



CAPITOLATO TECNICO LOTTO 1

PROCEDURA APERTA SOPRA SOGLIA COMUNITARIA SU PIATTAFORMA TELEMATICA ASP DI CONSIP SPA AI SENSI DELL'ART. 71 DEL DECRETO LEGISLATIVO N. 36/2023 E S.M.I. PER L'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI SVILUPPO SOFTWARE PER IL SERVIZIO TERMINOLOGICO E I SERVIZI DI REALIZZAZIONE DEGLI AMBIENTI DI RICERCA VIRTUALI "PHYTOPLANKTON" & "BIOMASSE" SUDDIVISI IN 3 LOTTI FUNZIONALI NELL'AMBITO DEL PIANO NAZIONALE RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) MISSIONE 4 "ISTRUZIONE E RICERCA", COMPONENTE 2 "DALLA RICERCA ALL'IMPRESA", INVESTIMENTO 3.1 "FONDO PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA INTEGRATO DI INFRASTRUTTURE DI RICERCA E INNOVAZIONE" PROGETTO IR0000032 - ITINERIS - CUP B53C22002150006

CIG B05FA5A47A

CUI S80054330586202300067

Sommario

1. PREMESSE	4
2. CARATTERISTICHE TECNICHE/FUNZIONALITÀ E DOTAZIONI MINIME DEL SERVIZIO	4
2.1. OGGETTO del Servizio	4
2.2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	5
2.3. REQUISITI DI SISTEMA	6
2.4. FUNZIONALITÀ E COMPONENTI DI SISTEMA	7
2.4.1. Raccolta delle Sorgenti di Artefatti Semantici.....	7
2.4.2. Harvesting	8
2.4.3. Allineamento Terminologico (Mapping lessicografico)	9
2.4.4. Ontologia dei Mapping e Linked Data	9
2.4.5. Navigazione del grafo degli allineamenti.....	9
2.4.6. Networking (Linked Data).....	10
2.4.7. Diffing.....	10
2.4.8. Annotazione Semantica	11
2.4.9. Storage dei Mapping e Linked Data	11
2.4.10. Ricerca degli Artefatti Semantici	11
2.4.11. Accesso agli artefatti semantici.....	12
2.4.12. Ricerca Terminologica	12
2.4.13. Ricerca degli oggetti informativi annotati semanticamente	13
2.4.14. Dereferenziazione, Pubblicazione, Editing.....	13
2.4.15. Creazione e gestione degli utenti e ruoli	14
2.5. Ulteriori caratteristiche della fornitura	14
2.5.1. Fasi e Processi di sviluppo.....	14
2.5.1.1. Analisi dello status quo	15
2.5.1.2 Design	15
2.5.1.3 Minimum Viable Product.....	18
2.5.1.4 Sviluppo delle mappe	18
2.5.1.5 Sviluppo dei servizi web	19
2.5.1.6 Consolidamento servizi e dati con MVP	20

2.5.1.7 Testing dei servizi, dati e MVP	20
2.5.1.8 Portale Web e Implementazione degli use cases	21
2.5.1.9 Potenziamento della sorgente Ecoportal	22
2.5.1.10 Documentazione del sistema.....	23
2.5.1.11 Manutenzione del codice sorgente	23
2.6. Attività di Coordinamento.....	24
2.7. Predisposizione dell'ambiente di installazione e avvio.....	25
2.8. Formazione.....	25
2.9. Garanzia	26
2.10. Assistenza tecnica, supporto e manutenzione	26
2.11. Stato di avanzamento lavori	26
3. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEL SERVIZIO	28
3.1. Luogo di consegna e installazione.....	28
3.2. Termini di consegna e installazione.....	28
4. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEL CONTRATTO	28
4.1. Avvio dell'esecuzione	28
4.2. Sospensione dell'esecuzione.....	29
4.3. Termine dell'esecuzione	29
5. PENALI.....	29
6. MODALITÀ DI RESA	30
7. ONERI ED OBBLIGHI DELL'AGGIUDICATARIO.....	30
8. SICUREZZA SUL LAVORO	31
9. SOGGETTI COINVOLTI.....	32
9.1. Per l'Aggiudicatario	32
10. PROPRIETÀ INTELLETTUALE E DIRITTI DI PRIVATIVA	35
11. DIVIETO DI CESSIONE DEL CONTRATTO	35
12. VERIFICA DI CONFORMITÀ DI SERVIZI	36
13. FATTURAZIONE E PAGAMENTO	36
14. TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI	38
15. RISOLUZIONE DEL CONTRATTO	38



1. PREMESSE

La Stazione appaltante Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri (IRET) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) intende procedere mediante procedura di gara all'affidamento del servizio per la progettazione, sviluppo, rilascio, consegna, installazione e resa operativa di un sistema software, denominato Terminology Service (ST), da consegnare ed installare presso la struttura di cui al successivo paragrafo § 3.1.

I partecipanti dovranno indicare nella loro proposta tecnica, in maniera dettagliata, il prodotto offerto, riportando esplicitamente le proposte relative alle funzionalità e caratteristiche tecniche elencate nel seguito del documento e le loro condizioni migliorative.

2. CARATTERISTICHE TECNICHE/FUNZIONALITÀ E DOTAZIONI MINIME DEL SERVIZIO

L'offerta del concorrente deve rispettare per ogni lotto tutte le caratteristiche tecniche, funzionalità e dotazioni minime del servizio stabilite nel presente paragrafo, pena l'esclusione dalla procedura di gara.

Ai sensi di quanto previsto nell'allegato II.5 del D.Lgs. 36/2023 (codice) l'offerente dimostra, nella propria offerta, con qualsiasi mezzo appropriato, compresi i mezzi di prova di cui all'articolo 105 del codice, che le soluzioni proposte ottemperano in maniera equivalente alle prestazioni, ai requisiti funzionali e alle specifiche tecniche prescritti nel presente documento. Tutti gli sviluppi dei sistemi software dovranno considerare lo "stato dell'arte" dell'attuale tecnologia, con possibilità di eventuali implementazioni e potenziamenti futuri.

I requisiti tecnico/funzionali espressi nel presente Capitolato Tecnico per ciascun lotto sono da intendersi requisiti minimi di fornitura pena esclusione; pertanto, le caratteristiche tecniche e funzionali delle componenti offerte dovranno rispettare tutti i requisiti richiesti, fatte salve le offerte migliorative presentate in sede di gara.

L'utilizzo nel presente documento del verbo "dovere" nelle forme di "deve" e "dovrà", anche se non seguite dall'avverbio "obbligatoriamente", indica in ogni caso obblighi di fornitura e/o proposizione tecnica non negoziabili da parte del Fornitore.

2.1. OGGETTO del Servizio

Il presente lotto ha per oggetto lo sviluppo di un "Servizio Terminologico" (o anche ST), di un portale ad esso dedicato, dei servizi web ad esso connessi e della sua integrazione in sistemi informatici di gestione di dati e metadati preesistenti (ITINERIS HUB e altri due casi d'uso). La realizzazione del Servizio Terminologico è focalizzata su tutti gli aspetti necessari alla messa in opera di ST, partendo dalla Analisi dei requisiti, Ideazione, Progettazione concettuale, Progettazione tecnica, Sviluppo, Integrazione in altri sistemi fino a Testing e Deployment. Sono inoltre incluse Documentazione, Monitoraggio, Ottimizzazione e Miglioramento.



2.2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il Servizio Terminologico sarà un prodotto software dedicato a favorire l'interoperabilità delle infrastrutture di ricerca scientifica attraverso l'adozione delle tecnologie semantiche. Sarà progettato per convogliare e armonizzare l'insieme degli artefatti semantici (Gli artefatti semantici sono modelli della conoscenza leggibili dalle macchine, questi possono essere vocabolari controllati, thesauri e ontologie che facilitano l'estrazione e la rappresentazione della conoscenza dall'interno di dataset grazie all'uso di annotazioni o asserzioni¹), che descrivono domini scientifici interdisciplinari, prodotti dalle infrastrutture o dalla comunità scientifica di origine, creando una mappa curata ([allineamenti](#) e [Linked Data](#)) di relazioni che catturano la semantica delle corrispondenze tra i termini negli artefatti. Il Servizio Terminologico renderà possibile realizzare casi d'uso che consumino la mappa delle relazioni, con l'effetto di compensare la proliferazione di artefatti semantici equivalenti, incrementare l'interoperabilità semantica, e promuovere la convergenza dell'uso consistente dei termini scientifici. Le terze parti che faranno uso della mappa delle relazioni, ne avranno accesso attraverso [funzionalità](#) tra cui: [ricerca terminologica](#), [ricerca degli artefatti](#), [annotazione semantica](#), [ricerca di oggetti informativi annotati semanticamente](#), oppure accesso diretto alla mappa al fine di realizzare altri casi d'uso.

Il ST raccoglierà risorse semantiche da fonti distribuite e le renderà disponibili alla comunità scientifica tramite servizi web M2M e fruibili anche tramite interfacce utente.

Per la sua missione di armonizzare gli artefatti semantici di domini scientifici interdisciplinari, questo progetto prevede una parte sostanziale di analisi delle sorgenti di artefatti semantici, al fine di realizzare un sistema di interrogazione automatico, eseguire la mappatura dei termini automatica, semi-automatica o per mano di utenti esperti di dominio. I contributi chiave del servizio terminologico alla comunità scientifica saranno due:

- **Generare, curare, pubblicare e aggiornare la mappa delle relazioni tra artefatti semantici;**
- **Creare servizi per consumare il contenuto della mappa e abilitare nuovi casi d'uso.**

Il ST prevede, nel tempo, di incrementare il numero di sorgenti di artefatti semantici, il che richiede uno sforzo crescente sulle attività di monitoraggio incrociato delle singole sorgenti, e aggiornamento delle mappe di corrispondenze. Per questo motivo il ST dovrà essere progettato con un alto grado di automazione nei flussi di lavoro, tale che gli utenti amministratori siano indirizzati alle operazioni di aggiornamento e manutenzione, da eventi rilevati dal sistema di monitoraggio, in maniera ordinata e selettiva. Questo aspetto è ripreso nella descrizione di ciascuna funzionalità del sistema, descrivendo il grado di automazione e il modo di funzionamento desiderato.

Il ST, oltre ad essere esposto attraverso un portale [web dedicato](#), è destinato ad essere integrato in sistemi pre-esistenti, in primis con la piattaforma che ospiterà il servizio come primo caso d'uso che in questo documento verrà denominata "ITINERIS HUB". L'integrazione sarà favorita dall'esposizione diretta dei servizi web in ottica machine-to-machine (M2M) e sarà facilitata anche dalla distribuzione di componenti di front end (es: libreria JS e componenti HTML) che potranno agilmente inserirsi nel layout del portale web, e che saranno stilizzabili per aderire al look-and-feel del portale ospite. Il portale web dedicato sarà essenzialmente costituito dalla combinazione degli stessi elementi di front-end. I componenti di front-end daranno accesso diretto alle [funzionalità di sistema](#), riducendo ogni barriera di adozione del servizio, e dimostrando la

¹ <https://www.fairsfair.eu/news/fairsfair-preliminary-recommendations-and-principles-improve-fairness-semantic-artefacts-now#>



versatilità di integrazione. In alternativa all'uso dei componenti di front-end, sarà disponibile l'accesso diretto ai servizi web incapsulati dai componenti di front-end.

