LACUNA – "Leveraging innovative Approaches to Comprehensively UNderstand Ancient Epicurean Texts. Towards the First AI-Enhanced Editions of Herculaneum Theological Papyri"

progetto finanziato nell'ambito del Fondo italiano per la Scienza 2022–2023 (Bando FIS 2).

Codice progetto: FIS-2023-01833 ***CUP: E53C24003870001***

CIG: BC9995B4D5 ***CUI: S00876220633202500005***

PROCEDURA APERTA CON APPLICAZIONE DEL CRITERIO DELL'OFFERTA ECONOMICAMENTE PIÙ VANTAGGIOSA INDIVIDUATA SULLA BASE DEL MIGLIOR RAPPORTO QUALITÀ PREZZO, AI SENSI DEGLI ARTT. 71 e 108 COMMA 1 DEL D.LGS. N. 36/2023 S.M.I. AVENTE AD OGGETTO "ATTIVITÀ DI RICERCA VOLTA ALLA PROGETTAZIONE E ALLO SVILUPPO DI 'THEION', UN SOFTWARE BASATO SULL'APPLICAZIONE DI MODELLI DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE ALLA RICOSTRUZIONE TESTUALE DEI PAPIRI ERCOLANESI CAPACE DI 1) FARE PREDIZIONI LINGUISTICHE PER SUGGERIRE INTEGRAZIONI DI LACUNA NEI TESTI DI FILODEMO SULLA BASE DEL CONTESTO E DELLO STILE DELL'AUTORE E 2) REALIZZARE TEXT MINING AUTOMATIZZATO PER SUGGERIRE PARALLELI TESTUALI PERTINENTI" nell'ambito del progetto LACUNA Leveraging innovative Approaches to Comprehensively UNderstand Ancient Epicurean Texts. Towards the First AI-Enhanced Editions of Herculaneum Theological Papyri.

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

Sommario

Art. 1. OGGETTO DELL'APPALTO 4
Art. 2. DURATA DELL'APPALTO ED EVENTUALE PROROGA 5
Art. 3. DISCIPLINA DELL'APPALTO 5
Art. 4. DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO 6
Art. 5. CARATTERISTICHE GENERALI DEL SOFTWARE RICHIESTO 6
5.1. Predizione linguistica per l'integrazione delle lacune 7
5.2. Text mining automatizzato per paralleli testuali e contenutistici 8
Art. 6. FORMAZIONE E ASSISTENZA IN GARANZIA 8
Art. 7. PIANO DI LAVORO E TEMPI DI REALIZZAZIONE DELL'APPALTO 8
7.1. MILESTONE 1 (M1). Raccolta dati, progettazione architettura AI 8
7.1.1. Deliverables M1 (scadenza 31 ottobre 2026): 9
7.2. MILESTONE 2. Sviluppo di Theion Fase Alpha 9
7.2.1. Deliverables M2.1 (scadenza 30 aprile 2027): 10
7.2.2. Deliverables M2.2 (scadenza 30 settembre 2027): 11
7.3. MILESTONE 3 (M3). Completamento di Theion Fase Beta 13
7.3.1. Deliverables M3.1 (scadenza 31 gennaio 2028): 15
7.3.2. Deliverables M3.2 (scadenza 30 giugno 2028): 15
7.4. MILESTONE 4 (M4). Diffusione dei risultati 16
7.4.1. Deliverables M4 (scadenza 31 agosto 2028): 16
Art. 8. SPECIFICHE DELLA FORNIRTURA DEL SERVER 16
Art. 9. REQUISITI ARCHITETTURALI E TECNOLOGICI DELLA SOLUZIONE 17
9.1. Architettura generale 17
9.2. Modelli di intelligenza artificiale 17
9.3. Gestione dei dati 17
9.4. Interoperabilità 18
9.5. Manutenibilità e portabilità 18
9.6. Sicurezza 18
Art. 10. OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE 19

Art. 11. DIRETTORE DELL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO 19
Art. 12. AVVIO DELL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO 19
Art. 13. SOSPENSIONE DELL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO 19
Art. 14. MODALITÀ DI VERIFICA DI CONFORMITÀ, COLLAUDO E SOGGETTI COINVOLTI 20
Art. 15. FATTURAZIONE E PAGAMENTI 21
15.1. Anticipazione del Prezzo (art. 125 del Codice): 22
Art. 16. COMPLETAMENTO ATTIVITÀ E SALDO FINALE 22
Art. 17. TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI 22
Art. 18. REVISIONE DEI PREZZI 23
Art. 19. CONTROLLI SULL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO 23
Art. 20. GARANZIA DEFINITIVA 23
Art. 21. SICUREZZA 24
Art. 22. DIVIETO DI CESSIONE DEL CONTRATTO 24
Art. 23. CESSIONE DEI CREDITI DERIVANTI DAL CONTRATTO 25
Art. 24. SUBAPPALTO 25
Art. 25. Penali 26
Art. 26. RISOLUZIONE DEL CONTRATTO 26
Art. 27. RECESSO DAL CONTRATTO 27
Art. 28. CERTIFICATO DI VERIFICA DI CONFORMITÀ 27
Art. 29. OBBLIGO DI CONSEGNA DEI DATI NEL CORSO DEL PROGETTO 27
Art. 30. PROPRIETÀ INTELLETTUALE 27
Art. 31. TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI (GDPR) 28
Art. 32. DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE 28
Art. 33. SPESE CONTRATTUALI 28
Art. 34. ELEZIONI DI DOMICILIO 28

Art. 1. OGGETTO DELL'APPALTO

Il presente appalto ha per oggetto "ATTIVITÀ DI RICERCA VOLTA ALLA PROGETTAZIONE E ALLO SVILUPPO DI 'THEION', UN SOFTWARE BASATO SULL'APPLICAZIONE DI MODELLI DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE ALLA RICOSTRUZIONE TESTUALE DEI PAPIRI ERCOLANESI CAPACE DI 1) FARE PREDIZIONI LINGUISTICHE PER SUGGERIRE INTEGRAZIONI DI LACUNA NEI TESTI DI FILODEMO SULLA BASE DEL CONTESTO E DELLO STILE DELL'AUTORE E 2) REALIZZARE TEXT MINING AUTOMATIZZATO PER SUGGERIRE PARALLELI TESTUALI PERTINENTI".

L'affidamento include addestramento, implementazione, collaudo, rilascio e manutenzione correttiva del software Theion nell'ambito del progetto di ricerca LACUNA, da eseguirsi da parte di un operatore economico specializzato. L'attività dovrà essere svolta nel periodo 1° settembre 2026 – 31 agosto 2028. L'inizio potrà essere differito in funzione dell'andamento dell'appalto, ma il termine resta fissato al 31/08/2028 quale data di fine progetto (salvo eventuale proroga). L'obiettivo finale del contratto d'appalto è la fornitura di un software completo e funzionante, conforme alle specifiche tecniche definite dalla Stazione Appaltante di cui all'Art. 5 e al piano di lavoro di cui all'Art. 7; è inoltre prevista la consegna di deliverables in itinere di esecuzione del contratto.

Il software Theion dovrà essere sviluppato come applicazione web-based. L'operatore economico aggiudicatario dovrà garantire la messa online dell'applicazione, nel rispetto delle milestone di progetto. L'applicazione dovrà essere dispiegata su infrastruttura dedicata (la cui fornitura è parte del presente appalto), garantendone l'accessibilità pubblica, salvo diverse esigenze di sicurezza o di protezione dei dati individuate dalla SA, la stabilità e la sicurezza, nel rispetto di standard tecnici conformi alla normativa vigente.

A decorrere dalla data di verifica di conformità positiva e pubblicazione online della versione finale del software Theion (31 agosto 2028), l'Operatore Economico garantisce un periodo obbligatorio di manutenzione correttiva e assistenza della durata di 36 mesi (fino al 31 agosto 2031). Il corrispettivo di tale manutenzione è interamente ricompreso nell'importo contrattuale a corpo. La manutenzione correttiva comprende la risoluzione di bug, malfunzionamenti, problemi di sicurezza e incompatibilità tecniche non imputabili a modifiche operate dalla Stazione Appaltante. L'Operatore Economico è responsabile del servizio di formazione all'utilizzo della soluzione rivolta al personale coinvolto nel progetto.

L'affidamento si configura quale appalto di servizi di natura intellettuale ad elevato contenuto scientifico, filologico e tecnologico. Le prestazioni materiali connesse alla fornitura e alla prima installazione del server rivestono carattere meramente accessorio, strumentale e marginale rispetto all'oggetto principale del contratto e non incidono sulla sua qualificazione prevalente. In considerazione della natura intellettuale delle prestazioni e dell'assenza di una componente di manodopera autonomamente individuabile e separabile rispetto alle attività scientifiche e professionali oggetto dell'affidamento, non sono indicati separatamente costi della manodopera ai sensi dell'art. 41, comma 14, del D.Lgs. 36/2023. Ai sensi dell'art. 108, comma 9, del medesimo decreto, gli operatori economici non sono tenuti a indicare separatamente nell'offerta economica i costi della manodopera e gli oneri aziendali per la sicurezza. Trattandosi di prestazioni di natura intellettuale con attività installative hardware meramente accessorie e prive di interferenze con le ordinarie attività della Stazione Appaltante, gli oneri per la sicurezza da rischi interferenziali (DUVRI) sono quantificati in **€ 0,00**.

Lo sviluppo del software *Theion* e l'esecuzione di tutte le prestazioni contrattuali dovranno garantire la piena conformità, per quanto applicabile, al **Regolamento (UE) 2024/1689 (AI Act)** e alle disposizioni della Legge 23 settembre 2025, n. 132.

