulla generazione di testo o sulla risposta a domande di tipo contenutistico. Tali strumenti, pur offrendo un valido supporto comunicativo, restano confinati a un livello passivo: forniscono informazioni ma **non agiscono** sul sistema.

Un *agent*, invece, rappresenta un'evoluzione concettuale e funzionale del chatbot. Esso combina **capacità di comprensione linguistica** con **facoltà operative**, diventando un **attore attivo** all'interno

dell'ambiente Moodle. Non si limita a rispondere, ma può *eseguire* azioni, interfacciarsi con i servizi della piattaforma e tradurre le intenzioni dell'utente in operazioni concrete e contestualizzate. Questo paradigma consente di **colmare il divario tra conversazione e azione**, aprendo la strada a un'interazione realmente naturale, dove il linguaggio diventa il mezzo per controllare il sistema.

Diversi progetti hanno esplorato l'uso di chatbot integrati in Moodle, come i plugin *AI Chat* [5] o *Teaching Assistant* [6], che permettono di conversare con un modello linguistico per generare contenuti o rispondere a domande relative ai materiali didattici. Altri strumenti, come *Corolair* [7], estendono tali funzionalità a un tutoraggio più avanzato, offrendo supporto continuo agli studenti. Tuttavia, queste soluzioni presentano **limiti strutturali**: si concentrano principalmente sull'interazione testuale, non implementano meccanismi di sicurezza avanzati, e soprattutto **non interagiscono con i moduli amministrativi** della piattaforma. Anche l'AI Subsystem recentemente introdotto da Moodle mira a facilitare l'integrazione con provider esterni, ma lascia ancora aperta la questione di come un agente possa operare in modo sicuro e controllato all'interno del sistema.

In questo scenario si inserisce **MAIA (Moodle AI Assistant)**, un agente conversazionale nativo sviluppato per integrarsi pienamente con l'ecosistema Moodle. Basato su **Gemini**, il modello linguistico multimodale di Google, MAIA si distingue per la capacità di coniugare **dialogo in linguaggio naturale e azioni operative a livello di sistema**, come l'accesso a informazioni su corsi e utenti, la creazione di nuovi corsi e la gestione delle iscrizioni.

L'obiettivo del progetto è duplice: da un lato, **ridurre il carico amministrativo** e migliorare l'efficienza dei docenti e degli amministratori; dall'altro, **fornire un supporto didattico continuo agli studenti**, garantendo un canale di interazione intelligente, disponibile in ogni momento, e basato sui contenuti specifici dei corsi. Dal punto di vista architetturale, MAIA introduce un modello di integrazione innovativo fondato su **due Web Services dedicati**, progettati per separare le responsabilità tra la comunicazione con il provider di IA e l'interazione con i Web Services nativi di Moodle. Tale approccio consente di mantenere la coerenza con il sistema di permessi della piattaforma, preservando la sicurezza e la tracciabilità delle operazioni. Inoltre, l'agente è stato implementato come **blocco nativo Moodle**, garantendo una user experience coerente e integrata, senza la necessità di interfacce esterne o soluzioni intermedie.

MAIA si propone quindi come un **assistente virtuale ibrido**, capace di affiancare sia il docente, automatizzando le operazioni ripetitive e fornendo informazioni contestualizzate, sia lo studente, offrendo spiegazioni personalizzate e risposte basate sui materiali del corso. In questo modo, il sistema contribuisce non solo a migliorare l'efficienza operativa della piattaforma, ma anche a promuovere un **modello di apprendimento più autonomo, accessibile e sostenibile**.

## 2 SPECIFICHE E ARCHITETTURA

### 2.1 Requisiti e Specifiche

Il progetto MAIA (Moodle AI Assistant) nasce con l'obiettivo di integrare un agente conversazionale intelligente all'interno dell'ecosistema Moodle, capace di supportare in modo nativo docenti, studenti e amministratori nelle attività quotidiane di insegnamento, apprendimento e gestione.