Il ST opera su risorse informative rappresentate in RDF, ossia gli artefatti semantici, e per questo motivo dovrà essere implementato anche con l'uso di tecnologie dello stack del Web Semantico che favoriscano la ricerca, l'accessibilità, e il (ri)utilizzo ispirato dai principi FAIR. Per esempio, la mappatura tra gli artefatti semantici, ad es. tra ontologie, tra ontologie e thesauri oppure tra thesauri, dovrà essere rappresentata nella semantica più idonea. Le associazioni semantiche tra termini dovranno essere rappresentate in RDF; i servizi di query per investigare il contenuto di artefatti semantici dovranno essere esposti attraverso SPARQL endpoint; i metadati degli artefatti semantici e i loro mapping dovranno essere in linea con gli standard in uso alla comunità (e.g. [DCAT](#), [SSSoM](#), [MOD v. 2.0](#)). I componenti di front-end del ST dovranno essere realizzati e distribuiti mediante librerie che usino linguaggi di programmazione web standard, aggiornati, e la cui scelta sia giustificata dalle funzionalità da implementare (es: libreria JS e componenti HTML). È fondamentale ricercare e garantire la compatibilità con i browser di maggior utilizzo (Google Chrome, Microsoft Edge, Mozilla Firefox, Apple Safari), e proprietà di adattabilità e responsiveness alle risoluzioni principali desktop, tablet e mobile.

2.3. REQUISITI DI SISTEMA

Caratteristiche di sistema che l'aggiudicatario dovrà rendere disponibili per il corretto funzionamento del Servizio Terminologico.

Integrabilità

Il Servizio Terminologico sarà integrabile in due modi: attraverso un set di servizi web che espongono le funzionalità del sistema, e attraverso componenti di front-end (es: libreria JS e componenti HTML) che incapsulano i primi servizi offrendo elementi di interazione visuali. Le infrastrutture di ricerca, o più in generale i siti ospite, potranno sviluppare elementi di front-end personalizzati che invocano i servizi web del sistema, oppure integrare gli elementi di front-end (es: barra di ricerca, filtri, facets, area dei risultati), con l'opzione di stilizzarli secondo il look-and-feel del portale ospite. In alcune istanze (come ad esempio l'[Annotazione](#)) l'integrabilità deve garantire la bidirezionalità della trasmissione dei dati tra il Servizio Terminologico e i sistemi informatici di gestione di dati e metadati esistenti (es. cataloghi dei servizi).

Scalabilità

Il backend del Servizio Terminologico deve prevedere il deployment su un server con carico dinamico delle risorse hardware; allo stesso tempo deve garantire opzioni di configurabilità delle risorse hardware associate nella fase di boot (es: dimensione della RAM), e delle variabili di sistema per servizi e protocolli di interazione. L'obiettivo è di poter far fronte a situazioni di stress del servizio quando non si possono inizialmente calcolare una misura di utenti attivi in maniera concorrente. Il front end deve prevedere soluzioni per un'esperienza impeccabile, in caso sia necessaria la visualizzazione di artefatti semantici con un numero molto alto di termini (100+), oppure la visualizzazione di nodi e connessioni numerose (50+) nelle reti di relazioni tra i termini.



Internazionalizzazione

Il front-end del servizio terminologico dovrà prevedere un sistema configurabile per cambiare la lingua di interfaccia utente, e per poter conseguentemente aggiungere nuove lingue di traduzione in maniera molto semplice (es. con un file di traduzione delle labels dei componenti grafici).

Modularità

Il ST dovrà essere progettato in maniera modulare e non monolitica, attraverso un design basato su microservizi, con l'obiettivo di creare minime dipendenze tra i componenti che eseguono la funzionalità, per poter gestire il lifecycle di ciascun componente, per poter integrare nuovi componenti agevolmente o poter aggiornare i componenti esistenti senza impattare negativamente sull'intera architettura. Il ST dovrà garantire che in caso di fallimento di un servizio/componente gli altri servizi/componenti continuino a funzionare end-to-end. Il ST dovrà essere progettato con un modello di infrastruttura client-server.

Automazione

Il ST terminologico prevede, nel tempo, di incrementare il numero di sorgenti di artefatti semantici, il che richiede uno sforzo crescente sulle attività di monitoraggio incrociato delle singole sorgenti, e manutenzione delle mappe di corrispondenze. Per questo motivo il ST dovrà essere progettato con un alto grado di automazione nei flussi di lavoro, tale che gli utenti amministratori siano indirizzati alle operazioni di aggiornamento, da eventi rilevati dal sistema di monitoraggio, in maniera ordinata e selettiva. Questo aspetto è ripreso nella descrizione di ciascuna funzionalità del sistema, descrivendo il grado di automazione e il modo di funzionamento desiderato.

2.4. FUNZIONALITA' E COMPONENTI DI SISTEMA

Insieme delle funzionalità e delle componenti che l'aggiudicatario dovrà rendere disponibili per il corretto funzionamento del Servizio Terminologico.

2.4.1. Raccolta delle Sorgenti di Artefatti Semantici

La raccolta delle sorgenti di artefatti semantici può essere effettuata da utenti amministratori autorizzati del ST, oppure può essere richiesta da utenti di infrastrutture di ricerca che sottopongono con un processo di candidatura la loro collezione di artefatti semantici affinché faccia parte della mappa costruita dal ST. Una sorgente di artefatti semantici (es. EcoPortal) viene registrata, e successivamente sottoposta a [harvesting](#). La registrazione, di una sorgente, avverrà attraverso un form che raccoglie attributi, descritti con vocabolari standard (es: [PROV-O](#), [DCAT](#). ecc), che tengono conto ad esempio di: provenienza della sorgente (affiliazione), una lista dei domini coperti dagli artefatti, l'indirizzo dell'endpoint che espone i servizi per l'harvesting (API o SPARQL), link al repository codice sorgente dell'implementazione di interfaccia di harvesting, il contatto di un Single Point of Contact (SPOC) per comunicazioni future. Alla fine della sottomissione il sistema che raccoglie la richiesta esegue un test sull'interfaccia di harvesting per verificare il buon successo di connessione e recupero delle informazioni necessarie. Il risultato del test viene registrato con la sorgente, e restituito all'utente (soggetto proponente) con un messaggio di feedback, viene inoltre

inviato un alert all'utente amministratore. Tutte le sottomissioni eseguite attraverso il form rimangono in attesa di revisione e approvazione di un amministratore. Dopo l'approvazione, la sorgente sarà ufficialmente aggiunta al catalogo delle sorgenti di artefatti semantici e sottoposta a scansione al fine di scoprire quali artefatti semantici offre (harvesting). A questo punto gli artefatti entreranno a far parte del catalogo degli artefatti semantici, e successivamente utilizzati per la [raccolta terminologica](#).

La lista delle sorgenti, o "Catalogo degli Artefatti Semantici", è una risorsa sottoposta a manutenzione attiva da parte degli utenti amministratori del sistema. Solo per questi utenti sarà a disposizione una dashboard di amministrazione che faciliti i processi di gestione. Ad esempio, un utente amministratore potrà visualizzare i seguenti attributi per ogni elemento nel catalogo: provenienza della sorgente (affiliazione), una lista dei domini coperti dagli artefatti, data dell'ultimo harvesting, valore di monitoraggio dell'endpoint (es: Attivo, Disattivo), un valore di feedback sullo stato dell'ultimo harvesting (es: Successo, Fallito, Errore etc), l'indirizzo dell'endpoint sorgente, link al repository codice sorgente dell'implementazione di interfaccia di harvesting, il contatto di un Single Point of Contact (SPOC) per comunicare eventuali problemi, un modulo per inviare mail al SPOC, etc. Da questa pagina l'amministratore potrà visualizzare lo stato di salute di tutte le sorgenti, lo stato dei processi di harvesting, aprire i dettagli sul processo di harvesting per ciascuna sorgente, potrà notificare l'utente responsabile in caso di problemi riscontrati nel processo di harvesting, oppure comunicare direttamente al SPOC il tipo di problema riscontrato. Potrà abilitare o disabilitare una sorgente da includere nel processo di harvesting; abilitare un processo di harvesting non programmato; e ulteriori funzioni da definire durante le fasi di sviluppo e progettazione, previste da contratto, che avranno luogo con l'aggiudicatario.

2.4.2. Harvesting

L'Harvesting è una funzionalità del ST che è composta da due sottoprocessi separati ma dipendenti uno dall'altro: Raccolta degli Artefatti semantici e Raccolta terminologica.

Raccolta degli Artefatti semantici

La raccolta degli Artefatti semantici è l'insieme di operazioni necessarie a scoprire il contenuto di una sorgente in termini di Artefatti disponibili. La raccolta degli Artefatti Semantici è l'operazione automatica per investigare il contenuto delle sorgenti di artefatti semantici, raccolte nel Catalogo delle Sorgenti. La raccolta funzionerà con un processo che a frequenza regolare: i. scansiona il Catalogo delle Sorgenti; ii. esegue l'harvesting e aggiorna il Catalogo degli Artefatti semantici; iii. registra lo stato di monitoraggio della sorgente; iv. informa l'amministratore del ST di eventuali fallimenti del processo, a sua volta l'amministratore può configurare l'invio di messaggi manuali o automatici al SPOC sul fallimento dei processi (es. basato sul monitoraggio del log del processo di harvesting).

Raccolta terminologica

La raccolta terminologica, è il processo automatico che permette di investigare il contenuto degli artefatti presenti nel Catalogo degli Artefatti Semantici. La raccolta terminologica, insieme alla raccolta degli Artefatti semantici dovranno produrre tutti i dati necessari a supportare le operazioni di [Mapping \(Allineamento Terminologico\)](#) e [networking](#), e le altre funzionalità del ST che dipendono dal Harvesting.



2.4.3. Allineamento Terminologico (Mapping lessicografico)

Il mapping dei termini tra artefatti semantici può essere effettuato manualmente o in maniera supervisionata, col supporto di un componente di analisi testuale dei termini. Nel primo caso un utente esperto avrà a disposizione un componente di front end (es: libreria JS e componenti HTML) in cui caricare due artefatti semantici (puntando al loro repository), visualizzarli, e manualmente indicare le corrispondenze tra i due, scegliendo la relazione semantica più appropriata dall'ontologia delle relazioni. Nel secondo caso, l'utente esperto potrà incaricare un componente di analisi testuale dei termini (es. algoritmi di somiglianza delle label), di analizzare e visualizzare i risultati di allineamento suggeriti, con l'obiettivo di accettare o meno l'allineamento proposto². In entrambi i casi l'utente potrà salvare³ il risultato della mappatura e suoi metadati (in RDF e altri formati), che si andrà ad unire alla mappa già esistente.

Sarà possibile eseguire una manutenzione delle mappe, per rispondere ad eventi di aggiornamento degli artefatti messi in relazione. Eventi di aggiornamento possono includere, la deprecazione o l'eliminazione di un termine che sia soggetto o oggetto di un allineamento, così come qualunque altro elemento di differenza che il ST riesce a rilevare facendo uso della funzionalità di [Diffing](#). Se il sistema di Diffing rileva che ci sono nuovi termini, per esempio, in un artefatto del catalogo, allora potrà notificare l'esperto per aggiornare la mappatura. Alla fine di un aggiornamento della mappa, l'utente amministratore salva la versione più recente e il sistema archivia la versione precedente. Poiché le mappature vengono eseguite tra artefatti semantici, il ST deve essere in grado di valutare la transitività e la simmetria delle relazioni di allineamento, espandere la mappatura, e farne uso nelle funzioni di raccomandazione dei termini, come la [ricerca terminologica](#), o l'[annotazione semantica](#), o la [ricerca di risorse informative annotate semanticamente](#).