Il presente appalto è finanziato nell'ambito del Fondo italiano per la Scienza 2022–2023 (Bando FIS 2) LACUNA – "Leveraging innovative Approaches to Comprehensively UNderstand Ancient Epicurean Texts. Towards the First AI-Enhanced Editions of Herculaneum Theological Papyri"

Codice progetto: FIS-2023-01833

CUP UNINA: E53C24003870001

Art. 2. DURATA DELL'APPALTO ED EVENTUALE PROROGA

La durata complessiva della fase esecutiva di sviluppo è stabilita in circa 24 mesi, con decorrenza dalla data di stipula del contratto o dal verbale di esecuzione anticipata **fino al 31 agosto 2028**.

Proroga di Progetto: Qualora il Progetto "LACUNA", finanziato nell'ambito del Fondo Italiano per la Scienza (FIS 2), dovesse ottenere una proroga formale del termine di conclusione da parte del Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR), la Stazione Appaltante si riserva la facoltà di prorogare la durata del contratto per un periodo corrispondente, al solo fine di consentire il completamento delle attività e dei deliverables previsti dal presente Capitolato. L'eventuale estensione temporale non comporterà alcun aumento del corrispettivo contrattuale complessivo. Durante l'eventuale periodo di proroga, l'Operatore Economico garantirà la prosecuzione del supporto operativo, dell'assistenza e del bug fixing senza soluzione di continuità.

Art. 3. DISCIPLINA DELL'APPALTO

Il presente appalto è regolato, a titolo esemplificativo e non esaustivo, dalle seguenti leggi e testi normativi:

- Decreto legislativo n. 36/2023, recante "Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici" e ss.mm.ii.;
- Decreto-Legge n. 77/2021 e s.m.i.;
- Legge n. 241/1990;
- Norme del codice civile;
- Vigente PIAO, approvato con Delibera del C.d.A. nell'adunanza del 30/01/2026 e pubbl. il 02/02/2026, nel quale sono ricomprese le misure di prevenzione della Corruzione e della Trasparenza di Ateneo;
- Vigente Codice di comportamento di Ateneo, accluso nel vigente PIAO;
- D.P.R. 16 aprile 2013, n. 62, recante il Codice di comportamento dei dipendenti pubblici, come modificato dal D.P.R. 13 giugno 2023, n. 81.;

- Disposizioni contenute nel Protocollo di Legalità Protocollo d'intesa per la legalità e la prevenzione dei tentativi di infiltrazione criminale nell'economia legale della Prefettura di Napoli, al quale l'Università ha aderito in data 10/12/2021;
- Norme in materia di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla Legge 13 agosto 2010, n. 136;
- Ulteriori leggi speciali applicabili.

Art. 4. DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

Sono considerati parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto:

- il capitolato speciale d'appalto;
- l'elaborato tecnico dell'appaltatore;
- l'offerta tecnica dell'appaltatore;
- l'offerta economica dell'appaltatore

Art. 5. CARATTERISTICHE GENERALI DEL SOFTWARE RICHIESTO

Il software Theion dovrà essere sviluppato nell'ambito del progetto LACUNA e rappresenterà una soluzione avanzata per la ricostruzione testuale dei papiri greci ercolanesi frammentari, precisamente di quelli che restituiscono le opere teologiche di Filodemo di Gadara oggetto del Progetto.

Contesto di ricerca. Theion si inserisce nel contesto del Progetto LACUNA (FIS-2023-01833), finanziato nell'ambito del Fondo Italiano per la Scienza 2022–2023 e ospitato presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II. Il progetto ha per oggetto lo studio e la ricostruzione testuale delle opere teologiche in greco antico di Filodemo di Gadara (I sec. a.C.) trasmesse in stato frammentario dai papiri ercolanesi. Il software Theion rappresenterà una soluzione avanzata per supportare il processo di ricostruzione testuale di tali opere.

Utenti. Theion è progettato per un pubblico accademico specializzato, composto principalmente da papirologi e filologi classici con competenze nel greco antico e nella critica testuale. Il gruppo del Progetto LACUNA, afferente all'Università Federico II, costituirà il nucleo primario di utenti durante le fasi di sviluppo e testing; a seguito del rilascio pubblico, la piattaforma si rivolgerà più in generale alla comunità scientifica internazionale attiva negli studi papirologici e di Digital Humanities. Gli utenti non sono necessariamente esperti di informatica: l'interfaccia dovrà pertanto risultare accessibile a studiosi con competenze digitali di base, garantendo al contempo funzionalità avanzate per utenti più esperti. Il servizio di formazione previsto dall'appalto è finalizzato a ridurre la barriera di accesso per questa tipologia di utenza.

Dati trattati dalla piattaforma. Theion tratterà tre principali categorie di dati:

1) Corpora testuali in greco antico per l'addestramento dei modelli AI. I modelli linguistici saranno addestrati su due livelli di corpus testuale digitale:
   a) il corpus generale del greco antico, accessibile tramite repository quali il TLG - Thesaurus Linguae Graecae (non in open access) e Perseus Digital Library (in open access);
   b) il corpus specifico di Filodemo di Gadara, costituito dall'insieme delle opere dell'autore già disponibili in forma digitale su Papyri.info. Quest'ultimo corpus è di dimensioni più contenute rispetto al corpus generale, ma riveste un ruolo cruciale per il fine-tuning stilistico e lessicale dei modelli.
2) Immagini multispettrali dei papiri. Le immagini ad alta risoluzione dei papiri ercolanesi oggetto di studio sono fornite dalla Principal Investigator (P.I.) del progetto all'Operatore Economico per gentile concessione di EduceLab, University of Kentucky, titolare dei diritti di riproduzione (esempi qui).
3) Immagini di disegni dei papiri appartenenti alla documentazione d'archivio sui papiri ercolanesi, nella serie sia napoletana che oxoniense, disponibili online.

Il software Theion è concepito come uno strumento di supporto all'editore nel processo di ricostruzione testuale dei testi di Filodemo, capace di suggerire proposte di integrazione in lacuna e valutare la plausibilità di quelle proposte dall'editore stesso attraverso un'interazione dialogica tra l'utente e modelli di intelligenza artificiale. Ogni fase dello sviluppo del software dovrà essere discussa con la P.I. del Progetto e il gruppo Papirologico.

Theion dovrà implementare modelli AI per:

5.1. Predizione linguistica per l'integrazione delle lacune

Il software dovrà fare predizioni linguistiche avanzate per suggerire integrazioni di lacuna nei testi filosofici di Filodemo di Gadara sulla base di:

- Morfologia e sintassi greca: rispetto delle regole grammaticali del greco antico
- Contesto testuale: analisi del contesto immediato e più ampio del passo
- Stile dell'autore: riconoscimento delle peculiarità stilistiche, sintattiche e lessicali di Filodemo sulla base del suo corpus
- Vincoli spaziali: considerazione dello spazio fisico disponibile nella lacuna a partire dalle trascrizioni del testo fornite dall'utente e dall'ampiezza materiale della lacuna a partire dall'immagine multispettrale
- Paralleli testuali: integrazione con il modulo di text mining per identificare costruzioni simili.

I modelli di AI saranno allenati su:

- Corpus completo dei testi in greco antico;
- Corpus specifico dei testi di Filodemo di Gadara già disponibili su papyri.info.

L'operatore economico deve provvedere all'acquisto delle licenze dei repositories di testi impiegati per l'allenamento dei modelli AI (ove necessario) e dimostrare di averne accesso legittimo.

Tali repositories includono il corpus di papiri greci e il corpus di papiri ercolanesi, quest'ultimo liberamente accessibile su *papyri.info*.

5.2. Text mining automatizzato per paralleli testuali e contenutistici

Il software dovrà realizzare text mining automatizzato per suggerire paralleli testuali e contenutistici pertinenti. Il sistema di text mining sarà applicato a una selezione di fonti antiche e rappresenterà un componente essenziale per supportare il processo decisionale dello studioso, fornendo evidenze testuali che giustificano e rafforzano le proposte di integrazione sia proposte dall'editore stesso sia generate dall'AI. Esso sarà basato su similarità linguistica, stilistica, semantica e concettuale (vedi sotto, 7.3).

Art. 6. FORMAZIONE E ASSISTENZA IN GARANZIA

L'Appaltatore dovrà fornire alla Stazione Appaltante le attività di formazione previste dal presente Capitolato, nonché assistenza, supporto tecnico, debugging ed esecuzione del codice. A decorrere dalla pubblicazione online e dalla verifica di conformità positiva della versione finale di Theion, il servizio di manutenzione correttiva e assistenza avrà durata obbligatoria di 36 mesi, fino al 31 agosto 2031, e sarà interamente compreso nel corrispettivo contrattuale.

Art. 7. PIANO DI LAVORO E TEMPI DI REALIZZAZIONE DELL'APPALTO

L'esecuzione delle prestazioni oggetto del presente appalto è articolata in quattro Milestones distribuite tra la data di sottoscrizione del contratto ovvero dal verbale di esecuzione anticipata del servizio di cui all'art. 17, comma 8 del D.lgs. n. 36/2023 fino al termine del 31 agosto 2028, salvo proroghe ministeriali. È prevista la consegna dei deliverables indicati per ciascuna fase. I deliverables dovranno essere trasmessi alla Stazione Appaltante in formato digitale aperto e saranno sottoposti a verifica di conformità ai fini dell'accettazione della Milestone:

7.1. MILESTONE 1 (M1). Raccolta dati, progettazione architettura AI

Nel primo bimestre del Progetto è prevista la ricerca e la raccolta di set di dati appropriati per l'addestramento di modelli di intelligenza artificiale in grado di fare previsioni linguistiche per l'analisi e la ricostruzione dei testi di Filodemo attestati in papiri ercolanesi greci frammentari. Dal punto di vista metodologico, ciò includerà l'accesso a repositories del *corpus* di tutti i testi greci antichi disponibili. Per consentire ai modelli di intelligenza artificiale di riconoscere lo stile, la sintassi e il vocabolario peculiari di Filodemo, si richiede che questi modelli siano addestrati sul corpus *digitale* completo di opere note dell'autore disponibile su *papyri.info*.