Il sistema è stato progettato secondo un insieme di requisiti funzionali e non funzionali che ne orientano la struttura e le scelte architetture. Sul piano funzionale, MAIA consente l'interazione in linguaggio naturale con l'utente, l'accesso contestuale a informazioni su corsi e utenti, l'esecuzione di operazioni amministrative (creazione e configurazione di corsi, gestione di iscrizioni, estrazione di report) e il supporto agli studenti mediante spiegazioni personalizzate dei contenuti didattici. Tutte le operazioni vengono svolte nel rispetto del sistema di ruoli e permessi di Moodle, garantendo la coerenza con i principi di sicurezza e di gestione degli accessi già adottati dalla piattaforma. Il comportamento dell'agente è adattivo e dipende dal ruolo dell'utente autenticato: gli amministratori possono gestire operazioni di sistema e monitoraggio; i docenti dispongono di funzioni di modifica dei corsi e generazione di contenuti didattici; gli studenti possono ricevere assistenza continua e chiarimenti sui materiali formativi. L'autenticazione avviene tramite il sistema nativo di Moodle, con la possibilità di integrazione con servizi esterni come ESSE3 per la sincronizzazione delle anagrafiche istituzionali.

Dal punto di vista progettuale, MAIA è implementato come blocco Moodle, soluzione che garantisce un'integrazione trasparente con l'interfaccia esistente e sfrutta appieno il sistema interno di permessi, mantenendo la coerenza con l'esperienza d'uso abituale della piattaforma. Questa scelta architetturale favorisce inoltre scalabilità, semplicità di installazione e manutenibilità, consentendo aggiornamenti modulari indipendenti dagli altri componenti del sistema.

## 2.2 ARCHITETTURA DEL SISTEMA

L'architettura di MAIA è stata concepita per garantire un'integrazione completa con Moodle, mantenendo al contempo una netta separazione tra la componente conversazionale e quella operativa del sistema. L'intero progetto si basa su una struttura a **tre livelli principali**, che corrispondono rispettivamente all'interfaccia utente, alla logica di gestione delle richieste e al livello di integrazione con i servizi esterni e interni alla piattaforma.

Al **primo livello**, l'interfaccia utente è rappresentata dal **blocco MAIA**, visibile all'interno dei corsi Moodle. Questo elemento costituisce il punto di accesso diretto per docenti, studenti e amministratori, offrendo un ambiente di conversazione semplice e coerente con il resto dell'interfaccia della piattaforma. Tutte le interazioni partono da qui: l'utente formula una richiesta in linguaggio naturale, che viene immediatamente inviata al sistema di elaborazione sottostante.

Il **secondo livello** corrisponde al **middleware di MAIA**, che svolge un ruolo intermedio fondamentale. Qui la richiesta viene analizzata, interpretata e classificata in base al tipo di utente, al contesto del corso e ai permessi associati. Il middleware si occupa anche di determinare se la domanda richiede una semplice risposta testuale o se implica l'esecuzione di un'azione operativa (ad esempio, la creazione di un corso o l'iscrizione di un utente). In quest'ultimo caso, il middleware prepara la chiamata ai servizi appropriati di Moodle, mantenendo un controllo rigoroso sui ruoli e sulle autorizzazioni.

Infine, il **terzo livello** gestisce l'integrazione vera e propria tra Moodle e le risorse esterne, attraverso due **Web Services dedicati**. Questa scelta architetturale consente di separare in modo chiaro la comunicazione con il **provider di intelligenza artificiale (Gemini)** da quella con i **servizi nativi di Moodle**.

Il primo Web Service funge da **AI Gateway** e si occupa di inviare i messaggi al modello Gemini, ricevendone in risposta un testo o un "function call", ovvero un'istruzione formale che specifica un'azione da compiere nel sistema. Il secondo Web Service, invece, è responsabile dell'esecuzione di queste azioni all'interno di Moodle, traducendo le chiamate funzionali in comandi REST verso le API native, come `core_course_create_courses` o `enrol_manual_enrol_users`. In questo modo, ogni operazione richiesta viene eseguita nel pieno rispetto della struttura di sicurezza e dei permessi della piattaforma che permette.

Il **flusso di una richiesta** segue dunque una logica chiara e lineare: l'utente interagisce con il blocco MAIA, la richiesta viene analizzata dal middleware e, a seconda del tipo, inoltrata al modello linguistico o ai servizi di Moodle. Il risultato – che può essere una risposta testuale, un riepilogo informativo o la conferma di un'operazione eseguita – viene infine restituito al blocco, dove l'utente lo visualizza in tempo reale nella conversazione.

Questa architettura non solo assicura **modularità e sicurezza**, ma rende anche MAIA facilmente **scalabile**. La presenza di due Web Services distinti permette, infatti, di sostituire o aggiungere nuovi provider AI in futuro, senza modificare la logica interna della piattaforma. Allo stesso modo, l'integrazione con i Web Services di Moodle garantisce compatibilità con le versioni successive del sistema e semplifica eventuali estensioni funzionali.