2.4.4. Ontologia dei Mapping e Linked Data

Gli artefatti semantici ospitati nelle infrastrutture di ricerca sono eterogenei in tipo e nel metamodello utilizzato per rappresentarli. Una mappatura della similarità tra i termini deve prevedere il caso non banale di mappare artefatti di tipo diverso. L'effetto ricercato sarà quello per cui, dato un termine, si potranno recuperare gli allineamenti terminologici generati tra tutti gli artefatti con lo stesso o differente metamodello. I Linked Data generati attraverso gli artefatti semantici nelle infrastrutture di ricerca dovranno rispondere a "design pattern" evidenziati in ciascun dominio scientifico (es: Ecologia, Biodiversità, Oceanografia, Biologia ambientale, Conservazione della biodiversità, Scienze della terra). In questa maniera le operazioni di networking (Linked Data) saranno basate su un consenso della comunità scientifica che avrà approvato i pattern. La collezione delle relazioni di allineamento terminologico, e la collezione dei design pattern per i Linked Data, dovranno essere creati e mantenuti in una ontologia dedicata a catturare questi aspetti di dominio scientifico e di supporto al ST, con l'effetto primario di armonizzare lo scambio di informazione con gli utenti del servizio.

2.4.5. Navigazione del grafo degli allineamenti

Le mappe degli allineamenti sono una parte critica del Servizio Terminologico e necessitano di uno strumento

² <http://oaei.ontologymatching.org/2023/results/biodiv/index.html>

³ <https://zenodo.org/records/8144450>, <https://zenodo.org/records/8162873>

per l'esplorazione e la navigazione, basato sulla visualizzazione dei mapping. I "nodi" del grafo saranno i termini e le "connessioni" saranno le relazioni che collegano i termini come descritto nelle mappe generate. Il grafo potrà avere un elemento di ricerca testuale e selezione di un termine che diventerà il nodo di partenza per visualizzare il grafo. In alternativa due termini potranno essere visualizzati e il sistema potrà evidenziare un percorso, qualora esistesse, tra questi due nodi. Quando un nodo è selezionato i suoi metadati saranno mostrati in dettaglio. La visualizzazione e la navigazione del grafo degli allineamenti avverranno tramite uno strumento idoneo, dalla facile usabilità e dalla grafica accattivante. Tale strumento potrà essere la versione personalizzata di uno strumento open-source, oppure creato ex-novo.

2.4.6. Networking (Linked Data)

Il networking dei termini tra una coppia di artefatti semantici potrà essere effettuato manualmente da un utente esperto che avrà a disposizione un componente di front end (es: libreria JS e componenti HTML) in cui caricare due artefatti semantici (puntando alla loro repository), visualizzarli e manualmente individuare le corrispondenze tra i due, scegliendo la relazione semantica più appropriata dall'ontologia delle relazioni. L'utente potrà salvare il risultato del networking (in RDF ed altri formati), che si andrà ad unire alla network (linked data) già esistente. I componenti di front-end dovranno essere stilizzabili (CSS) per aderire al look-and-feel del portale ospite.

Sarà possibile eseguire una manutenzione della network, per rispondere ad eventi di aggiornamento degli artefatti messi in relazione. Eventi di aggiornamento possono includere, la deprecazione o l'eliminazione di una risorsa che sia soggetto o oggetto in un network, così come qualunque altro elemento di differenza che il ST riesce a rilevare facendo uso della funzionalità di [Diffing](#). Se il sistema di Diffing rileva che ci sono nuovi termini in un artefatto del catalogo, allora potrà notificare l'esperto per aggiornare il network di relazioni. Alla fine di un aggiornamento della network, l'utente salva la versione più recente e il sistema archivia la versione precedente.

2.4.7. Diffing

Il diffing tra due versioni dello stesso artefatto semantico, è una funzionalità abilitata sul catalogo degli artefatti semantici, che con frequenza regolare, o attraverso l'attivazione diretta da parte dell'utente amministratore, esegue dei test sulle sorgenti per rilevare modifiche. Il diffing dovrà anche rilevare, e tenere traccia della presenza di un artefatto semantico in più sorgenti eventualmente in stato di sviluppo diversi. In questo caso il ST salva questa informazione, ad esempio mettendo in relazione esplicita gli artefatti uguali, la loro provenienza e l'eventuale versione rilevata (mappa degli artefatti nel catalogo degli artefatti semantici). Per iniziare l'esecuzione di Diffing sul [catalogo degli artefatti semantici](#), un utente amministratore avrà a disposizione un pannello di controllo con la possibilità di lanciare il diffing su tutto il [catalogo delle sorgenti](#), o individualmente su una delle sorgenti. Il risultato del Diffing viene visualizzato da una dashboard in cui sarà chiaramente visibile lo stato di Diffing degli artefatti semantici nella sorgente, con un riferimento al risultato del diffing, e la lista degli [allineamenti](#) e [network](#) interessati dai cambiamenti rilevati. La funzione di Diffing è di supporto alla manutenzione degli allineamenti e network, che a loro volta influiscono sul risultato di tutte le funzioni che consumano le mappe e linked data. L'utente amministratore potrà eseguire l'aggiornamento delle mappe in corrispondenza degli artefatti che sono stati aggiornati.

2.4.8. Annotazione Semantica

L'annotazione Semantica è una funzione applicativa della ricerca terminologica, per associare i termini nei risultati della ricerca, ad oggetti informativi come: articoli, datasets, servizi web, etc. L'Annotatore semantico presenta i termini della Ricerca Terminologica, suggeriti a partire da parole chiave inserite dall'utente, e ordinati secondo i [criteri di ranking](#). I termini nei risultati sono arricchiti da metadati di provenienza, dominio scientifico e tipo di risorsa per ulteriore filtraggio e selezione. La funzione di annotazione semantica verrà distribuita in due modalità: attraverso un componente di front end (es: libreria JS e componenti HTML), e attraverso un servizio web per l'integrazione nei portali di ricerca.

Nella prima modalità l'utilizzatore interagisce con un form di registrazione dell'oggetto informativo, con uno spazio dedicato all'annotazione. L'utente potrà compilare il form con i dati necessari (es: titolo, descrizione, autore, conferenza, dominio scientifico, e altri input richiesti secondo uno metadata schema RDF predefinito), e sottomettere il form. La sottomissione del form fornisce al ST il contenuto dei dati nel form, da inserire nel suo registro degli oggetti annotati.

Nella seconda modalità la funzione di annotazione deve essere esposta attraverso un servizio web, che consenta allo stesso modo di salvare l'oggetto e i metadati di annotazione, provenienti da chi consuma il servizio.

Per entrambe le modalità la funzionalità di annotazione deve garantire la ritenzione, nel Servizio Terminologico, dei dati sull'oggetto annotato, e dei termini usati per l'annotazione. Questi dati dovranno essere salvati nel sistema del Servizio Terminologico, ad uso della [ricerca degli oggetti annotati](#) e della navigazione del grafo delle annotazioni.

2.4.9. Storage dei Mapping e Linked Data

Qualunque tipo di risorsa RDF generata dall'uso delle funzionalità del ST sarà salvata in un repository di tipo TripleStore. Risorse come i mapping, linked data, annotazione semantica, catalogo degli artefatti, catalogo degli endpoint di harvesting, sono alcuni esempi di risorse RDF. Il repository dovrà essere un prodotto software distribuito gratuitamente o con community license (es: Ontotext, Apache Jena, RDF4J, Blazergaph, etc), dovrà presentare caratteristiche di alta performabilità, e compatibilità con linguaggio SPARQL nella sua ultima versione, e funzionalità che porterebbero valore addizionale al ST (es: controllo degli accessi in scrittura e lettura, gestione del timeout, supporto per quad-store, estensione del protocollo SPARQL per la ricerca testuale, etc).

2.4.10. Ricerca degli Artefatti Semantici

Questa funzione di ricerca consente di inserire parole chiave e ricevere una lista di artefatti semantici, arricchiti di metadati, provenienti dal Catalogo degli Artefatti Semantici. La modalità di ricerca testuale sarà semplice, facilitata (es. autocompletamento) e avanzata (es.: uso di wildcard e partial match, etc). La ricerca delle parole chiave può essere eseguita su un range di elementi testuali: nomi locali, URI, labels, con la capacità di dis/abilitare ognuna di queste opzioni. La ricerca testuale può essere eseguita sui metadati dell'intero artefatto con la capacità di filtrare i tipi di metadato. Il risultato della ricerca può essere filtrato attraverso l'uso di facet sui metadati associati agli artefatti semantici⁴ (es: provenienza-affiliazione, tipo di artefatto, data di pubblicazione, topic scientifico, lingue presenti, autori, vocabolari utilizzati, etc.).

Per effettuare la ricerca l'utente (umano o macchina) avrà a disposizione un componente di front end (es:

⁴ Sul modello del Linked Open Vocabulary ([LOV](#))



libreria JS e componenti HTML) per inserire le parole chiave e operare sugli elementi di customizzazione della ricerca, oppure un servizio web in grado di raccogliere la stessa richiesta secondo parametri definiti. Per visualizzare il risultato della ricerca, un utente avrà a disposizione un componente di front end, con una chiara presentazione dei risultati e metadati, e elementi per eseguire faceting dei risultati (es: [LOV](#)), oppure una struttura data JSON nel caso di invocazione del servizio web di ricerca. I componenti di front end dovranno essere stilizzabili (CSS) per aderire al look-and-feel del portale ospite.

2.4.11. Accesso agli artefatti semantici

I singoli artefatti semantici, provenienti dalle sorgenti distribuite, saranno navigabili attraverso i widgets sviluppati ad hoc e con differente livello di complessità (es. gerarchia). Un altro tipo di accesso agli artefatti semantici, è il protocollo di interrogazione SPARQL. Il ST metterà a disposizione un componente di front-end per la formulazione, la validazione, e l'esecuzione di query SPARQL indirizzate al repository di origine dell'artefatto semantico.

2.4.12. Ricerca Terminologica

La differenza tra Ricerca degli Artefatti Semantici e la Ricerca Terminologica è che la seconda restituisce una lista di termini dove la prima restituisce una lista di artefatti in cui il termine è contenuto. Questa funzione di ricerca consente di inserire parole chiave e ricevere una lista di termini con gli associati metadata, provenienti dal Catalogo degli Artefatti Semantici. La modalità di ricerca testuale sarà semplice e avanzata (es.: uso di wildcard e partial match, etc). La ricerca delle parole chiave può essere eseguita su un range di elementi testuali: nomi locali, URI, labels, con la capacità dis/abilitare ognuna di queste opzioni. Il risultato della ricerca può essere filtrato attraverso l'uso di facet sui metadati associati agli artefatti semantici che contengono il termine⁵ (es: provenienza-affiliazione, tipo di artefatto, data di pubblicazione, topic scientifico, lingue presenti, autori, vocabolari utilizzati, numero di mapping per tipo, etc.). Per effettuare la ricerca l'utente avrà a disposizione un componente di front end (es: libreria JS e componenti HTML) per inserire le parole chiave e operare sugli elementi di customizzazione della ricerca, oppure un servizio web capace di raccogliere la stessa richiesta secondo parametri definiti. Per visualizzare il risultato della ricerca, un utente avrà a disposizione un elemento grafico di front-end, con una chiara presentazione dei risultati e metadati, e elementi per eseguire faceting dei risultati (es: [LOV](#)). Nel caso di invocazione del servizio web di ricerca, il set di risultati sarà descritto in una struttura dati JSON.