7.1.1. Deliverables M1 (scadenza 31 ottobre 2026):

- Elenco completo e dettagliato dei dataset raccolti: denominazione e provenienza di ciascun repository (corpus greco antico generale, corpus digitale delle opere di Filodemo);
- Regolarità delle licenze di utilizzo di ciascuna fonte (ove non in open access);
- Documento di Specifica dei requisiti Software: il documento dovrà definire i requisiti funzionali e di qualità, nonché le metriche e i criteri di accettazione che la Commissione Scientifica dovrà adottare in occasione delle verifiche tecniche della Stazione Appaltante alla consegna di ciascun deliverable;
- Documentazione di progettazione architetturale: il documento dovrà definire l'architettura generale del software Theion, comprendendo la separazione tra frontend, backend e persistenza dei dati e le prime indicazioni di scalabilità, lo schema concettuale del database, il piano di adozione degli standard di interoperabilità (XML/TEI con marcatura EpiDoc per i testi e protocollo IIIF per le immagini), la strategia infrastrutturale proposta (provider di hosting e dimensionamento per le fasi di sviluppo e di rilascio pubblico) e l'approccio alla sicurezza;
- Database per l'archiviazione dei dati.

7.2. MILESTONE 2. Sviluppo di Theion Fase Alpha

Sviluppo del prototipo funzionante di Theion (Fase Alpha) concentrato sulla **predizione linguistica** come funzionalità core del sistema. Il software dovrà integrare modelli di intelligenza artificiale ottimizzati per la ricostruzione testuale dei papiri di Filodemo con un'interfaccia utente professionale che permetta agli studiosi di visualizzare simultaneamente le immagini multispettrali dei papiri e/o dei disegni dei papiri, le trascrizioni inserite dagli studiosi e le proposte di integrazione generate dall'AI o inserite dall'editore.

Addestramento di modelli AI

Il semestre novembre 2026-aprile 2027 sarà dedicato all'addestramento dei modelli AI sul corpus greco antico e al fine-tuning specifico sui testi di Filodemo di Gadara raccolti nella Milestone 1. I modelli dovranno essere addestrati tenendo conto di:

- Analisi del contesto: i modelli dovranno essere in grado di analizzare il contesto che precede e segue ogni lacuna, identificando pattern sintattici e lessicali rilevanti. Il progetto LACUNA individua, quale soluzione tecnica di riferimento, l'impiego di architetture di tipo Transformer con meccanismi di attenzione che permettano di catturare dipendenze linguistiche anche a lungo raggio nel testo.
- Vincoli spaziali: assicurarsi che ogni proposta rispetti il numero di caratteri disponibile nella lacuna fisica del papiro, calcolato sia su stime manuali che attraverso integrazione con HTR (su cui vedi sotto, 7.3).
- Analisi stilistica: riconoscimento delle peculiarità dello stile di Filodemo (costruzioni sintattiche preferite, collocazioni lessicali tipiche, formule ricorrenti) attraverso pattern

recognition sul corpus. Sarà fornita dal team papirologico bibliografia pertinente su lingua e stile dell'autore su cui i modelli potranno essere allenati (studi sullo iato in Filodemo, sull'usus dell'autore, sul lessico peculiare etc.)

- L'addestramento includerà:
    - Validazione dell'efficacia predittiva attraverso "fake gaps": lacune artificiali create in testi completi per verificare la capacità del modello di ricostruire i segmenti mancanti
    - Validazione e feedback papirologico: testing su lacune reali dei papiri ercolanesi con confronto sistematico tra predizioni AI e integrazioni proposte nelle edizioni critiche esistenti. Sessioni di valutazione qualitativa con il team papirologico per raccogliere feedback sulla plausibilità filologica delle proposte e identificare aree di miglioramento.

7.2.1. Deliverables M2.1 (scadenza 30 aprile 2027):

- Modelli AI addestrati dimostrati funzionanti mediante test documentati
- Evidenza di test svolti su testi con lacune reali e fake gaps
- Documentazione tecnica su architettura modelli, algoritmi, procedure training

Interfaccia integrata e rendering visuale delle lacune con HTR

Il periodo maggio-settembre 2027 sarà dedicato alla continuazione dell'addestramento dei modelli AI e allo sviluppo dell'architettura software come interfaccia utente.

Interfaccia utente integrata

L'interfaccia software dovrà presentare le seguenti caratteristiche funzionali di base:

- Possibilità di inserire manualmente integrazioni e confrontarle con quelle AI;
- Ranking delle alternative proposte classificate in base alla loro probabilità linguistica e contestuale;
- Valutazione metrica della probabilità di correttezza delle proposte;
- Possibilità di memorizzare le ipotesi ricostruttive; cronologia delle modifiche; confronto tra versioni; ripristino di versioni precedenti.

Una possibilità di interfaccia grafica è con layout a pannelli dinamici affiancati:

- Pannello A: Immagine multispettrale del papiro e/o dei disegni sette-ottocentesche del papiro. Il pannello includerà un viewer immagini multispettrali avanzato (zoom, pan, controlli), su cui implementare rendering fotorealistico delle integrazioni in lacuna (vedi sotto)
- Pannello B: Trascrizione del testo inserita dallo studioso con numerazione delle linee
- Pannello C: Testo integrato con predizioni AI: Visualizzazione testo con lacune evidenziate. Click su lacuna → pannello proposte AI ordinate per score, con: rank, testo greco, confidence score (%), azioni (accetta/modifica/rifiuta).

Si prevede a tal scopo:

- Segmentazione riga-per-riga (ogni linea trascritta associata alla corrispondente linea nell'immagine tramite sistema di coordinate)
- Sincronizzazione tri-direzionale: scroll in un pannello → aggiornamento automatico degli altri. Click su lacuna nel testo → evidenziazione zona immagine. Click su immagine → evidenziazione lacuna testo.

Rendering visuale fotorealistico delle lettere integrate nelle lacune

Il sistema dovrà consentire la visualizzazione fotorealistica delle integrazioni direttamente nell'immagine multispettrale del papiro, mediante riutilizzo dei caratteri originali dello scriba identificati tramite tecniche di HTR. Scopo dell'applicazione di HTR alle immagini multispettrali dei papiri ercolanesi è estrarre lettere e sequenze di lettere dalle porzioni meglio leggibili, catalogarle e riutilizzarle per la generazione di rendering fotorealistici delle integrazioni proposte in lacuna. Non è obiettivo di Theion realizzare trascrizioni automatiche del testo a partire dalle immagini. Il processo di generazione delle predizioni linguistiche si baserà sempre sulla trascrizione fornita dal papirologo a seguito dell'esame dell'originale.

Il sistema dovrà prevedere Highlights dinamici e sincronizzazione interattiva:

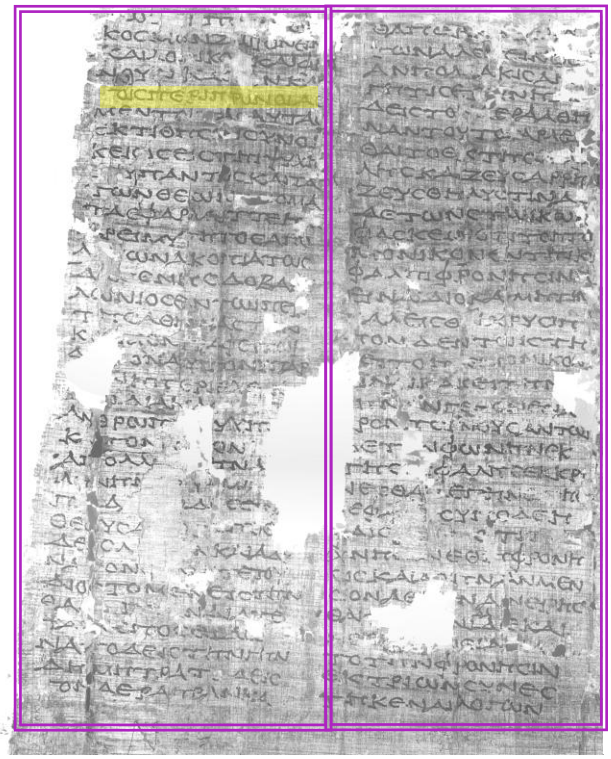
- selezione di una proposta nel pannello delle alternative → visualizzazione automatica del rendering nell'immagine;
- cambio tra proposte alternative → aggiornamento del rendering in tempo reale;
- funzione toggle on/off per confronto immediato tra stato originale e integrazione proposta.

Le immagini multispettrali dei papiri ercolanesi su cui realizzare HTR saranno fornite dal team del progetto per gentile concessione di EduceLab University of Kentucky, titolare dei diritti di riproduzione.

7.2.2. Deliverables M2.2 (scadenza 30 settembre 2027):

- Prototipo Theion Alpha completo e funzionante con visualizzazione integrata e rendering visuale delle lacune.
- Manuale utente completo con tutorial step-by-step, screenshot, video demo.
- Documentazione tecnica.