Il modello **Gemini** di Google è stato scelto come motore linguistico principale per la sua capacità di comprendere prompt complessi e di restituire risposte strutturate, adatte alla logica del "function calling". Le comunicazioni avvengono tramite API REST sicure, con scambio di messaggi in formato JSON, e tutte le interazioni vengono tracciate per garantire trasparenza e controllo.

Sul piano tecnico, MAIA combina l'utilizzo delle **API PHP di Moodle**, del **linguaggio JavaScript** per la gestione dinamica della chat, e dei **Web Services RESTful** per la comunicazione asincrona con il middleware.

L'installazione e l'attivazione del sistema sono state progettate per essere il più possibile semplici: l'amministratore può caricare il pacchetto MAIA direttamente dall'interfaccia di Moodle, configurare le chiavi API e abilitare il blocco nei corsi desiderati. Da quel momento, l'agente diventa parte integrante dell'ambiente didattico, disponibile in modo permanente e immediato per tutti gli utenti autorizzati.

### 3 ESPERIENZA UTENTE

L'esperienza utente è un aspetto centrale del progetto MAIA, poiché l'agente è stato concepito non solo come uno strumento tecnico di automazione, ma come una **presenza interattiva e coerente** all'interno dell'ambiente Moodle. L'obiettivo è offrire agli utenti, siano essi amministratori, docenti o studenti, un punto di contatto immediato e continuo con la piattaforma, capace di rispondere, assistere e agire in loro vece, riducendo la complessità delle operazioni quotidiane.

#### 3.1 Interfaccia e tipologia di plugin

MAIA si presenta all'interno di Moodle come un **blocco laterale**, accessibile da qualsiasi pagina del corso. Questa scelta architettonica consente di integrare l'agente nel flusso di lavoro quotidiano, senza introdurre nuovi ambienti o interfacce separate.

Il blocco ospita una finestra di chat che riproduce un'esperienza conversazionale: l'utente può porre domande, richiedere azioni o chiedere chiarimenti sui contenuti, ottenendo risposte in linguaggio naturale.

Il design è volutamente minimale e coerente con lo stile grafico di Moodle, per evitare fratture visive e favorire una **continuità esperienziale** con l'ambiente didattico esistente.

#### 3.2 Ruoli, permessi e controllo delle funzioni

Poiché Moodle è una piattaforma fortemente orientata alla gestione dei ruoli, MAIA eredita e rispetta questo principio strutturale. L'agente riconosce automaticamente il profilo dell'utente autenticato e **adatta le proprie funzioni** in base ai permessi associati.

Gli **amministratori** hanno accesso completo alle funzioni operative, potendo richiedere, ad esempio, la creazione di corsi, la modifica dei parametri di sistema o la gestione delle iscrizioni globali. I **docenti** dispongono di strumenti più focalizzati: possono generare o modificare i propri corsi, visualizzare le liste degli studenti, inviare comunicazioni o chiedere all'agente di creare materiali didattici di supporto.

Gli **studenti**, invece, interagiscono con MAIA come con un vero e proprio **tutor virtuale**, ponendo domande sui contenuti del corso, chiedendo spiegazioni o richiedendo approfondimenti mirati su concetti specifici.

Tutte le richieste vengono filtrate dal middleware, che ne verifica la validità e l'autorizzazione prima dell'esecuzione. In questo modo, il sistema garantisce che ogni operazione avvenga nel pieno rispetto dei privilegi utente e delle politiche di sicurezza di Moodle.

#### 3.3 Privacy e sicurezza

L'attenzione alla **privacy** e alla **sicurezza dei dati** è un elemento cardine dell'implementazione di MAIA.

Le conversazioni vengono registrate in forma anonimizzata all'interno del database Moodle e non includono mai dati personali o sensibili. Solo le informazioni strettamente necessarie per la gestione del contesto (come il corso di riferimento o il ruolo dell'utente) vengono temporaneamente utilizzate per ottimizzare la risposta dell'agente.

Le comunicazioni con il modello Gemini avvengono esclusivamente tramite **connessioni sicure HTTPS** e con autenticazione a token temporanei, in modo da prevenire accessi non autorizzati. Inoltre, il sistema mantiene **log di audit dettagliati** di tutte le richieste e delle relative risposte, permettendo agli amministratori di monitorare l'attività dell'agente e verificare il corretto utilizzo del servizio.