Ranking dei termini nel set dei risultati della Ricerca Terminologica

Il processo di ricerca terminologica funzionerà con un sistema di ranking in supporto alla selezione dei termini nel risultato della ricerca. I criteri di ranking, che verranno definiti durante le fasi di sviluppo, potranno ad esempio essere basati sui metadati a disposizione: ultimo aggiornamento del termine, provenienza, disponibilità di multilingualità etc. Altri criteri potranno essere derivati dall'analisi dell'intorno semantico del termine (basato sul [network delle relazioni semantiche](#)). Ad esempio, nel caso della ricerca terminologica al fine dell'annotazione semantica, il ranking potrebbe ordinare i termini in base al numero di mapping con termini di altri artefatti semantici, in base al fatto che l'artefatto che lo contiene sia dello stesso dominio scientifico dell'oggetto informativo da taggare, e in base al fatto che il termine abbia una rete densa di relazioni con artefatti semantici di dominio interdisciplinare. Un oggetto informativo (es: dataset) annotato

⁵ Sul modello del Linked Open Vocabulary ([LOV](#))



con il termine alto in ranking, ha la probabilità di essere trovato direttamente in modo proporzionale alla popolarità della sua sorgente, a quella delle sorgenti mappate, e quella dei domini interdisciplinari. Altri elementi di ranking potranno essere provenienti dal feedback da parte della comunità di utilizzatori, ad esempio, frequenza d'uso del termine. Questa funzionalità, sebbene primariamente di supporto alla ricerca terminologica, potrebbe essere isolata e utilizzata per calcolare scoring di rilevanza sugli artefatti semantici in una collezione, o di un singolo artefatto esterno sottomesso per essere valutato.

2.4.13. Ricerca degli oggetti informativi annotati semanticamente

Il Servizio Terminologico consente la ricerca degli oggetti informativi, nei portali che hanno in uso la funzione di annotazione semantica. Questa funzionalità è disponibile poiché il ST ha registrato i dati dell'annotazione, su cui effettuare la ricerca. La ricerca è possibile sia attraverso l'uso di parole chiave, sia attraverso la navigazione di artefatti semantici, e anche attraverso la visualizzazione e navigazione del grafo delle connessioni tra i termini e gli oggetti annotati semanticamente (grafo delle annotazioni). Nel primo caso l'utente ha a disposizione un campo testuale per inserire le parole chiave, nel secondo caso l'utente può navigare la struttura di un artefatto, e a seconda del termine selezionato ricevere la lista degli oggetti annotati. Nel terzo caso l'utente è in grado di visualizzare il grafo delle annotazioni a partire da un termine o da un oggetto annotato semanticamente, e potrà navigare il grafo espandendo o riducendo i nodi e le relazioni. I dettagli dell'oggetto annotato semanticamente dovranno includere un link all'oggetto ospitato nella sua sorgente. Questa funzione di ricerca è distribuita attraverso un componente di front-end (es: libreria JS e componenti HTML) che si possa integrare in un portale esistente, che metta a disposizione il campo di ricerca, la funzionalità di ricerca per navigazione, e l'area di visualizzazione dei risultati. I componenti di front-end dovranno essere stilizzabili (CSS) per aderire al look-and-feel del portale ospite. Questa funzionalità di ricerca è anche esposta come servizio web per abilitare l'integrazione in processi più complessi.

2.4.14. Dereferenziazione, Pubblicazione, Editing

Al fine di rendere l'esperienza utente più agevole possibile ed invogliare la comunità scientifica in generale alla pubblicazione delle proprie risorse semantiche in un repository/registry che può migliorare la loro FAIRness, sarà necessario potenziare una delle sorgenti (repository) (Cap 2.5) in alcune delle sue componenti. Il potenziamento riguarderà l'unica sorgente, il repository EcoPortal, la cui gestione e sostenibilità a lungo termine è garantita da una delle infrastrutture coinvolte nel progetto. Durante la fase di analisi e progettazione verranno dettagliate le componenti da potenziare che dovranno includere l'aggiornamento del codice sorgente all'ultima versione disponibile, lo sviluppo e l'integrazione di una funzionalità che permetta il dereferencing degli URI, la visualizzazione della lingua sulle proprietà di annotazione degli artefatti semantici, l'aggiornamento dell'editing tool (<https://vocbench.uniroma2.it/doc/>) e della sua integrazione in Ecoportal. Dato che il potenziamento riguarderà la modifica del codice a tutti i livelli, è necessario che questo avvenga a stretto contatto ed in piena sinergia (o in coordinamento) con gli sviluppatori, i sistemisti e gli amministratori in genere del repository soggetto a potenziamento.

Inoltre, il portale dedicato del ST dovrà avere un sistema di caricamento e candidatura semplificato e automatizzato che consenta la richiesta di caricamento e di pubblicazione della risorsa su EcoPortal. Questa integrazione sarà strutturata in un flusso di lavoro agevole che permetta con la massima automazione di caricare e candidare alla pubblicazione l'artefatto semantico su EcoPortal, e successivamente, previa approvazione dell'amministratore, sottoporre quest'ultimo ad harvesting nel catalogo degli artefatti semantici del ST.



2.4.15. Creazione e gestione degli utenti e ruoli

In base alle funzionalità sopra descritte, l'utente potrà usufruire del ST in modalità anonima o autenticata con relativa assegnazione di ruoli e privilegi. Il sistema di creazione di account utente del ST dovrà rispettare la normativa europea sul trattamento dei dati personali GDPR. Il sistema di login del ST dovrà utilizzare protocolli di autenticazione esistenti (es. Single Sign-On). Nella stessa maniera si dovrà prevedere l'uso di sessioni di lavoro vincolate, e la protezione contro il sovraccarico di richieste al Servizio. Queste ed ogni altra misura di sicurezza, da esplicitare durante la fase di sviluppo del progetto, hanno l'obiettivo di eliminare il rischio di impersonificazione digitale, e proteggere il sistema dall'uso non autorizzato delle funzionalità, tra utenti amministratori e consumatori del ST. Un utente potrà cancellare il proprio account, e il ST dovrà garantire che i contributi (es: mapping) forniti dall'utente siano conservati nel sistema, avendo la facoltà, allo stesso tempo, di eliminare dati personali considerati sensibili (es: nome, cognome, email).

2.5. Ulteriori caratteristiche della fornitura

2.5.1. Fasi e Processi di sviluppo

Lo sviluppo del progetto dovrà essere strutturato in fasi (Analisi dello status quo; Design; Minimum Viable Product (MVP); Sviluppo delle Mappe; Sviluppo dei Servizi Web; Consolidamento Servizi & Dati con MVP; Testing dei Servizi, dati e MVP; Implementazione degli Use Cases; Documentazione del Sistema; Manutenzione del codice sorgente), ciascuna organizzata secondo un processo, di seguito riportato, che l'aggiudicatario dovrà seguire:

- **Richiesta nella fase:** l'impresa aggiudicataria dovrà analizzare le richieste individuate all'interno della fase e dimostrare di avere compreso la richiesta.
- **Proposta di esecuzione:** l'aggiudicatario dovrà presentare un piano di esecuzione per soddisfare le richieste.
- **Esecuzione dei lavori:** l'aggiudicatario dovrà mettere in opera il piano di esecuzione.
- **Consegna dei risultati:** l'aggiudicatario dovrà effettuare la consegna presentata nel piano di esecuzione.
- **Verifica per approvazione:** l'aggiudicatario riceverà feedback sulla consegna, fino ad approvazione.

Le fasi di sviluppo devono prevedere incontri settimanali o bi-settimanali, o a frequenza da concordare con la stazione appaltante sulla base delle attività implementative. Inoltre, ad ogni riunione l'aggiudicatario dovrà fornire, oltre a uno stato di avanzamento dei lavori, una proiezione di sviluppo per le settimane a venire. Lo sviluppo dei componenti del servizio terminologico dovrà attraversare più di una iterazione. In particolare si favorisce la predisposizione di riunioni o workshop, oltre le verifiche periodiche, per dare la possibilità all'aggiudicatario di acquisire le informazioni necessarie a completare le fasi del progetto.

A seguire vengono trattate le fasi ipotizzate dalla stazione appaltante, con indicazione delle richieste obbligatorie per i processi di "Analisi della richiesta nella fase", "Proposta di esecuzione dei lavori" e per "Verifica per approvazione". Il processo individuato come "Esecuzione dei lavori", sebbene obbligatorio nei cicli di sviluppo, non verrà ulteriormente dettagliato essendo questo a completa discrezione dell'Aggiudicatario.



2.5.1.1 Analisi dello status quo

L'obiettivo è che l'appaltante e l'aggiudicatario raggiungano un allineamento e consenso, sull'oggetto dell'analisi. La fase di analisi può essere effettuata al principio dei lavori, oppure identificata come attività nelle varie fasi del progetto.

Richiesta nella fase

- **Analisi e familiarizzazione con le sorgenti di artefatti semantici:** le sorgenti di artefatti semantici espongono raccolte di modelli e allineamenti. L'analisi serve a familiarizzare con le sorgenti, nella maniera in cui espongono le raccolte, come sia possibile accedere ai singoli artefatti e agli allineamenti, che tipo di meta-modelli sono usati in ciascun artefatto, come sia possibile accedere ai metadati delle collezioni, che tipo di allineamenti sono realizzati, quale stack tecnologico è utilizzato.
- **Analisi delle funzionalità di sistema:** questa analisi serve a comprendere come le funzionalità di sistema daranno vita al comportamento atteso del servizio terminologico, e a formare l'idea dei componenti di sistema necessari per il design.
- **Analisi delle iniziative simili al servizio terminologico:** questa analisi serve a familiarizzare con iniziative e progetti simili al servizio terminologico, al fine di identificare componenti open source, e le tecnologie più avanzate da utilizzare nella fase di sviluppo dei componenti di sistema. Questa analisi potrà anche fornire una direzione di sviluppo che renda compatibile/interoperabile il Servizio Terminologico con progetti gemelli.

Proposta di esecuzione

L'impresa dovrà presentare un piano per eseguire i lavori che soddisfano le richieste, incluso la forma dell'output generato per la consegna, il numero di iterazioni, le consegne intermedie e gli incontri per ricevere feedback.

Consegna

- Rapporto sullo stato delle sorgenti degli artefatti semantici, che include una matrice dei risultati dell'analisi.
- Rapporto sulle funzionalità di sistema, che include la descrizione di come l'aggiudicatario ha compreso il comportamento atteso del servizio terminologico, attraverso user stories e workflows.
- Rapporto sulle iniziative rilevanti per questo progetto, che includa le sovrapposizioni, sinergie, e le differenze con il servizio terminologico, e una lista di strumenti open source e tecnologie che si possono adottare nello sviluppo.

2.5.1.2 Design

Il progetto del Servizio Terminologico deve includere una fase intensa di design che coinvolga gli esperti e gli utenti finali, in un processo iterativo di acquisizione delle informazioni. È necessario che la fase di design prepari al meglio la fase di prototipaggio e sviluppo, e che quindi consideri l'uso di scenari di utilizzo del servizio (es. user stories), wireframing, diagrammi UML, ecc. Il Servizio Terminologico sarà concettualizzato

per essere user-centric, e per questo motivo sarà di importanza fondamentale uno studio attento delle funzionalità del sistema (Cap. 2.4) che oltre ad essere esposte come servizi web (API e SPARQL endpoints) verranno rese fruibili anche attraverso interfaccia grafica. Tale interfaccia verrà costruita sulle esigenze e la visione della stazione appaltante dopo un accurato studio con approccio di best user experience (UX). Il design dei componenti di interfaccia grafica guideranno il design dei servizi web per lo scambio dati client-server, e il design delle strutture dati per il trasporto dei risultati. Il design dell'architettura di sistema e dei suoi componenti è ugualmente importante al fine di garantire gli aspetti di modularità e manutenibilità introdotti al principio del documento (Cap. 2.3).