Esempi



ρωτᾶι π[ερὶ τ]οῦ [τ]ὸν
Κόσμον ζῶιον εἶναι
καὶ λογικὸν καὶ φρο-
νοῦν καὶ θεόν· κᾆ[ν]
τοῖς περὶ προνοίας
μέντοι τὰς αὐτὰς
ἐκτίθησ[ι]ν συνοι-
κειώσεις τῆι ψυχῆι
τοῦ παντὸς καὶ τὰ
τῶν θεῶν ὀ[ν]όμα-
τα ἐφαρμόττει τῆς
δρειμύτητος ἀπο-
λαύων ἀκοπιάτως
Δ[ι]ογένης δ' ὁ Βαβυ-
λώνιος ἐν τῶι περὶ
τῆς Ἀθηνᾶς τ[ὸ]ν
Κόσμον γράφει τῶι
Δ[ὶ τ]ὸν αὐτὸν ὑπάρ-
[χει]ν ἢ περιέχε[ιν]
τ[ὸν] Δία κ[αθ]άπε[ρ]
ἄνθρωπο[ν ψ]υχή[ν],
καὶ τὸν [ἥλι]ον μ[ὲν]
Ἀπόλλ[ω, τ]ὴν δ[ὲ σε-]
λήνην [Ἄρ]τ[ε]μιν· [καὶ]
π[αι]δ[αριώ]δ[ε]ς εἶν[αι]
θεοὺς ἀ[νθρω]ποε[ι-]
δεῖς λ[έγει]ν καὶ ἀδύ-
νατον· [εἶ]ν[αί] τε τοῦ
Διὸς τὸ μὲν εἰς τὴν
θάλατταν διατε-
τα[κ]ὸς Ποσειδῶ-
να, τὸ δ' εἰς τὴν γῆν
Δήμητρα, τὸ δ' εἰς
τὸν ἀέρα Ἥραν κα –

θάπερ κ[αὶ τὸν Πλά-]
τωνα λέγειν ὥσ[τ' ἐ-]
ὰν πολλάκις 'ἀὴρ' [λ]έ-
γη<ι> τις ἐρεῖν "Η[ρα]', [τὸ]
δ' εἰς τὸ[ν] α<ἰθ>έρα Ἀθη-
νᾶν· τοῦτο γὰρ λέ[γε]σ-
θαι 'τὸ ἐκ τῆς [κεφα]'-
'λῆς' καὶ 'Ζεὺς ἄρριν'
'Ζεὺς θῆλυς'· τινὰς
δὲ τῶν Στωικῶν
φάσκειν ὅτι τὸ ἡγε-
μονικὸς ἐν τῆι κ[ε-]
φαλῆι – φρόνησιν γὰ[ρ]
εἶναι – διὸ καὶ Μῆτιν
καλεῖσθαι, Χρύσιπ-
πον δ' ἐν τῶι στή-
[θ]ει τὸ ἡγεμονικὸν
[ε]ἶναι κἀκεῖ τὴν [Ἀ-]
[θ]ηνᾶν γεγονέναι
[φ]ρόνησιν οὖσαν, τῶι
δὲ τ[ὴ]ν φωνὴν ἐκ
τῆς [κ]εφαλῆς ἐκκρί-
νεσθαι λέγειν· ἐκ τῆς
[κ]εφα[λ]ῆς, ὑπὸ δὲ Ἡ-
[φ]αίσ[του δι]ό̣τ̣ι τ[έ-]
χνη[ι γί]γ̣νεθ' ἡ φρόνη-
σις, καὶ ἀθ[ρη]νᾶν εἰρῆσ-
θαι, [Τριτω]νίδα δὲ καὶ
Τ̣ρ[ιτογέν]εια[ν διὰ]
τὸ τὴν φρόνησιν
ἐκ τριῶν συνεσ-
τηκέναι λόγων,

Figura 1 - Esempio generico di possibile visualizzazione parallela di immagine e trascrizione del testo

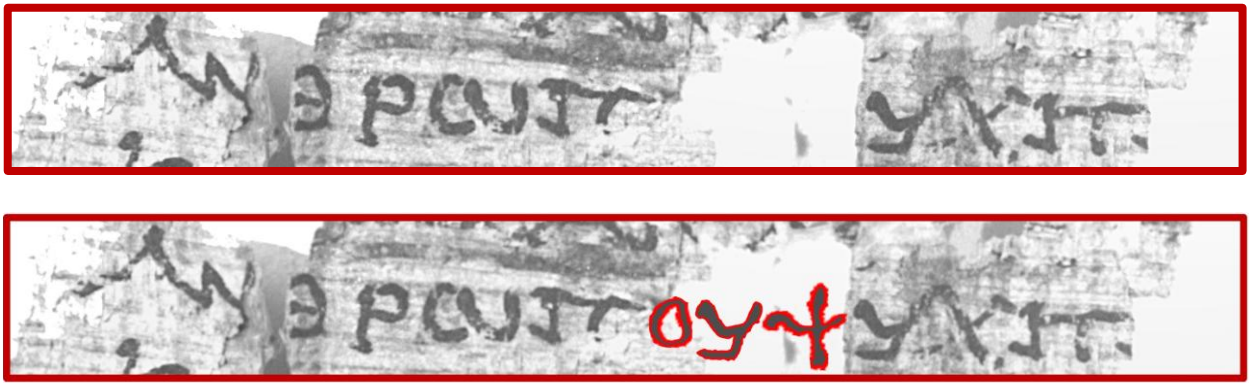


Figura 2 - Esempio di rendering fotorealistico dell'integrazione ἀνθρώπ[ου ψ]υχή (in filologia, le parentesi quadre racchiudono le lettere integrate dall'editore in lacuna), mediante riutilizzo dei caratteri dello scriba estratti tramite HTR dalle porzioni leggibili.

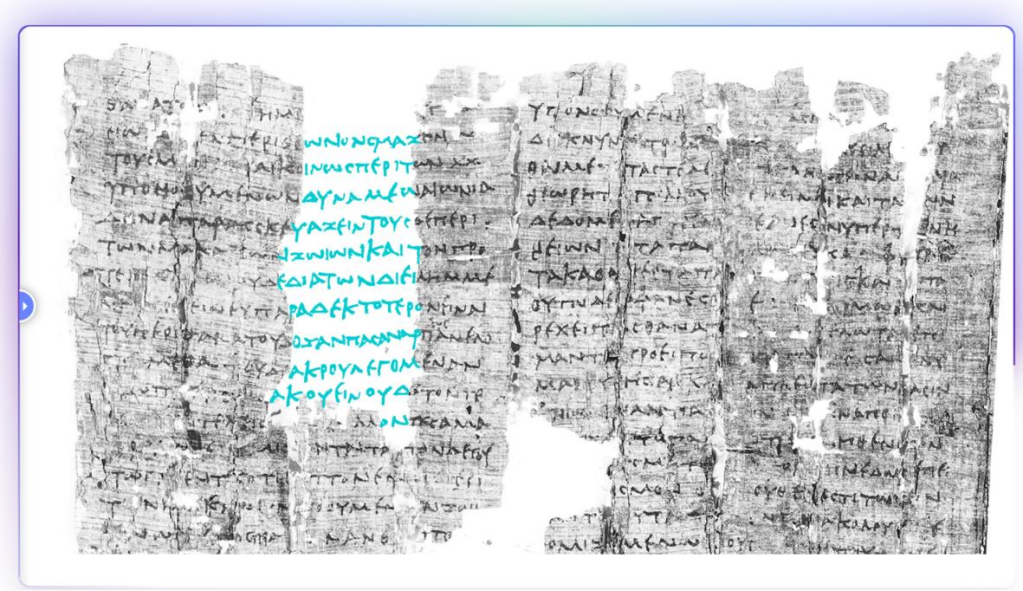


Figura 3 - Esempio di rendering fotorealistico di una lacuna (www.lacuna-fis.com)

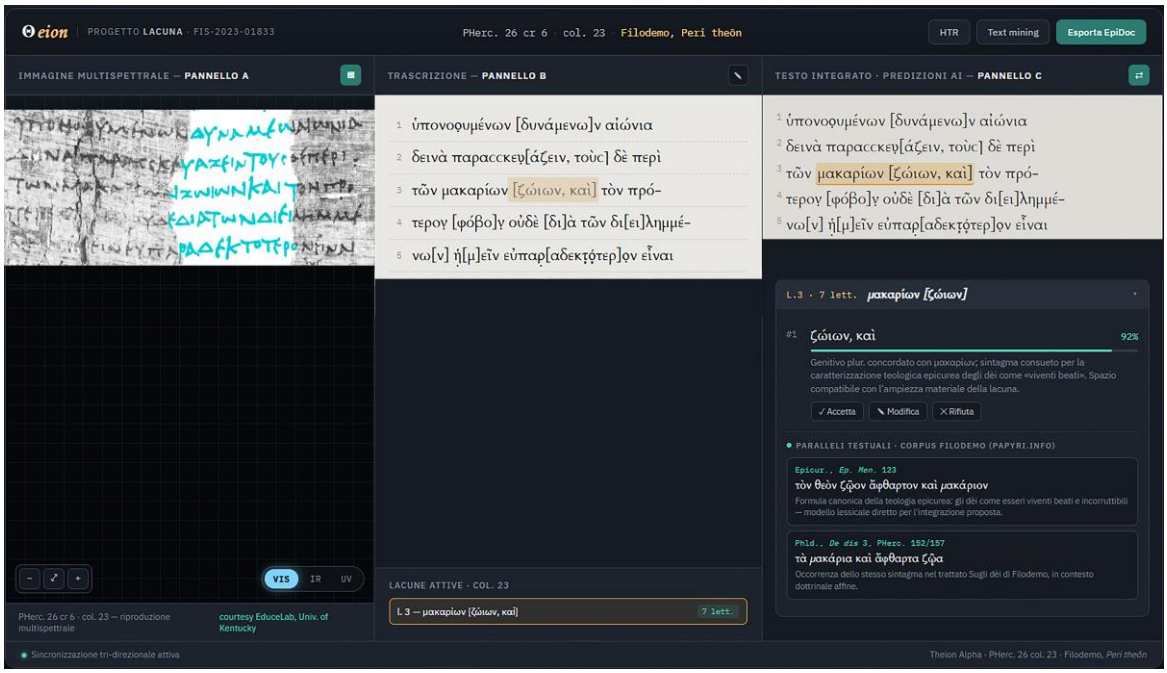


Figura 4 - Esempio della possibile interfaccia di Theion a tre pannelli

7.3. MILESTONE 3 (M3). Completamento di Theion Fase Beta

Completamento di Theion con lo sviluppo del sistema di text mining per l'identificazione automatica di paralleli testuali, l'implementazione di funzionalità avanzate, e la finalizzazione del software per il rilascio pubblico.