## 4 CONCLUSIONI E SVILUPPI FUTURI

Il progetto **MAIA (Moodle AI Assistant)** rappresenta un primo passo verso l'integrazione organica di agenti conversazionali intelligenti all'interno delle piattaforme di e-learning. L'obiettivo principale, quello di rendere più efficiente la gestione dei corsi e al tempo stesso supportare l'esperienza didattica, si traduce in un sistema capace di dialogare con gli utenti in linguaggio naturale e di interagire direttamente con le funzioni amministrative e didattiche di Moodle. Nonostante i risultati raggiunti, MAIA si configura ancora come un **progetto in fase iniziale**, un prototipo operativo che richiede ulteriori fasi di validazione e ottimizzazione. Le prime implementazioni hanno dimostrato la fattibilità tecnica dell'integrazione tra un modello linguistico avanzato e un LMS complesso come Moodle, ma restano da esplorare in profondità gli effetti di questa innovazione sull'esperienza d'uso e sull'efficienza operativa.

Un passo essenziale per il proseguimento del lavoro sarà la **raccolta sistematica di feedback** da parte delle diverse categorie di utenti coinvolte — docenti, studenti e personale tecnico-amministrativo. Questi dati, sia di tipo qualitativo (percezione, soddisfazione, usabilità) che quantitativo (frequenza d'uso, tempi di risposta, errori di sistema), consentiranno la valutazione oggettiva dell'impatto di MAIA per orientarne lo sviluppo futuro. L'obiettivo non è soltanto quello di misurare la performance tecnica, ma anche di comprendere se e in che misura l'agente riesca a migliorare i processi di apprendimento, ridurre il carico di lavoro amministrativo e promuovere un uso più autonomo della piattaforma.

Dal punto di vista tecnico, i futuri sviluppi prevedono un **ampliamento delle funzionalità operative**, con particolare attenzione alle attività amministrative più complesse, oggi ancora gestite manualmente. Si intende estendere la gamma di azioni che MAIA può eseguire tramite i Web Services di Moodle, rendendolo progressivamente più autonomo nella gestione di corsi, iscrizioni, permessi e contenuti.

Un altro obiettivo strategico riguarda la **flessibilità del sistema di integrazione AI**. L'attuale architettura, basata su Gemini, è già predisposta per ospitare **provider multipli di intelligenza artificiale**, consentendo in futuro la selezione dinamica del modello più adatto in base al tipo di richiesta o alle politiche dell'istituzione. Questa modularità renderà MAIA una piattaforma adattabile e sostenibile nel tempo, capace di evolversi parallelamente ai progressi del campo dell'intelligenza artificiale.

Dal punto di vista della **ricerca**, il progetto apre inoltre spunti interessanti sull'interazione tra intelligenze artificiali e ambienti formativi. MAIA non è solo uno strumento di automazione, ma anche un esperimento sul ruolo che un agente intelligente può assumere nel mediare la relazione tra utente e piattaforma. Studiare l'impatto cognitivo, comportamentale e organizzativo di tale interazione rappresenta un terreno fertile per future indagini interdisciplinari, che potranno coinvolgere competenze di tipo tecnico, pedagogico e psicologico.

Infine, si prevede l'integrazione con **sistemi di autenticazione avanzati** (come SSO istituzionale o ESSE3), l'implementazione di meccanismi di **monitoraggio continuo delle prestazioni**. In sintesi, MAIA si propone come un prototipo promettente di **assistente intelligente per l'istruzione digitale**, che unisce automazione, personalizzazione e supporto continuo. Le prossime fasi di sviluppo saranno decisive per consolidarne l'efficacia, validarne l'impatto reale e definire un modello replicabile per l'integrazione di agenti AI nelle piattaforme di apprendimento del futuro.

### Riferimenti bibliografici

[1] <https://ai.google.dev/gemini-api/docs>

[2] <https://ai.google.dev/api?hl=it>

[3] [https://docs.moodle.org/501/en/AI\\_tools](https://docs.moodle.org/501/en/AI_tools)

[4] <https://moodledev.io/docs/5.0/apis/plugin/types/blocks>

[5] [https://moodle.org/plugins/block\\_ai\\_cha](https://moodle.org/plugins/block_ai_cha)

[6] [https://moodle.org/plugins/block\\_ube\\_ta](https://moodle.org/plugins/block_ube_ta)

[7] [https://moodle.org/plugins/local\\_corolair](https://moodle.org/plugins/local_corolair)