Richiesta nella fase

- **Design dell'architettura del sistema:** dall'analisi delle funzionalità di sistema deve emergere un set di componenti software, di servizi web, di strutture dati per il trasporto e per lo storage.
- **Design degli elementi di interfaccia grafica:** dall'analisi delle funzionalità di sistema deve emergere un set componenti grafici che possano essere distribuiti singolarmente (come wrapper dei servizi web). Tutte le componenti dovranno garantire accessibilità a tutti gli utenti, inclusi quelli con disabilità visive o motorie secondo le linee guida di accessibilità WCAG (Web Content Accessibility Guidelines).
- **Design dashboard analytics:** dall'analisi delle funzionalità di sistema deve emergere il design di un set di analitiche da eseguire sul Servizio Terminologico e da presentare nel portale. I dati di analitica dovranno presentare uno snapshot del Servizio Terminologico, in una pagina dedicata.
- **Design del portale del Servizio Terminologico:** dall'analisi delle funzionalità di sistema deve emergere il layout del portale del Servizio Terminologico come showcase di tutte le funzionalità del sistema.
- **Design dell'ontologia dei mapping:** dall'analisi delle sorgenti di artefatti semantici deve emergere un modello di mapping che soddisfi i requisiti di eterogeneità degli artefatti semantici
- **Design del meccanismo di raccolta di artefatti semantici:** dall'analisi delle funzionalità di sistema deve emergere la strategia per collegare le sorgenti di artefatti semantici al servizio, incluso lo sviluppo di interfaccia verso ogni sorgente, e la tecnica per automatizzare la scansione delle sorgenti in cerca di aggiornamenti, e come queste informazioni vengono trattate per guidare gli amministratori di sistema al mantenimento del servizio.
- **Design del meccanismo di harvesting delle sorgenti:** dall'analisi delle funzionalità di sistema deve emergere la strategia per collegarsi alle sorgenti ed estrarre informazioni sufficienti che rappresentano gli artefatti semantici nelle sorgenti, e che consentano al Servizio Terminologico di funzionare come richiesto.
- **Design dei criteri applicati nel Diffing dei modelli:** dall'analisi delle funzionalità di sistema, deve emergere la capacità di eseguire un diffing dei modelli efficiente per poter identificare modelli che hanno subito variazioni che richiedono interventi nella manutenzione delle mappe del servizio terminologico.
- **Design del meccanismo di annotazione semantica:** dall'analisi delle funzionalità di sistema deve emergere la maniera di annotare semanticamente un oggetto informativo, e di come trattenere l'informazione dell'annotazione semantica con i termini suggeriti dal Servizio Terminologico.
- **Design della ricerca terminologica:** dall'analisi delle funzionalità di sistema, e delle user stories, deve



emergere la capacità di offrire la ricerca dei termini raccolti dal servizio terminologico, e la presentazione dei risultati decorati dai metadati necessari.

- **Design della ricerca degli oggetti annotati semanticamente:** dall'analisi delle funzionalità di sistema, e delle user stories, deve emergere la capacità di offrire la ricerca degli oggetti annotati semanticamente, e la presentazione dei risultati decorati dai metadati necessari.
- **Design dei criteri di ranking dei risultati:** dall'analisi delle funzionalità di sistema per la ricerca terminologica e degli oggetti annotati semanticamente, deve emergere un set di criteri da utilizzare per implementare il ranking dei risultati.
- **Design dei ruoli utenti e della gestione:** dall'analisi delle funzionalità di sistema, deve emergere la capacità di poter creare ruoli per gli utenti registrati, a cui assegnare capacità di operazione nel sistema.

Proposta di esecuzione

L'impresa dovrà presentare un piano per eseguire i lavori che soddisfano le richieste, incluso la forma dell'output generato per la consegna, il numero di iterazioni, le consegne intermedie e gli incontri per ricevere feedback.

Consegna

- Documento di architettura del sistema che include la mappatura tra le funzionalità di sistema e i componenti di sistema, i servizi web per eseguire le funzionalità di sistema e trasferire di dati tra client e server, le tecnologie per implementare i componenti, affinché il sistema esibisca il comportamento descritto dalle user stories e workflows.
- Documento di presentazione delle metriche di analitica del Servizio Terminologico.
- Documento di presentazione e descrizione degli elementi di interfaccia grafica web che incapsulano i servizi web, e consentono agli utenti di eseguire le funzionalità di sistema, incluso la descrizione del metodo di integrazione in portali web esistenti, e le funzionalità di filtraggio e selezione.
- Documento di presentazione e descrizione del portale del servizio terminologico che include il layout della combinazione degli elementi di interfaccia grafica web.
- Documento di descrizione dello schema concettuale per allineare e mettere in relazione gli artefatti semantici raccolti dal Servizio Terminologico.
- Documento di descrizione della tecnica di connessione alle sorgenti degli artefatti semantici, dell'esecuzione manuale e automatica della scansione delle sorgenti, e della maniera in cui i risultati della scansione attivano i processi di manutenzione e aggiornamento del Servizio Terminologico. Il documento dovrà includere la descrizione sul meccanismo di storage dei dati.
- Documento di descrizione della tecnica per rilevare cambiamenti negli artefatti semantici che siano significativi per i processi di manutenzione e ricerca nel Servizio Terminologico. Il documento dovrà includere la descrizione sul meccanismo di storage dei dati.
- Documento di descrizione del meccanismo di harvesting delle sorgenti di artefatti semantici, inclusa la definizione delle API di collegamento alle sorgenti, e dei dati ricevuti dalle interrogazioni delle sorgenti attraverso API. Il documento dovrà includere la descrizione sul meccanismo di storage dei dati.

- Documento di descrizione della funzione di annotazione semantica degli oggetti informativi, e descrizione sul meccanismo di storage dei dati.
- Documento di descrizione della funzione di ricerca dei termini incluso la descrizione della struttura dati per trasportare i risultati tra server e client.
- Documento di descrizione della funzione di ricerca degli oggetti annotati semanticamente incluso la descrizione della struttura dati per trasportare i risultati tra server e client.
- Documento di descrizioni dei criteri di ranking applicati ai risultati delle funzionalità di ricerca presenti nel Servizio Terminologico.
- Documento di descrizione dei ruoli, dei diritti di esecuzione, della gestione dei ruoli e diritti, e descrizione sul meccanismo di storage dei dati.

2.5.1.3 Minimum Viable Product

In questa fase l'aggiudicatario dovrà sviluppare una versione del Servizio Terminologico che sia interattiva e dia la possibilità di essere testata da un gruppo di potenziali utenti. L'estensione dello sviluppo deve includere tutte le funzionalità di sistema ad esclusione della connessione alle sorgenti di artefatti semantici, che possono essere simulate da dataset sintetici/statici. L'MVP sarà oggetto di testing e approvazione prima di sostituire i dati statici con le sorgenti di artefatti semantici. Dopo che l'MVP è stato approvato il sistema dovrà comportarsi nella stessa maniera o migliore.

Richiesta nella fase

- Sviluppo del Servizio Terminologico secondo i design presentati e approvati, e che abbia la capacità di essere testato da utenti selezionati. Il sistema dovrà essere interattivo, dimostrare tutte le funzionalità di sistema, lavorare con dati statici.

Proposta di esecuzione

L'impresa dovrà presentare un piano per eseguire i lavori che soddisfano le richieste, incluso la forma dell'output generato per la consegna, il numero di iterazioni, le consegne intermedie e gli incontri per ricevere feedback.

Consegna

Un sistema funzionante interattivo che mostri le funzionalità di sistema in esecuzione, attraverso l'uso di dati provenienti da sorgenti "sintetiche" (simulate). Devono essere resi disponibili tutti gli elementi di interfaccia grafica web, tutte le funzionalità di sistema abilitate, tutti i meccanismi di scambio dati client server.

2.5.1.4 Sviluppo delle mappe

Gli artefatti semantici dovranno essere allineati secondo gradi di similarità lessicografica, e collegati da relazioni semantiche che possano esplicitare l'interdisciplinarietà scientifica delle varie sorgenti. Alcune delle sorgenti di artefatti semantici già espongono informazioni su allineamento lessicografico che potranno essere



trasferite nel servizio terminologico. L'allineamento lessicografico offerto dal servizio terminologico dovrà collegare artefatti cross-sorgente e dovrà fare uso della simmetria e transitività delle relazioni di allineamento per intensificare la rete di relazioni. L'allineamento lessicografico offerto dal servizio terminologico dovrà collegare gli artefatti semantici con gli stessi termini con istanze presenti in WIKIDATA. Le mappe dovranno essere navigabili e esplorabili attraverso la visualizzazione del grafo delle relazioni. Lo sviluppo di relazioni interdisciplinari e degli allineamenti dovrà essere realizzato con la collaborazione di esperti sia nel dominio di organizzazione della conoscenza che del dominio scientifico. Per cui, l'aggiudicatario dovrà dotarsi di tutte le competenze necessarie all'esecuzione della fase di progetto come riportato nel paragrafo 9.1 del presente documento.

Richiesta nella fase

- Un set di allineamenti dei termini cross-sorgente, secondo criteri di similarità lessicografica, realizzati attraverso i componenti di interfaccia grafica web, con supporto di algoritmi di allineamento.
- Un set di allineamenti dei termini con istanze presenti in WIKIDATA, secondo criteri di similarità lessicografica, realizzati attraverso i componenti di interfaccia grafica web, con supporto di algoritmi di allineamento.
- Un set di moduli semantici sviluppati secondo i requisiti di interdisciplinarietà del dominio ambientale.

Proposta di esecuzione

L'impresa dovrà presentare un piano per eseguire i lavori che soddisfano le richieste, incluso la forma dell'output generato per la consegna, il numero di iterazioni, le consegne intermedie e gli incontri per ricevere feedback.

Consegna

- Le mappe in versione RDF delle corrispondenze tra termini cross-artefatti secondo grado di similarità lessicografica, raccolte in un triplestore.
- Le mappe in versione RDF delle corrispondenze tra termini e WIKIDATA secondo grado di similarità lessicografica, raccolte in un triplestore.
- Collezione di moduli semantici di relazioni semantiche interdisciplinari nel dominio ambientale.

2.5.1.5 Sviluppo dei servizi web

Il Servizio Terminologico prevede un'architettura client-server, con servizi web che consentono il trasporto delle richieste e risposte affinché il comportamento del sistema sia quello descritto. Le funzionalità di sistema possono essere eseguite attraverso i componenti grafici web, che avvolgono i dettagli dei servizi web, oppure interrogando i servizi web direttamente. Lo sviluppo dei servizi web consente di collegare il servizio terminologico alle sorgenti di dati e poter passare dalla simulazione con dati statici, all'esecuzione con dati caricati dalle proprie sorgenti.

Richiesta nella fase



- Sviluppo dei servizi web per il trasporto dei dati tra il server e i clients (es. componenti grafici web) del Servizio Terminologico.
- Sviluppo dei servizi web per il collegamento del Servizio Terminologico con le sorgenti degli artefatti semantici.

Proposta di esecuzione

L'impresa dovrà presentare un piano per eseguire i lavori che soddisfano le richieste, incluso la forma dell'output generato per la consegna, il numero di iterazioni, le consegne intermedie e gli incontri per ricevere feedback.

Consegna

- Set di tutti i servizi web necessari al funzionamento client-server secondo la descrizione delle funzionalità di sistema.
- Set di tutti i servizi web necessari per il collegamento del Servizio Terminologico con le sorgenti degli artefatti semantici.

2.5.1.6 Consolidamento servizi e dati con MVP

In questa fase il sistema deve smettere di funzionare con dati sintetici ed esporre le stesse funzionalità presentate con MVP, collegati attraverso i servizi web ai dati sorgente, e alla stessa maniera i meccanismi di scansione delle sorgenti e di harvesting degli artefatti devono funzionare con collegamento attraverso le API di connessione (Par. 2.4.1).