Text mining e funzionalità avanzate

Il sistema di text mining applicato a una selezione di fonti antiche rappresenta un componente essenziale per supportare il processo decisionale dello studioso, fornendo evidenze testuali che giustificano e rafforzano le proposte di integrazione.

- **Text mining per similarità**: A differenza delle funzionalità di ricerca tradizionale (come "Text search" e "Wildcard search" del TLG) che operano su corrispondenze letterali parola per parola, il text mining di Theion implementerà livelli avanzati di similarità:
  - Similarità linguistica: riconoscimento di costruzioni sintattiche e formulazioni lessicali analoghe;
  - Similarità stilistica: identificazione di pattern ricorrenti nello stile dell'autore, indipendentemente dall'argomento specifico trattato nei passi elencati;
  - Similarità semantica: individuazione di passaggi con significato simile anche con vocabolario diverso;
  - Similarità concettuale: individuazione di domini concettuali (es. teologia, etica, fisica epicurea).

Esempi di text mining per similarità:

ESEMPI DI DOMANDA POSTA DA UN UTENTE-EDITORE

Domanda: Sto lavorando a un passo in cui ho una lacuna che può essere integrata con due sequenze sintatticamente equivalenti e entrambe idonee dal punto di vista dei vincoli spaziali. Analizza l'ordine delle parole normalmente preferito da Filodemo in costruzioni analoghe e suggerisci quale soluzione risulta più probabile, portando paralleli pertinenti individuati sulla base di tutti i criteri di similarità.

SIMILARITÀ LINGUISTICA

Domanda: Sto lavorando sull'integrazione di questo passo: καὶ περὶ τῶν ἀλγηδόνων τῶν α[ἰωνίω]ν λέγουc[ι]ν. Cerca se nei testi epicurei ci sono paralleli a supporto dell'integrazione α[ἰωνίω]ν, mostrando nella ricerca sia le attestazioni di questo aggettivo, sia le attestazioni di aggettivi sinonimi.

Domanda: Sto lavorando a un frammento in cui compare il verbo ἀκούω: cerca nei testi di Filodemo le reggenze più frequenti di questo verbo: es. Quante volte e dove ricorre costruito con il genitivo? Quante volte e dove ricorre costruito con l'accusativo?

Domanda: Elenca in quali strutture sintattiche è attestato il verbo μεταβαίνω nelle opere di Filodemo (es. con quali complementi è attestato?)

SIMILARITÀ STILISTICA

Domanda: Sto lavorando sull'integrazione di questo passo [δῆλον δ' ὅτι] καὶ τοὺς ἀποφηναμ[έ]νους ὁποτε[ρ]ανοῦν τῶ[ν] ταρ[αχ]ῶν μεί[ον' ἁμαρτάνειν τελέως cυμβέβ[η]κεν e vorrei integrare [δῆλον δ' ὅτι] a inizio di frase. Cerca nel corpus di Filodemo altri passi in cui questa stessa formula apre una frase e/o introduce una conclusione critica, indipendentemente dall'argomento trattato.

SIMILARITÀ SEMANTICA/CONCETTUALE

Domanda: In Filodemo, *PHerc.* 1383 col. 149 ho una similitudine tra il dio e l'albero di olivo sviluppata intorno al tema della autosufficienza divina. Cerca nel corpus di testi filosofici greci e latini (es. Lucrezio, Cicerone etc.) se ci sono metafore con la pianta d'olivo come nel passo in questione.

Domanda: Nella colonna X dell'opera *Sugli dèi*, Filodemo discute delle dimensioni degli dèi. Esistono riferimenti a questo argomento in altri testi greci o latini?

Integrazione text mining con sistema di predizione

Il text mining dovrà essere integrato nel sistema di predizione per rafforzare lo score delle proposte. Quando l'AI genera una proposta di integrazione o l'editore sottopone la propria proposta all'AI, il sistema:

- cerca automaticamente paralleli testuali che supportano quella specifica proposta;
- calcola uno score basato su numero e qualità dei paralleli;
- propone spiegazioni dettagliate che giustificano la scelta attraverso: visualizzazione dei paralleli testuali che supportano l'integrazione; evidenziazione delle parti rilevanti nei paralleli; statistiche sul corpus (es. "Questa costruzione appare 15 volte in Filodemo")
- **Integrazione di un pannello di Text mining nell'interfaccia:**
  - Modulo avanzato per la ricerca di paralleli: possibilità di filtrare le fonti in base alle preferenze
  - Salvataggio di ricerche personalizzate

7.3.1. Deliverables M3.1 (scadenza 31 gennaio 2028):

- Theion versione Beta aggiornata con integrazione text mining nel sistema di predizione, come descritto sopra.
- Manuale utente aggiornato con tutorial step-by-step, screenshot, video demo
- Documentazione tecnica

Rifinitura, testing e finalizzazione per rilascio pubblico

- Testing funzionale completo: verifica sistematica di tutte le funzionalità sviluppate
- Sessioni intensive con gruppo papirologico e studiosi esterni per testare casi d'uso reali con testi complessi
- Bug fixing

7.3.2. Deliverables M3.2 (scadenza 30 giugno 2028):

- Versione finale del software pienamente funzionante, completo di dataset finali, modelli addestrati e codice sorgente.
- Documentazione tecnica sviluppatori (architettura, API, database)
- Manuale utente definitivo

7.4. MILESTONE 4 (M4). Diffusione dei risultati

7.4.1. Deliverables M4 (scadenza 31 agosto 2028):

Coprono l'intera durata del progetto.

- incontri bimensili da remoto tra il gruppo della società appaltatrice, la PI e il gruppo del Progetto per valutare lo stato di avanzamento;
- organizzazione con la PI di almeno un workshop di formazione su Theion al rilascio della versione Alpha (settembre 2027), da svolgersi presso la Stazione Appaltante del Progetto (Università degli Studi di Napoli Federico II). Il gruppo tecnico dovrà assicurare la sua presenza fisica coprendo autonomamente le spese di viaggio.
- entro la conclusione del progetto (31 agosto 2028): elaborazione di un MOOC (Massive Open Online Course) con istruzioni e video tutorial sull'utilizzo di Theion;
- Pianificazione dell'evento conclusivo del Progetto.
- Partecipazione alla pubblicazione di almeno 2 articoli su riviste nei campi della papirologia, dell'informatica e/o delle Digital Humanities.

Ciascun deliverable sarà oggetto di verifica tecnica da parte della Stazione Appaltante, che ne accerterà la conformità rispetto alle prescrizioni del presente Capitolato, con il supporto di una apposita Commissione Scientifica. In caso di esito negativo saranno richieste le necessarie integrazioni entro un termine assegnato.

Art. 8. SPECIFICHE DELLA FORNIRTURA DEL SERVER

Il presente articolo definisce le specifiche, minime, del server da fornire e installare a cura della ditta aggiudicataria.

- Modello da rack 19"
- 2 U
- Installazione a rack nel Data Center denominato DC1 presente a Monte S. Angelo
- Doppia CPU Intel Xeon o AMD Epyc, almeno 24 core fisici per ciascuna CPU
- Memoria RAM di 128 Gbyte almeno
- 2x disco sistema NVMe da 1 Tbyte ciascuno (circa), in RAID mirroring
- 6x dischi per i dati, 3.5", capacità totale almeno 120 Tbyte raw, modello Enterprise, in RAID mirroring
- Scheda di rete a 25 GbE, con SFP+, Short Range, completa di transceiver e cavo LC-LC
- Scheda di rete a 100 GbE, con QSFP28, Short Range, completa di transceiver e cavo MPO-MPO
- Scheda grafica per connessione console
- Alimentazione ridondata, almeno 1500 Watt

- Sistema operativo AlmaLinux ultima versione, installazione e configurazione a cura della ditta
- Tutti i software necessari per il presente appalto, installazione e configurazione a cura della ditta

Art. 9. REQUISITI ARCHITETTURALI E TECNOLOGICI DELLA SOLUZIONE

Il presente articolo definisce i requisiti architetturali e tecnologici che la soluzione Theion dovrà soddisfare, fermo restando che ogni scelta implementativa specifica sarà concordata con la Stazione Appaltante nel corso del progetto.

9.1. Architettura generale

Theion dovrà essere realizzato come applicazione web-based, accessibile tramite browser. L'architettura dovrà prevedere una separazione netta tra il livello di presentazione (frontend), il livello applicativo (backend) e lo strato di persistenza dei dati, in modo da garantire manutenibilità, scalabilità e possibilità di evoluzione indipendente dei singoli componenti.

La soluzione dovrà essere deployabile su server dedicato fornito dall'Operatore Economico. L'Operatore Economico è responsabile della messa in opera e della gestione dell'infrastruttura per tutta la durata del contratto garantendo accessibilità pubblica, stabilità e continuità del servizio. Le specifiche dell'infrastruttura di hosting saranno concordate con la Stazione Appaltante prima dell'avvio della fase di sviluppo fermo restando le specifiche minime indicate nell'Art. 8. L'Operatore Economico garantisce la disponibilità dell'infrastruttura per tutta la durata del contratto e per un periodo aggiuntivo di almeno 36 mesi dalla conclusione del progetto.

La piattaforma dovrà garantire prestazioni adeguate all'uso concorrente da parte del gruppo di ricerca durante le fasi di sviluppo e testing, e a un numero più ampio di utenti a seguito del rilascio pubblico. L'Operatore Economico dovrà documentare le scelte architetturali adottate per assicurare la scalabilità del sistema.

9.2. Modelli di intelligenza artificiale

I modelli di intelligenza artificiale sviluppati per la predizione linguistica dovranno adottare architetture transformer. L'Operatore Economico dovrà consegnare alla Stazione Appaltante i modelli addestrati nella loro forma completa, in modo da garantire la riproducibilità dei risultati e la piena disponibilità della soluzione anche al di fuori dell'infrastruttura dell'OE. La consegna progressiva dei modelli nelle fasi intermedie del progetto è disciplinata dall'Art. 7.

9.3. Gestione dei dati

La soluzione dovrà includere un sistema di database (in carico alla ditta aggiudicataria) per l'archiviazione strutturata di trascrizioni, integrazioni proposte, sessioni utente, risultati del text

mining e di ogni altro dato prodotto nell'interazione con la piattaforma. Il sistema di database dovrà garantire integrità, consistenza e recuperabilità dei dati in caso di malfunzionamento. In caso il database sia soggetto a licenza, dovrà essere fornita una licenza quinquennale.

L'Operatore Economico dovrà implementare procedure di backup periodico dei dati e documentare le misure adottate per il disaster recovery. I dati dovranno essere esportabili in formati aperti e leggibili da macchina in qualsiasi momento, sia su richiesta della Stazione Appaltante sia in corrispondenza delle consegne intermedie previste all'Art. 7.

9.4. Interoperabilità

La soluzione Theion dovrà essere progettata secondo principi di interoperabilità tecnica e semantica, garantendo la compatibilità con gli standard consolidati nell'ecosistema delle Digital Humanities e della papirologia digitale. Sul piano dei dati testuali, i testi prodotti e le trascrizioni gestite dalla piattaforma dovranno adottare la codifica XML/TEI (Text Encoding Initiative) con marcatura EpiDoc, standard de facto per l'edizione digitale di testi su papiro e per l'interscambio con repository quali Papyri.info. Sul piano delle immagini, il sistema dovrà supportare il protocollo IIIF (International Image Interoperability Framework). Tutti i formati di esportazione dei dati — trascrizioni, integrazioni proposte, risultati del text mining — dovranno essere aperti e leggibili da macchina, in conformità con i principi FAIR raccomandati dalla Commissione Europea per i dati della ricerca.

9.5. Manutenibilità e portabilità

Al fine di garantire la sostenibilità a lungo termine della soluzione e la possibilità di interventi futuri da parte di terzi, l'Operatore Economico dovrà:

- consegnare il codice sorgente completo, corredato di documentazione tecnica adeguata, come specificato all'Art. 7;
- adottare standard di codifica che rendano il progetto accessibile e comprensibile a sviluppatori terzi.

L'Operatore Economico non è vincolato nella scelta del linguaggio di programmazione, del framework applicativo, del sistema di gestione del database o del provider di infrastruttura cloud, a condizione che le scelte effettuate siano compatibili con i requisiti del presente articolo e siano adeguatamente documentate e motivate nella proposta tecnica.

9.6. Sicurezza

La soluzione dovrà garantire un adeguato livello di sicurezza informatica in conformità con la normativa vigente e con le policy della Stazione Appaltante. In particolare, sono requisiti minimi vincolanti:

- autenticazione degli utenti tramite credenziali personali;
- conformità al Regolamento (UE) 2016/679 (GDPR) con riguardo al trattamento dei dati personali degli utenti registrati.

Art. 10. OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

L'appaltatore, nell'adempimento del servizio, deve usare la diligenza richiesta dalla natura della prestazione dovuta in base alle prescrizioni di cui al contratto ed a tutti i documenti che ne fanno parte integrante e sostanziale, come indicati nell'Art. 4 .

La partecipazione alla procedura e la stipulazione del contratto da parte dell'appaltatore equivalgono a dichiarazione di perfetta e completa conoscenza ed accettazione di tutte le norme vigenti in materia di appalti di forniture pubbliche, delle norme che regolano il presente appalto, nonché delle condizioni che attengono all'esecuzione del servizio.

La partecipazione alla procedura e la stipulazione del contratto da parte dell'appaltatore equivalgono, altresì, a dichiarazione della sussistenza delle condizioni che consentono l'immediata esecuzione del servizio.

L'appaltatore è tenuto ad eseguire lo sviluppo del servizio conformemente a quanto proposto nell'offerta tecnica, che costituisce obbligazione contrattuale. Il mancato rispetto di quanto offerto in sede di gara costituisce pertanto grave inadempimento contrattuale.

Art. 11. DIRETTORE DELL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO

Ai sensi all'art.32 dell'Allegato II.14 del del D.lgs. n. 36/2023 il Direttore dell'esecuzione del contratto è soggetto diverso dal RUP in considerazione della tipologia di servizio informatico considerato di particolare importanza e per ragioni concernenti l'organizzazione interna alla stazione appaltante, che impongono il coinvolgimento di unità organizzativa diversa da quella cui afferiscono i soggetti che hanno curato l'affidamento.

Art. 12. AVVIO DELL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO

Il RUP dà avvio all'esecuzione delle prestazioni contrattuali fornendo all'appaltatore tutte le istruzioni e direttive necessarie. L'appaltatore è tenuto a seguire le istruzioni e le direttive fornite dalla stazione appaltante per l'avvio dell'esecuzione del contratto. Qualora l'appaltatore non adempia ai termini e alle condizioni contrattuali, la Stazione appaltante ha facoltà di procedere alla risoluzione del contratto previa instaurazione del contraddittorio con l'appaltatore. Il direttore dell'esecuzione del contratto redige apposito verbale di avvio dell'esecuzione del contratto in contraddittorio con l'appaltatore. Il verbale viene redatto e firmato dal direttore dell'esecuzione del contratto e dall'appaltatore. Si procede in senso analogo in caso di consegna anticipata del software.

Art. 13. SOSPENSIONE DELL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO

Per la disciplina e le ipotesi di eventuale sospensione del contratto trova applicazione l'art. 121 D.lgs. 36/2023.

Art. 14. MODALITÀ DI VERIFICA DI CONFORMITÀ, COLLAUDO E SOGGETTI COINVOLTI

1. **Soggetti coinvolti:** Ai fini del controllo, della verifica tecnica e dell'accettazione delle prestazioni oggetto del presente appalto, operano in stretta sinergia i seguenti soggetti e le relative figure di supporto:
   - Stazione Appaltante:
     - RUP (Responsabile Unico del Progetto): Sovraintende alla fase di esecuzione, adotta gli atti di approvazione finale del collaudo/verifica di conformità e autorizza l'emissione dei certificati di pagamento/liquidazione delle quote contrattuali.
     - DEC (Direttore dell'Esecuzione del Contratto): Cura il controllo tecnico-operativo dell'andamento delle attività, coordina le operazioni di verifica in itinere e verbalizza il regolare svolgimento delle prestazioni contrattuali.
     - Commissione Scientifica: Organo tecnico-scientifico di supporto al DEC e alla Stazione Appaltante, preposto al vaglio critico e metodologico della qualità scientifica, filologica e tecnologica dei *deliverable* (es. adeguatezza dei dataset, dei modelli AI e del sistema di *text mining*).
   - Operatore Economico:
     - Project Manager / Referente Tecnico dell'OE: Soggetto responsabile per l'Operatore Economico della consegna dei *deliverable*, dell'interfaccia con il DEC e la Commissione Scientifica, nonché della gestione tempestiva di eventuali richieste di integrazione o variante tecnica.
2. **Procedura di verifica dei deliverable intermedi (Milestones M1, M2.1, M2.2, M3.1, M3.2)**: Alla scadenza di ciascuna Milestone prevista dall'Art. 7, l'Operatore Economico trasmette ufficialmente i relativi *deliverable* al DEC e al RUP.

   Entro 10 giorni dalla ricezione, il DEC, con il supporto e la valutazione tecnica formalizzata della Commissione Scientifica, procede alla verifica di conformità della documentazione e dei prodotti software rilasciati rispetto alle specifiche previste dal presente Capitolato, dall'Offerta Tecnica e dalla Specifica dei Requisiti.

   L'esito della verifica intermedia viene formalizzato tramite apposito Verbale di Verifica di Conformità Intermedia, redatto e sottoscritto dal DEC e controfirmato dal Referente dell'Operatore Economico per presa visione.

   In caso di esito positivo del Verbale, la Milestone si intende felicemente conseguita e il RUP dispone l'autorizzazione al pagamento della quota percentuale corrispondente.

   Qualora vengano riscontrate difformità o carenze, si applica quanto previsto all'Art. 0 (assegnazione di un termine non superiore a 10 giorni per le necessarie integrazioni).

3. **Collaudo finale e svincolo del saldo (Milestone M4 e Collaudo Definitivo):** Entro il termine di conclusione del progetto (31 agosto 2028), a seguito del rilascio della versione finale del software, del completamento delle attività di diffusione e della consegna di tutta la documentazione/codice sorgente, la Stazione Appaltante effettua la verifica di conformità finale.

   L'esito finale è formalizzato mediante l'emissione del Certificato di Collaudo / Attestazione di Regolare Esecuzione Finale redatto dal DEC/Commissione di Collaudo e approvato dal RUP ex art. 116 del D.Lgs. 36/2023.

   L'emissione con esito positivo dell'Attestazione finale costituisce titolo per la liquidazione della quota a saldo pari al 30% del corrispettivo contrattuale.

Art. 15. FATTURAZIONE E PAGAMENTI

In materia di fatturazione e pagamenti trova applicazione la disciplina di cui al Decreto Ministeriale n. 55 del 3 aprile 2013, entrato in vigore il 6 giugno 2013, che ha fissato la decorrenza degli obblighi di utilizzo della fatturazione elettronica nei rapporti economici con la Pubblica Amministrazione ai sensi della Legge 244/2007, art.1, commi da 209 a 214.