Richiesta nella fase

- Il Servizio Terminologico nella sua fase di sviluppo completo.

Proposta di esecuzione

L'impresa dovrà presentare un piano per eseguire i lavori che soddisfano le richieste, incluso la forma dell'output generato per la consegna, il numero di iterazioni, le consegne intermedie e gli incontri per ricevere feedback.

Consegna

- Il Servizio Terminologico nella sua fase di sviluppo completo.

2.5.1.7 Testing dei servizi, dati e MVP

A seguito del consolidamento, il ST passerà un periodo di testing da parte di un gruppo di utenti selezionati dal committente per verificare che il comportamento sia quello desiderato.

Richiesta nella fase



- Un piano di testing (User Acceptance Test) che includa un questionario per raccogliere feedback sulle operazioni di testing da effettuare su ambienti messi a disposizione dalla stazione appaltante.

Proposta esecuzione

L'impresa dovrà presentare un piano per eseguire i lavori che soddisfano le richieste, incluso la forma dell'output generato per la consegna, il numero di iterazioni, le consegne intermedie e gli incontri per ricevere feedback.

Consegna

- Risultati del testing completi di questionario compilato dagli utenti selezionati.

2.5.1.8 Portale Web e Implementazione degli use cases

In questa fase il Servizio Terminologico sarà esposto attraverso un portale web dedicato, ed integrato all'interno di tre casi d'uso. Il portale del Servizio Terminologico sarà il dimostratore delle funzionalità del servizio raccolte in un progetto di sito web stand-alone. Sarà anche il dimostratore della raccolta dei componenti di front end del servizio terminologico, che gli operatori delle infrastrutture di ricerca potranno integrare nei rispettivi portali. Il portale dovrà offrire una sezione di statistica sull'asset dei dati contenuti. Una dashboard di analitica ad esempio sul numero di mappe realizzate, con dettaglio sulle sorgenti, sul numero di oggetti annotati, una lista ordinata di termini usati per annotare, etc. Lato utente amministratore, il portale del ST, dovrà avere una interfaccia grafica tale da consentire la gestione e la manutenzione delle funzionalità di sistema descritte in questo lotto, al fine di rendere il meno necessario possibile la gestione da lato codice.

Il ST dovrà essere inoltre esposto in tre casi d'uso di cui il primo è il portale sopra nominato "ITINERIS HUB" e l'integrazione con almeno due altri sistemi informativi di RI partner del progetto. Il portale web del Servizio Terminologico conterrà la combinazione di tutti i componenti di interfaccia grafica web, sia per il supporto agli utenti autenticati con ruolo di amministratori di sistema che utenti finali. L'implementazione degli use cases dovrà avvenire attraverso due possibili modalità: l'import di librerie JS e annotazione di elementi di layout HTML, o con l'utilizzo diretto dei servizi web. Un esempio di integrazione come caso d'uso è L'annotazione semantica di dati (CSV): nel caso particolare in cui l'oggetto informativo sia un dataset ben-formato di tipo CSV, la funzionalità di annotazione consentirà di visualizzare il contenuto dei dati tabulari, e associare a ciascuna delle colonne del dataset, un termine di annotazione, concetto o proprietà, provenienti dal Sistema Terminologico.

Richiesta nella fase

- Realizzazione delle integrazioni con almeno tre sistemi informativi e pubblicazione del portale del servizio terminologico. L'implementazione degli use case dovrà avvenire attraverso l'import di librerie JS e annotazione di elementi di layout HTML, o con l'utilizzo diretto dei servizi web.



Proposta di esecuzione

L'impresa dovrà presentare un piano per eseguire i lavori che soddisfano le richieste, incluso la forma dell'output generato per la consegna, il numero di iterazioni, le consegne intermedie e gli incontri per ricevere feedback.

Consegna

- Portale del servizio terminologico per eseguire funzioni di amministrazione e funzioni di sistema.
- Integrazione con i tre casi d'uso, e risultati dei testing.

2.5.1.9 Potenziamento della sorgente Ecoportal

In questa fase, lo sviluppo sarà dedicato a potenziare la sorgente Ecoportal alla versione più aggiornata e con un modulo che potrà ricevere richieste di pubblicazione di artefatti semantici provenienti dal Servizio Terminologico (importando il form di sottomissione già presente in Ecoportal). Inoltre sarà da migliorare il servizio di dereferenziazione presente in Ecoportal e l'editing tool VocBench già integrato.

Richiesta nella fase

- Upgrade del codice sorgente di Ecoportal, dotarlo di un migliore meccanismo di dereferenziazione degli URI delle risorse negli artefatti semantici, e fornire VocBench come ambiente headless di editing degli artefatti semantici. Dotare il Servizio Terminologico di un modulo per pubblicare artefatti semantici su Ecoportal.

Proposta di esecuzione

L'impresa dovrà presentare un piano per eseguire i lavori che soddisfano le richieste, incluso la forma dell'output generato per la consegna, il numero di iterazioni, le consegne intermedie e gli incontri per ricevere feedback.

Consegna

- Update di Ecoportal all'ultima release e arricchito di un sistema funzionante di dereferenziazione, e editing degli artefatti semantici attraverso VocBench.
- Funzionalità del Servizio Terminologico per la pubblicazione di un artefatto semantico su Ecoportal.



5.5.1.10 Documentazione del sistema

Il Servizio Terminologico dovrà essere corredato di un manuale per gli utenti finali e per gli amministratori di sistema. Il manuale dovrà essere una guida che descrive in dettaglio come accedere alle funzionalità di sistema attraverso gli elementi di interfaccia grafica web, oppure attraverso l'invocazione dei servizi. Dovrà contenere una sezione di set-up di sistema, e una sezione di troubleshooting.

Richiesta nella fase

- Descrizione delle funzionalità di sistema presentate in documenti in stile "manuale" con il supporto di esempi ispirati da casi di utilizzo reale.

Proposta esecuzione

L'impresa dovrà presentare un piano per eseguire i lavori che soddisfano le richieste, incluso la forma dell'output generato per la consegna, il numero di iterazioni, le consegne intermedie e gli incontri per ricevere feedback.

Consegna

- Manuale utente.
- Manuale amministratore con tutta la documentazione necessaria ad: installare le dipendenze; installare un ambiente di sviluppo da zero (meglio se corredata da script, immagini di container, Makefile o altri strumenti per rendere l'operazione rapida); compilare il software (ove applicabile); installare il software in ambiente di produzione; comprendere l'architettura del software (a beneficio di soggetti terzi che intendano ri-usarlo od integrarlo).
- La documentazione allegata deve inoltre seguire le indicazioni sul rilascio di documentazione tecnica prescritte nelle Linee Guida di design per i servizi web della Pubblica Amministrazione (sezione Content Design) e la Guida a Docs Italia, entrambe pubblicate da AgID. La documentazione deve essere scritta in un formato testuale che garantisca il versionamento riga per riga (ad esempio sono ammessi i seguenti formati: HTML, Markdown, reStructuredText, LaTeX).

2.5.1.11 Manutenzione del codice sorgente

Il codice sorgente del Servizio Terminologico dovrà essere caricato su un sistema di sviluppo e versioning collaborativo.

Richiesta nella fase

- Gestione e manutenzione del codice sorgente dei componenti di sistema del Servizio Terminologico attraverso un sistema di versioning collaborativo.
- Deve essere posta massima attenzione sulla leggibilità del codice, che deve essere correttamente indentato e commentato in ogni suo passaggio. È richiesta l'adozione di un coding style coerente e

pulito.

Proposta esecuzione

L'impresa dovrà presentare un piano per eseguire i lavori che soddisfano le richieste, incluso la forma dell'output generato per la consegna, il numero di iterazioni, le consegne intermedie e gli incontri per ricevere feedback.

Consegna

- Repository del codice sorgente dei componenti di sistema del Servizio Terminologico.

2.6. Attività di Coordinamento

Lo sviluppo dell'intero progetto, come evidenziato nel testo relativo al presente lotto, presenta numerose sfide, prima tra tutte la tecnologia utilizzata che supera il concetto di web 2.5 e punta al Web Semantico progettato da Tim Berners-Lee. Il web semantico si propone di far evolvere il web in un gigantesco database, basato su modelli di dati semantici che permettano ai sistemi informatici e più in generale alle macchine di scambiare dati condividendo il significato tra loro. Lo studio e l'attuazione quindi delle migliori tecnologie attualmente in auge, lo sviluppo del ST e di tutte le sue componenti e l'integrazione di queste nei casi d'uso e non per ultimo il potenziamento della sorgente, richiedono una conoscenza approfondita dello stack tecnologico del Web Semantico, e di una organizzazione e gestione dello sviluppo. Per quanto detto sopra, nello svolgimento delle fasi e nell'opera di coordinamento, l'aggiudicatario dovrà dotarsi di tutte le competenze necessarie all'esecuzione dei servizi, oggetto del presente lotto. Per trasferire le informazioni di coordinamento e avanzamento lavori, sarà necessaria una figura professionale (paragrafo § 9.1 - Coordinatore) che faccia da interfaccia tra la parte tecnico-organizzativa e la stazione appaltante. Tale figura avrà il compito di trasferire le richieste dell'ente committente all'Aggiudicatario costantemente e durante tutte le fasi del progetto, garantendo il completamento delle fasi di sviluppo e assicurando che i risultati intermedi soddisfino le consegne sia in termini di contenuto che nelle tempistiche previste.

Inoltre, nell'implementazione dei tre casi d'uso sarà necessaria la collaborazione con gli sviluppatori, i sistemisti e gli amministratori in genere dei portali soggetti a integrazione. Per favorire questa sinergia, è stato previsto da proposta progettuale un vincolo di un terzo del budget complessivo (600000 € di cui 200000 € per caso d'uso) per finanziare le attività di sviluppo e integrazione del ST. Per rendere tale processo più agevole, già nelle prime fasi di progetto, l'Operatore Economico dovrà pubblicare delle richieste di manifestazione di interesse a cui potranno candidarsi le Infrastrutture partner del progetto ITINERIS. La ditta potrà usare a sua discrezione la parte di budget vincolata per incentivare la candidatura e quindi il successivo sviluppo ed integrazione del servizio nei casi d'uso. La scelta dello sviluppo dei casi d'uso verrà poi concordata con la stazione appaltante, sulla base di fattibilità e apporto innovativo.

Altro aspetto che richiede un'opera di coordinamento sarà l'implementazione e potenziamento della Sorgente EcoPortal. L'Aggiudicatario per soddisfare la richiesta di potenziamento esplicitata nel presente lotto dovrà quindi coordinarsi con i manutentori del codice sorgente, i sistemisti e gli amministratori in genere di EcoPortal.



2.7. Predisposizione dell'ambiente di installazione e avvio

L'aggiudicatario dovrà predisporre e configurare le macchine virtuali sull'hardware appositamente individuato dalla stazione appaltante. Dovrà inoltre rilasciare un documento tecnico che conterrà le specifiche tecniche necessarie ad una eventuale reinstallazione.

Installazione e avvio operativo

I sistemi software sviluppati dovranno essere installati sulle macchine virtuali create appositamente e sopra menzionate. Oltre all'installazione l'aggiudicatario avrà l'onere di settare al meglio le macchine virtuali e a rendere operativo in tutte le sue parti il sistema previsto nel seguente lotto. Il sistema non dovrà essere un contenitore vuoto, ma essere già popolato di tutti i dati necessari al suo corretto funzionamento, sia in fase di testing, per il quale sarà possibile utilizzare con dati fittizi, che in fase di consegna, con dati reali. L'aggiudicatario deve garantire la fornitura esente da difetti e perfettamente funzionante.