Pertanto, alla luce di tali disposizioni l'aggiudicatario:

a) dovrà emettere fattura elettronica, indicando il Codice Univoco Ufficio Identificativo riportato in contratto, il CIG e il CUP, solo dopo aver ricevuto comunicazione del certificato di verifica di conformità. Al fine di accelerare il predetto accertamento, la società potrà emettere un pro forma di fattura da inviare al Responsabile Unico del Progetto; si ricorda che la fattura elettronica sarà rifiutata da parte dell'Ateneo stesso qualora sia stata emessa dalla Società in assenza della preventiva comunicazione di cui sopra da parte del Responsabile Unico del Progetto;
b) ricevuta la fattura elettronica emessa dalla società, la competente struttura di Ateneo provvederà all'espletamento dei consequenziali adempimenti;
c) il termine di pagamento è pari a 30 giorni, decorrenti dalla data di ricevimento della fattura da parte dei competenti uffici contabili.

I pagamenti saranno effettuati esclusivamente mediante accreditamento in conto corrente bancario o postale, ovvero con altri strumenti di pagamento idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni.

L'appaltatore intestatario di tali conti dovrà comunicare, con spese a suo carico, gli estremi identificativi di questi ultimi all'Università, nel rispetto di quanto previsto all'art. 3 della Legge n. 136/2010 e succ. mod., esonerando espressamente l'Amministrazione da qualsiasi responsabilità per i pagamenti eseguiti con la predetta modalità.

Il corrispettivo complessivo contrattuale sarà erogato a corpo, subordinatamente alla verifica di conformità ed accettazione dei deliverables previsti per ciascuna Milestone di cui all'Art. 7, secondo la seguente scansione percentualizzata:

- **Deliverables M1** (scadenza 31 ottobre 2026): **10%** del valore contrattuale;
- **Deliverables M2.1** (scadenza 30 aprile 2027): **20%** del valore contrattuale;
- **Deliverables M2.2** (scadenza 30 settembre 2027): **15%** del valore contrattuale;
- **Deliverables M3.1** (scadenza 31 gennaio 2028): **15%** del valore contrattuale;
- **Deliverables M3.2** (scadenza 30 giugno 2028): **10%** del valore contrattuale;
- **Saldo Finale (Deliverables M4 e Collaudo Definitivo - 31 agosto 2028):** il restante **30%** del valore contrattuale sarà liquidato a seguito della chiusura del progetto, previa verifica di conformità finale del software e della documentazione ex art. 116 del Codice dei Contratti.

15.1. Anticipazione del Prezzo (art. 125 del Codice):

È facoltà dell'aggiudicatario richiedere l'anticipazione del prezzo pari al **20%** dell'importo contrattuale, ai sensi dell'art. 125 del D.Lgs. 36/2023, previa costituzione di idonea garanzia fideiussoria. L'importo erogato a titolo di anticipazione sarà gradualmente recuperato mediante trattenuta sulle quote di pagamento relative ai deliverables della prima e seconda quota (M1 ed M2.1) fino a concorrenza del suo valore. In ogni caso, la quota finale del 30% a saldo sarà svincolata ed erogata solo a seguito del collaudo finale positivo dell'opera.

Art. 16. COMPLETAMENTO ATTIVITÀ E SALDO FINALE

Le parti si danno reciprocamente atto che le attività oggetto del presente contratto dovranno essere ultimate, con consegna di tutti i prodotti previsti e, previa autorizzazione del RUP, con l'emissione della relativa fattura finale, **entro e non oltre il 31 agosto 2028**.

La violazione di quanto previsto dal presente articolo comporterà l'inammissibilità della spesa ai fini del finanziamento ministeriale a valere sul Fondo Italiano per la Scienza (FIS 2). In tal caso, l'Università sarà esonerata da qualsiasi obbligo di pagamento in relazione a prestazioni, spese o fatture sostenute o emesse oltre il termine previsto.

Art. 17. TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI

L'appaltatore è tenuto ad assolvere tutti gli obblighi previsti dall'art. 3 della legge n. 136/2010 al fine di assicurare la tracciabilità dei movimenti finanziari relativi all'appalto. In particolare, l'appaltatore è tenuto:

a) a comunicare alla Stazione appaltante i dati relativi al conto corrente dedicato sul quale saranno effettuati i versamenti dei corrispettivi dell'appalto;

b) ad effettuare ogni transazione relativa all'appalto avvalendosi di banche o Poste italiane Spa, esclusivamente con strumenti di pagamento consentiti dall'art. 3 della legge 136/2010;
c) ad utilizzare il CIG ed il CUP nell'ambito dei rapporti con fornitori e prestatori di servizi impiegati nello sviluppo delle prestazioni dell'appalto.

L'appaltatore deve inserire nei contratti con i subfornitori specifica clausola con la quale gli stessi si impegnano ad assolvere a tutti gli obblighi previsti dall'art. 3 della legge 136/2010 al fine di assicurare la tracciabilità dei movimenti finanziari relativi al subcontratto.

Art. 18. REVISIONE DEI PREZZI

Ai sensi dell'art. 60 del D.Lgs. 36/2023 e dell'Allegato II.2-bis, la revisione dei prezzi opera automaticamente, in aumento o in diminuzione, qualora si verifichi una variazione dei costi superiore al 5 per cento dell'importo complessivo del contratto, nella misura dell'80 per cento del valore eccedente tale soglia e con riferimento alle prestazioni ancora da eseguire. La variazione è determinata dalla Stazione Appaltante sulla base degli indici ISTAT individuati secondo la normativa vigente. L'Appaltatore può trasmettere documentazione e osservazioni utili alla relativa istruttoria, ferma restando l'attivazione automatica del meccanismo revisionale

Art. 19. CONTROLLI SULL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO

La Stazione appaltante ha diritto di verificare in ogni momento l'esecuzione delle prestazioni contrattuali. A tal fine, l'appaltatore si impegna a prestare piena collaborazione per rendere possibili dette attività di verifica. La Stazione appaltante evidenzia le eventuali "non conformità" riscontrate rispetto agli obblighi contrattuali in forma scritta e l'appaltatore è chiamato a rispondere alla stazione appaltante, evidenziando le azioni correttive che intende porre in essere per garantire il regolare adempimento delle condizioni contrattuali, ferma restando l'applicazione delle penali previste nel presente capitolato. La Stazione appaltante, ove le "non conformità" evidenziassero oggettivamente i presupposti di gravi inadempienze contrattuali, ha la facoltà di risolvere il contratto.

Art. 20. GARANZIA DEFINITIVA

Ai sensi dell'art. 117 del D.Lgs. 36/2023, prima della stipula del contratto l'aggiudicatario dovrà costituire una garanzia, a sua scelta sotto forma di cauzione o di fideiussione con le caratteristiche e modalità previste dall'art. 106 del suddetto decreto legislativo, pena la decadenza dell'aggiudicazione e l'incameramento della cauzione provvisoria.

In caso di garanzia fideiussoria, questa dovrà contenere espressamente la dichiarazione del garante:

a) di rinunciare al termine semestrale previsto al comma 2, dell'articolo 1957 del Codice Civile;
b) di rinunciare alla preventiva escussione del debitore principale;
c) l'operatività della garanzia entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della Stazione appaltante.

La garanzia è prestata per l'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e per il risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché per il rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore.

La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di verifica di conformità e secondo le modalità previste dall'art. 117 co. 8 D.lgs. 36/2023.

La Stazione appaltante ha il diritto di valersi della garanzia, nei limiti dell'importo massimo garantito, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento delle forniture o nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore.

Art. 21. SICUREZZA

Nell'esecuzione dell'appalto la ditta aggiudicataria dovrà adottare di propria iniziativa tutte quelle cautele che valgono a prevenire la possibilità di danni in genere e specialmente di infortuni. Incombe a carico della ditta aggiudicataria qualunque responsabilità per danni provocati dai propri dipendenti, nel corso dell'esecuzione della prestazione, alle persone, alle apparecchiature, alle opere, alle suppellettili del Dipartimento o di terzi.

Il Fornitore risponderà direttamente dei danni alle persone, alle cose o alle strutture esistenti causati dallo svolgimento dell'appalto, restando a suo completo ed esclusivo carico qualsiasi risarcimento da responsabilità civili e penali, senza diritto di rivalsa o di compenso nei confronti dell'Amministrazione e del personale da esso preposto al controllo ed alla verifica del servizio. Inoltre, tenuto conto che l'appalto ha ad oggetto l'attività di ricerca volta alla progettazione e allo sviluppo di un software, conformemente agli indirizzi ricevuti dalla competente Area Prevenzione e Sicurezza, non risulta necessaria l'elaborazione del DUVRI. Tuttavia, il fornitore è tenuto a adottare ogni cautela necessaria per assicurare il pieno rispetto della vigente normativa in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro ed a valutare, prima dell'inizio dell'appalto, l'esistenza di ulteriori e/o diversi rischi interferenziali non già previsti, che, se rilevati, dovranno essere portati a conoscenza dell'Amministrazione al fine dell'eventuale successiva stesura del DUVRI.

Art. 22. DIVIETO DI CESSIONE DEL CONTRATTO

Fatta salva l'ipotesi di modifica soggettiva di cui all'art. 120, co. 1, lettera d) D.lgs. 36/2023, la cessione del contratto è nulla.

Art. 23. CESSIONE DEI CREDITI DERIVANTI DAL CONTRATTO

Ai sensi dell'art. 120, comma 12 D.lgs. 36/2023, per le cessioni di crediti derivanti dal contratto si applicano le disposizioni di cui alla legge n. 52/1991.

Ai fini dell'opponibilità alla stazione appaltante, le cessioni di crediti devono essere stipulate mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata e devono essere notificate alle amministrazioni debitrici. Fatto salvo il rispetto degli obblighi di tracciabilità, le cessioni di crediti da corrispettivo di appalto sono efficaci e opponibili alla Stazione appaltante qualora questa non le rifiuti con comunicazione da notificarsi al cedente ed al cessionario entro 45 (quarantacinque giorni dalla notifica della cessione).

Art. 24. SUBAPPALTO

Il subappalto è disciplinato dall'art. 119 del D.Lgs. 36/2023.

Ai sensi del comma 2 del medesimo articolo, in considerazione della specifica complessità scientifica e tecnologica dell'affidamento e della necessità di garantire l'unitarietà, la coerenza e la piena integrazione della piattaforma Theion, devono essere eseguite direttamente dall'aggiudicatario le seguenti prestazioni:

a) la progettazione e l'integrazione dell'architettura principale della piattaforma;
b) lo sviluppo, l'addestramento e il fine-tuning dei modelli di intelligenza artificiale destinati alla predizione linguistica;

c) lo sviluppo e l'integrazione del sistema di text mining;

d) l'integrazione finale delle componenti HTR, del rendering, dell'interfaccia e del sistema di gestione dei dati nella piattaforma Theion.

Tale riserva è motivata dall'esigenza di evitare la frammentazione delle responsabilità esecutive, assicurare la coerenza algoritmica e architetturale della soluzione, proteggere i dati e i risultati della ricerca e garantire l'effettiva corrispondenza del software alle specifiche scientifiche e tecniche del progetto LACUNA. Le ulteriori prestazioni, incluse quelle accessorie, materiali, logistiche e sistemistiche, possono essere affidate in subappalto nel rispetto dell'art. 119 del D.Lgs. 36/2023 e delle condizioni stabilite nei documenti di gara.

Resta ferma la responsabilità esclusiva dell'Appaltatore nei confronti della Stazione Appaltante per la corretta e integrale esecuzione delle prestazioni contrattuali.

Art. 25. Penali

In caso di ritardo imputabile all'Operatore Economico nella consegna dei deliverables previsti per ciascuna Milestone rispetto ai termini stabiliti nel presente Capitolato, la Stazione Appaltante applicherà una penale pari allo 0,6 per mille dell'importo contrattuale netto per ogni giorno naturale e consecutivo di ritardo. L'importo complessivo delle penali non potrà superare il 10% dell'importo contrattuale netto. Resta impregiudicato il diritto della Stazione Appaltante alla risoluzione del contratto nei casi previsti dal Codice dei contratti pubblici e dal presente Capitolato.

L'applicazione delle penali non comporta accettazione della prestazione né pregiudica l'esercizio degli ulteriori rimedi previsti dalla legge o dal contratto. Le penali saranno trattenute sugli importi da liquidare ovvero escusse dalla garanzia definitiva, ove necessario.

La Stazione Appaltante, entro 10 giorni dalla consegna di ciascun deliverable, effettua la verifica di conformità accertando la corrispondenza della prestazione alle prescrizioni del presente Capitolato, all'offerta tecnica dell'Operatore Economico e agli eventuali documenti progettuali approvati nel corso dell'esecuzione.

Qualora il deliverable risulti non conforme, anche solo parzialmente, la Stazione Appaltante comunica per iscritto le difformità riscontrate assegnando un termine non superiore a 10 giorni per la loro eliminazione. Durante tale periodo il deliverable si considera non accettato e la relativa milestone non si intende conseguita.

L'Appaltatore dovrà versare l'importo di eventuali penali comminate dall'Amministrazione entro il termine indicato nella comunicazione di irrogazione delle stesse. In caso di mancato versamento dell'importo dovuto, l'Amministrazione tratterrà l'importo corrispondente all'ammontare della penale dalla prima fattura utile, senza alcuna messa in mora ovvero provvederà ad escutere la garanzia definitiva per il relativo importo, con obbligo del fornitore di procedere alla relativa reintegrazione entro il termine prescritto dall'amministrazione.

Art. 26. RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

La Stazione appaltante può risolvere il contratto ai sensi dell'art. 122 D.lgs. 36/2023, qualora si verifichino le ipotesi, i presupposti e le condizioni ivi riportati.

In particolare, il contratto di appalto può inoltre essere risolto per grave inadempimento delle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, tale da compromettere la buona riuscita delle prestazioni.

Il Responsabile Unico del Progetto quando accerta un grave inadempimento ai sensi del primo periodo avvia in contraddittorio con l'appaltatore il procedimento disciplinato dall'articolo 10 dell'Allegato II.14 al D.lgs. 36/2023. All'esito del procedimento, la Stazione appaltante, su proposta del RUP, dichiara risolto il contratto con atto scritto comunicato all'appaltatore.

Qualora, al di fuori di quanto previsto dal paragrafo precedente, l'esecuzione delle prestazioni sia ritardata per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dell'esecuzione gli assegna un termine che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a 10 (dieci) giorni, entro i quali deve eseguire

le prestazioni. Scaduto tale termine, e redatto il processo verbale in contraddittorio, qualora l'inadempimento permanga, la Stazione appaltante risolve il contratto, con atto scritto comunicato all'appaltatore, fermo restando il pagamento delle penali irrogate.

In tutti i casi di risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative alle forniture regolarmente eseguite.

Art. 27. RECESSO DAL CONTRATTO

Fermo restando quanto previsto dagli artt. 88 co. 4-ter e 92 co. 4 D.lgs. 159/2011, la Stazione appaltante, ai sensi dell'art. 123 del D.lgs. 36/2023, può recedere dal contratto in qualunque momento tenendo indenne l'appaltatore mediante pagamento delle prestazioni relative ai servizi regolarmente eseguiti.

L'esercizio del diritto di recesso è manifestato dalla Stazione appaltante mediante una formale comunicazione all'appaltatore da darsi per iscritto con un preavviso non inferiore a 20 (venti) giorni, decorsi i quali la Stazione appaltante verifica la regolarità del servizio fino a quel punto eseguito.

Art. 28. CERTIFICATO DI VERIFICA DI CONFORMITÀ

Entro 30 giorni dall'ultimazione delle attività e dello sviluppo del software, il DEC procederà alla verifica di conformità, ai sensi dell'art. 37 dell'Allegato II.14 al Codice, per certificare il rispetto delle caratteristiche tecniche, economiche e qualitative delle prestazioni relative ai servizi eseguiti, nonché degli obiettivi e dei tempi, in conformità delle previsioni e pattuizioni contrattuali.

Art. 29. OBBLIGO DI CONSEGNA DEI DATI NEL CORSO DEL PROGETTO

Al fine di garantire la continuità del progetto e tutelare la Stazione Appaltante in caso di interruzione anticipata dell'attività da parte della compagnia appaltatrice, l'Operatore Economico si impegna a:

- Rendere disponibili periodicamente i dati, i moduli sviluppati e qualsiasi materiale intermedio prodotto durante il corso del progetto. La trasmissione di tali dati dovrà avvenire in corrispondenza di ogni tranche di pagamento, assicurando che la Stazione Appaltante abbia sempre accesso agli sviluppi più recenti.
- Fornire una documentazione dettagliata sullo stato di avanzamento del software, comprensiva di codice sorgente, architettura e risultati intermedi.
- Garantire l'accesso ai repository e alle infrastrutture di sviluppo utilizzate nel progetto.

Art. 30. PROPRIETÀ INTELLETTUALE

L'Operatore Economico è tenuto a cedere alla Stazione Appaltante il copyright e ogni diritto di proprietà intellettuale relativo alle componenti software, ai modelli di intelligenza artificiale, alle architetture e alla documentazione sviluppati specificamente per il progetto. Qualora lo sviluppo di Theion avvenga utilizzando parzialmente software, modelli o moduli preesistenti dataset o altri moduli preesistenti e/o distribuiti con

licenza open source, tali componenti restano di esclusiva proprietà dei rispettivi titolari e non sono soggette a cessione, fermo restando il riconoscimento alla Stazione Appaltante del diritto di utilizzo ai fini del progetto. Nel caso dell'utilizzo di modelli preesistenti, l'Operatore Economico fornisce un elenco dettagliato di tutte le componenti open source e dei modelli AI utilizzati, con indicazione delle rispettive licenze, si impegna a rispettare integralmente gli obblighi previsti dalle licenze e manleva la Stazione Appaltante da qualsiasi responsabilità derivante da violazioni delle condizioni di licenza o da utilizzi non conformi. Tutti i diritti di utilizzo, modifica, evoluzione, distribuzione e disseminazione del software sviluppato sono attribuiti in via esclusiva alla Stazione Appaltante.

Art. 31. TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI (GDPR)

L'Aggiudicatario è designato quale Responsabile del Trattamento dei dati personali ai sensi dell'Art. 28 del Regolamento (UE) 2016/679 relativamente ai dati gestiti tramite la piattaforma web.

Art. 32. DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE

Per le eventuali controversie che dovessero insorgere sia durante l'esecuzione del contratto che al termine del contratto stesso tra la Stazione appaltante e l'appaltatore, che non si siano potute definire con l'accordo bonario ai sensi dell'art. 211 del D.lgs. 36/2023, è competente in via esclusiva il Foro di Napoli.

Art. 33. SPESE CONTRATTUALI

Le spese di bollo e registrazione fiscale e tutte le altre inerenti al contratto cedono a carico dell'Appaltatore.

Art. 34. ELEZIONI DI DOMICILIO

L'appaltatore si impegna a comunicare il proprio domicilio legale presso il quale l'Amministrazione Universitaria potrà inviare, notificare, comunicare qualsiasi atto giudiziale o stragiudiziale relativo al rapporto contrattuale in corso, con espresso esonero dell'Amministrazione Universitaria da ogni addebito in ordine ad eventuali mancati recapiti ad esso non imputabile.

ANTONIO
RAMAGLIA
UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI NAPOLI
FEDERICO II
30.07.2026
17:58:05
GMT+02:00

Responsabile Unico del Progetto

Dott. Antonio Ramaglia