2.8. Formazione

L'aggiudicatario dovrà garantire un programma di formazione che preveda la gestione, la manutenzione e più in generale, l'uso del sistema. Date le caratteristiche del sistema oggetto di appalto che prevedono l'avvicinarsi di vari ruoli (utenti, amministratori/sistemisti) devono essere previsti dei piani di formazione separati e appositamente predisposti per tali ruoli. Gli amministratori del Servizio Terminologico dovranno ricevere un training, organizzato in presenza, durante il quale verranno esposti alle funzionalità di gestione e manutenzione del sistema. Gli utilizzatori finali riceveranno un training sull'uso del sistema e avranno a disposizione una collezione di video guide di breve durata per la dimostrazione di come utilizzare le funzionalità di sistema.

L'impresa dovrà presentare un piano che soddisfi le richieste e le necessità della ditta appaltante. I programmi di formazione dovranno essere tenuti da personale specializzato, secondo un calendario che dovrà essere concordato con la stazione appaltante. Detto programma dovrà essere avviato entro 10 giorni (dieci) giorni solari dal superamento della verifica di conformità del servizio, salvo diverso accordo. Il corso e la documentazione di addestramento dovranno essere in lingua italiana e/o inglese.

I servizi di formazione, il numero minimo di attività e le durate effettive, e il materiale di training vengono esplicitate di seguito:

- L'attività di formazione delle figure di amministratore alla gestione, manutenzione e uso (livello avanzato) dovrà prevedere almeno l'erogazione di n. 1 corso di formazione in presenza di 40 (quaranta) ore erogato in 8 (otto) giorni lavorativi. Il programma di formazione dovrà tenere conto di tutte le necessità della stazione appaltante. Il contenuto del corso dovrà formare l'utente amministratore sino a renderlo indipendente in tutte le procedure di gestione e manutenzione del sistema;
- L'attività di formazione di base per gli utilizzatori finali del sistema dovrà prevedere almeno l'erogazione di n. 2 corsi di formazione di 10 (dieci) ore in 2 (due) giorni, ciascuno erogabile in presenza o da remoto. Inoltre, dovrà prevedere la definizione di video guide sull'uso delle funzionalità del Servizio Terminologico;
- Un monte ore minimo di 6 ore/anno di assistenza specifica sulla gestione e manutenzione (lato utente amministratore) erogata (anche da remoto) fino al quinto anno di messa in servizio;
- Tutte le attività oggetto di training dovranno essere corredate di adeguato materiale didattico (manuali, videoguide, etc.).



2.9. Garanzia

La garanzia fornita dall'aggiudicatario dovrà coprire un periodo di dodici mesi dalla data dal superamento della verifica di conformità del servizio, fatta salva l'offerta migliorativa presentata in sede di gara. Tale garanzia deve comprendere tutti gli interventi e le modifiche (inclusi oneri ad essi connessi) necessarie al funzionamento ottimale della strumentazione. Per l'intero periodo di vigenza della garanzia, l'aggiudicatario dovrà impegnarsi a fornire gratuitamente gli eventuali upgrade alle licenze software. La garanzia si intende applicata in tutte le funzionalità e le componenti software create e/o modificate al fine del raggiungimento degli obiettivi in oggetto del presente lotto.

2.10. Assistenza tecnica, supporto e manutenzione

L'avviamento del sistema informativo gestionale non è sufficiente a garantire il suo mantenimento e la sua produttività; per questo, l'attività di assistenza post-avviamento, che deve essere assicurata per due anni dalla verifica di conformità, rappresenta il costante monitoraggio della funzionalità dello stesso. Alla scadenza dei due anni, l'aggiudicatario dovrà mettere a disposizione un monte ore minimo di 6 ore/anno di assistenza fino al quinto anno dalla messa in servizio.

In caso di malfunzionamento, proporzionalmente alla gravità, l'aggiudicatario dovrà essere in grado di intervenire tempestivamente dalla segnalazione effettuata a mezzo email o sistema di ticketing. Tali interventi sono finalizzati alla immediata assistenza ed al ripristino delle funzionalità di sistema o, nel caso in cui ciò non sia possibile, alla valutazione del guasto e degli interventi necessari. L'assistenza si intende applicata in tutte le funzionalità e le componenti software create e/o modificate al fine del raggiungimento degli obiettivi del presente lotto. Il servizio di assistenza dovrà garantire le prestazioni di seguito descritte, fatta salva l'offerta migliorativa presentata in sede di gara:

- Risoluzione dei problemi "bloccanti" (interruzione del servizio) entro 12 ore solari decorrenti dal momento della segnalazione con servizio h24 7/7;
- Risoluzione dei problemi "severi" (per cui il servizio è raggiungibile ma con componenti malfunzionanti) entro 96 ore solari decorrenti dal momento della segnalazione;
- Risoluzione dei problemi "minori" entro 72 ore lavorative decorrenti dal momento della segnalazione;
- Eliminazione di errori, anomalie e malfunzionamenti di qualunque tipo che dovessero evidenziarsi;
- Sviluppo di correzioni temporanee o soluzioni alternative;
- Forniture degli aggiornamenti e/o nuove release disponibili;
- Assistenza telefonica/videoconferenza dalle ore 9 alle ore 18, dal lunedì al venerdì, escluse le festività, per l'installazione di nuove release di aggiornamenti e correzioni rese disponibili per i moduli software open source e non, eventualmente utilizzati all'interno dello sviluppo della fornitura oggetto del presente lotto;
- Assistenza telefonica e/o in collegamento remoto dalle ore 9 alle ore 18, dal lunedì al venerdì, escluse le festività, per la soluzione di eventuali inconvenienti e difetti inerenti i moduli software oggetto della presente fornitura;

2.11. Stato di avanzamento lavori

Fatto salvo che, per la chiusura del contratto, tutte le consegne previste nel presente lotto (lotto 1) dovranno essere assoltte, occorre che ogni SAL superi le verifiche di conformità. La stazione appaltante prevede la possibilità di erogazione di un pagamento in corrispondenza del primo SAL pari al 50% dell'importo



contrattuale (o al 30% in caso di richiesta di anticipo del 20% dell'importo contrattuale) purché lo stato di avanzamento dei lavori sia tale da aver realizzato una serie di prodotti che mostrino alcune caratteristiche perfettamente funzionanti e che saranno poi parte del sistema nella sua interezza. Nella tabella vengono descritti i blocchi funzionali e le relative funzionalità che devono essere soddisfatti per il superamento della prima fase (stadio) di avanzamento lavori. Le funzionalità, quindi, verranno considerate soddisfatte laddove operino correttamente nella loro interezza ed in relazione con le altre funzionalità a loro volta previste nella stessa fase di Avanzamento Lavori.

Tabella Riassuntiva dello Stato Avanzamento Lavori (SAL)

Obiettivi da raggiungere nella Fase intermedia per il Primo SAL
<ul style="list-style-type: none">● Dimostratore che includa: la funzionalità di connessione a sorgenti (simulate), harvesting di sorgenti (simulate), amministrazione del processo di harvesting, ricerca degli artefatti semantici, ricerca terminologica, annotazione semantica, navigazione del grafo degli elementi annotati semanticamente, navigazione del grafo degli allineamenti (simulati o esistenti). Ciascuna funzionalità è esposta con rispettivi elementi di front-end.● Dimostratore delle funzionalità di allineamento di artefatti semantici, con storage dei mapping.● Dimostratore della funzionalità di diffing e notifica al processo di harvesting, e modifica delle mappe.● Un sistema funzionante interattivo che mostri le funzionalità di sistema in esecuzione, attraverso l'uso di dati provenienti da sorgenti "sintetiche" (simulate). Devono essere resi disponibili tutti gli elementi di interfaccia grafica web, tutte le funzionalità di sistema abilitate, tutti i meccanismi di scambio dati client server.● Portale del servizio terminologico per eseguire funzioni di amministrazione e funzioni di sistema.● Le mappe in versione RDF delle corrispondenze tra termini cross-artefatti secondo grado di similarità lessicografica, raccolte in un triplestore (Parte 1).
Obiettivi da raggiungere nella Fase finale per l'erogazione della saldo (50%)
<ul style="list-style-type: none">● Le mappe in versione RDF delle corrispondenze tra termini cross-artefatti secondo grado di similarità lessicografica, raccolte in un triplestore. (Parte 2)● Consolidamento servizi, dati con MVP: Il Servizio Terminologico nella sua fase di sviluppo completo di tutte le funzionalità.● Potenziamento della sorgente.● Testing dei servizi, dati con MVP.● Integrazione con 3 siti ospite.



- Documentazione del sistema.
- Training

3. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEL SERVIZIO

3.1. Luogo di consegna e installazione

Tutte le componenti software dovranno essere consegnate, installate e messe in funzione su macchine virtuali individuate dalla stazione appaltante presso l'Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, URT Lecce c/o Università del Salento -Centro Ecotekne, Strada Provinciale Lecce – Monteroni, Lecce, Italy, 73100 Lecce (LE)

3.2. Termini di consegna e installazione

I termini di consegna ed installazione finale dei servizi offerti (soggetti a verifica di conformità), sono da intendersi in giorni naturali e consecutivi decorrenti dal giorno successivo alla sottoscrizione del contratto, ovvero dalla data di sottoscrizione del verbale di avvio anticipato dell'esecuzione del contratto, come indicato dalla sottostante tabella:

NUMERO LOTTO	Terminolog y Service	TERMINE SVOLGIMENTO/CONSEGNA [ED INSTALLAZIONE]
1	B05FA5A 47A	12 MESI

La durata dell'affidamento per l'esecuzione dei servizi potrà essere rimodulata in base ad eventuali esigenze della stazione appaltante in coerenza con le estensioni del Progetto ITINERIS e comunque non oltre la fine del Progetto stesso, salvo le attività di garanzia e manutenzione o quanto offerto come attività migliorativa dall'affidatario per tutte le attività di manutenzione/assistenza/garanzia

4. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEL CONTRATTO

4.1. Avvio dell'esecuzione

Il Direttore dell'esecuzione del contratto (DEC) appositamente nominato, sulla base delle disposizioni del Responsabile Unico del Procedimento (RUP), darà avvio all'esecuzione del contratto, fornendo all'Aggiudicatario tutte le istruzioni e direttive necessarie e redigendo, laddove sia indispensabile in relazione alla natura e al luogo di esecuzione delle prestazioni, apposito verbale come meglio disciplinato all'art. 31, c.2, lett. c) dell'Allegato II.14 del D.Lgs. 36/2023. È ammesso l'avvio del contratto nelle more della verifica dei requisiti previsti dal disciplinare, ai sensi dell'art.8, c.1, lett.a) della L.120/2020.

4.2. Sospensione dell'esecuzione

In tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscano in via temporanea l'esecuzione dell'appalto si applicano le disposizioni di cui all'art. 121 del D. Lgs. 36/2023 e s.m.i. e all'art.8 dell'Allegato II.14 del D.Lgs. 36/2023.

4.3. Termine dell'esecuzione

Ai sensi dell'art.31, c.2, lett.n) dell'Allegato II.14 del D.Lgs. 36/2023, dopo la comunicazione dell'esecutore di intervenuta ultimazione delle prestazioni, il DEC effettua, entro cinque giorni, i necessari accertamenti in contraddittorio e nei successivi cinque giorni elabora il certificato di ultimazione delle prestazioni, da inviare al RUP, che ne rilascia copia conforme all'esecutore.

5. PENALI

Per ogni giorno naturale e consecutivo di ritardo rispetto ai termini previsti per l'esecuzione dell'appalto di cui all'art.8, si applicherà una penale pari all'1‰ (uno per mille) dell'importo contrattuale, al netto dell'IVA e dell'eventuale costo relativo alla sicurezza sui luoghi di lavoro derivante dai rischi di natura interferenziale. Nel caso in cui la prima verifica di conformità della fornitura abbia esito sfavorevole non si applicano le penali; qualora tuttavia l'Aggiudicatario non renda nuovamente la fornitura disponibile per la verifica di conformità entro i 20 (venti) giorni naturali e consecutivi successivi al primo esito sfavorevole, ovvero la verifica di conformità risulti nuovamente negativa, si applicherà la penale sopra richiamata per ogni giorno solare di ritardo.

Ai sensi dell'art.47, comma 6 del DL77/2021, convertito in L.108/2021, verrà applicata una penale calcolata in misura giornaliera pari all'1 ‰ (uno per mille) dell'ammontare netto contrattuale complessivo in caso di ritardo nella consegna della certificazione e della relazione che chiarisca l'avvenuto assolvimento degli obblighi previsti a carico delle imprese dalla Legge 12 marzo 1999, n. 68 rispetto alla scadenza dei sei mesi dalla conclusione del Contratto (per gli operatori tenuti a tale adempimento).

La violazione dell'obbligo di cui al comma 3 dell'art.47 L.108/2021, determina, altresì, l'impossibilità per l'operatore economico di partecipare, in forma singola ovvero in raggruppamento temporaneo, per un periodo di dodici mesi ad ulteriori procedure di affidamento afferenti agli investimenti pubblici finanziati, in tutto o in parte, con le risorse previste dal Regolamento (UE) 2021/240 del Parlamento europeo e del Consiglio del 10 febbraio 2021 e dal Regolamento (UE) 2021/241 del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 febbraio 2021, nonché dal PNC.

Nell'ipotesi in cui l'importo delle penali applicabili superi l'importo pari al 20%⁶ (venti per cento) dell'importo contrattuale, al netto dell'IVA e dell'eventuale costo relativo alla sicurezza sui luoghi di lavoro derivante dai rischi di natura interferenziale, l'Ente risolverà il contratto in danno all'Aggiudicatario, salvo il diritto al risarcimento dell'eventuale ulteriore danno patito.

Gli eventuali inadempimenti contrattuali che daranno luogo all'applicazione delle penali sopra elencate saranno contestati al Fornitore per iscritto. Il Fornitore dovrà comunicare, in ogni caso, per iscritto, le proprie deduzioni, supportate da una chiara ed esauriente documentazione, nel termine massimo di 5 (cinque) giorni lavorativi dalla ricezione della contestazione stessa. Qualora le predette deduzioni non pervengano al Direttore dell'Esecuzione nel termine indicato, ovvero, pur essendo pervenute tempestivamente, non siano idonee, a giudizio del CNR, a giustificare l'inadempienza, saranno applicate al Fornitore le penali a decorrere dall'inizio dell'inadempimento.

⁶ Art. 50 del D. L. 77/2021



La richiesta e/o il pagamento delle penali non esonera in nessun caso il Fornitore dall'adempimento dell'obbligazione per la quale si è reso inadempiente e che ha fatto sorgere l'obbligo di pagamento della medesima penale.

Ferma restando l'applicazione delle penali previste nei precedenti comma, il Committente si riserva di richiedere il maggior danno, sulla base di quanto disposto all'articolo 1382 cod. civ., nonché la risoluzione del presente Contratto nell'ipotesi di grave e reiterato inadempimento.

Fatto salvo quanto previsto ai precedenti comma, l'Impresa si impegna espressamente a rifondere al Committente l'ammontare di eventuali oneri che il CNR dovesse applicare, anche per cause diverse da quelle di cui al presente articolo, a seguito di fatti che siano ascrivibili a responsabilità dell'Impresa stessa.

Il Committente, per i crediti derivanti dall'applicazione delle penali di cui al presente articolo, potrà, a sua insindacabile scelta, avvalersi della cauzione definitiva senza bisogno di diffida o procedimento giudiziario, ovvero compensare il credito con quanto dovuto all'Impresa a qualsiasi titolo, quindi anche per i corrispettivi maturati; in questo caso il Fornitore dovrà emettere una nota di credito pari all'importo della penale o decrementare la fattura del mese in corso di un valore pari all'importo della penale stessa.

6. MODALITÀ DI RESA

Per operatori economici appartenenti a Stati membri dell'Unione europea, si applica la regola Incoterms 2020 - DPU (Delivered At Place Unloaded) presso il luogo di destinazione (sede di consegna) indicato al paragrafo § 3.1 del presente Capitolato tecnico.

Per operatori economici non appartenenti a Stati membri dell'Unione europea, si applica la regola Incoterms 2020 - DDP⁷ (Delivered Duty Paid) presso il luogo di destinazione (sede di consegna) indicato al paragrafo § 3.1 del presente Capitolato tecnico.

In aggiunta l'operatore economico è tenuto a provvedere allo scarico della merce nel luogo di destinazione, a sua cura e spesa.

Tutti gli operatori economici sono obbligati, incluso nel prezzo contrattuale d'appalto:

- A stipulare un contratto di assicurazione per la parte di trasporto sotto la loro responsabilità;
- All'installazione della fornitura ed ai servizi aggiuntivi indicati nel presente Capitolato tecnico.

7. ONERI ED OBBLIGHI DELL'AGGIUDICATARIO

L'Aggiudicatario:

Si impegna ad eseguire le prestazioni oggetto dell'appalto, senza alcun onere aggiuntivo, salvaguardando le esigenze della Stazione Appaltante e di terzi autorizzati, senza recare intralci, disturbi o interruzioni all'attività lavorativa in atto.

Rinuncia a qualsiasi pretesa o richiesta di compenso nel caso in cui lo svolgimento delle prestazioni dovesse essere ostacolato o reso più oneroso dalle attività svolte dalla Stazione Appaltante e/o da terzi.

È direttamente responsabile dell'inosservanza delle clausole che saranno contenute nel contratto anche se queste dovessero derivare dall'attività del personale dipendente di altre imprese a diverso titolo coinvolto.

Deve avvalersi di personale qualificato in regola con gli obblighi previsti dai contratti collettivi di lavoro e da tutte le normative vigenti, in particolare in materia previdenziale, fiscale, di igiene ed in materia di sicurezza sul lavoro.

Risponderà direttamente dei danni alle persone, alle cose o all'ambiente comunque provocati nell'esecuzione dell'appalto che possano derivare da fatto proprio, dal personale o da chiunque chiamato a

⁷ L'operatore economico ha l'obbligo di sdoganare la merce sia all'esportazione sia all'importazione, assumendosi il costo degli eventuali dazi all'importazione nonché delle spese accessorie. L'IVA rimane a carico della stazione appaltante.

collaborare. La Stazione Appaltante è esonerata da ogni responsabilità per danni, infortuni o qualsiasi altra cosa accadesse al personale di cui si avvarrà l'Aggiudicatario nell'esecuzione delle prestazioni relative all'appalto.

Si fa carico, intendendosi remunerati con il corrispettivo contrattuale, di tutti gli oneri ed i rischi relativi alle attività ed agli adempimenti occorrenti all'integrale espletamento dell'oggetto contrattuale, ivi compresi, a mero titolo esemplificativo e non esaustivo, gli oneri relativi alle spese di trasporto, di viaggio e di missione per il personale addetto alla esecuzione della prestazione, nonché i connessi oneri assicurativi.

Si impegna ad eseguire le prestazioni oggetto dell'appalto a perfetta regola d'arte e nel rispetto di tutte le norme e le prescrizioni tecniche e di sicurezza in vigore e di quelle che dovessero essere emanate nel corso della procedura di gara e fino alla sua completa conclusione, nonché secondo le condizioni, le modalità, i termini e le prescrizioni contenute negli atti di gara e relativi allegati;

- Si impegna a fornire adeguata descrizione tecnica delle soluzioni progettuali ed implementative dettagliate utilizzando gli strumenti comuni dell'Ingegneria del Software quali UML, etc. o di Basi di Dati quali Modello Entità/Relazioni, etc;

- Si impegna a fornire i moduli software adeguatamente commentati e corredati da manuale di installazione su macchine Linux/Unix e manuale utente.

Si impegna a consegnare gli elaborati progettuali e tutte le dichiarazioni e/o certificazioni discendenti da specifici obblighi normativi e legislativi correlati con l'oggetto della prestazione.

8. SICUREZZA SUL LAVORO

L'Aggiudicatario si assume la responsabilità per gli infortuni del personale addetto, che dovrà essere opportunamente addestrato ed istruito.

La valutazione dei rischi propri dell'Aggiudicatario nello svolgimento della propria attività professionale resta a carico dello stesso, così come la redazione dei relativi documenti e la informazione/formazione dei propri dipendenti.

L'Aggiudicatario è tenuto a garantire il rispetto di tutte le normative riguardanti l'igiene e la sicurezza sul lavoro con particolare riferimento alle attività che si espletano presso l'Ente.

In relazione alle risorse umane impegnate nelle attività oggetto del presente contratto, l'Aggiudicatario è tenuto a far fronte ad ogni obbligo previsto dalla normativa vigente in ordine agli adempimenti fiscali, tributari, previdenziali ed assicurativi riferibili al personale dipendente ed ai collaboratori.

Per quanto riguarda i lavoratori dipendenti, l'Aggiudicatario è tenuto ad osservare gli obblighi retributivi e previdenziali previsti dai corrispondenti CCNL di categoria, compresi, se esistenti alla stipulazione del contratto, gli eventuali accordi integrativi territoriali.

Gli obblighi di cui al comma precedente vincolano l'Aggiudicatario anche qualora lo stesso non sia aderente alle associazioni stipulanti gli accordi o receda da esse, indipendentemente dalla struttura o dimensione del medesimo e da ogni altra qualificazione giuridica, economica o sindacale.



9. SOGGETTI COINVOLTI

9.1. Per l'Aggiudicatario

Profilo dell'Aggiudicatario per lo sviluppo del "Servizio Terminologico"

L'Aggiudicatario del presente lotto deve possedere competenze specialistiche nel campo dello sviluppo software, concentrata particolarmente sulle tecnologie semantiche e l'allineamento ontologico, e con un portafoglio di progetti simili al Servizio Terminologico, già sviluppati. In particolare, l'Aggiudicatario deve poter dimostrare esperienza e competenza nei seguenti ambiti:

1. **Competenza Approfondita in Tecnologie Semantiche:** L'Aggiudicatario deve avere una profonda competenza nelle tecnologie semantiche, in particolare nello sviluppo e nell'impiego di soluzioni basate su RDF, OWL, SKOS, SPARQL, Knowledge Graph, Triplestores, Linked Data, e modelli semantici standard più importanti e state of the art. È fondamentale che abbia un track record comprovato nello sviluppo di sistemi che utilizzano queste tecnologie per garantire l'interoperabilità e l'efficacia nella gestione di grandi set di dati ontologici.
2. **Competenza in Allineamento Ontologico:** L'Aggiudicatario deve avere competenza specifica nell'allineamento ontologico, una competenza critica per il successo di questo progetto. Ciò include la capacità di mappare e integrare diverse ontologie, sfruttando strumenti che consentano automazione del processo.
3. **Competenza nel Backend con Tecnologie Semantiche:** L'Aggiudicatario deve avere un solido background nello sviluppo di backend robusti utilizzando stack tecnologici semantici avanzati, che sono essenziali per il trattamento efficace e efficiente delle informazioni semantiche.
4. **Competenza nelle Tecnologie Frontend Più Recenti:** Un'ampia competenza nello sviluppo di progetti web utilizzando le tecnologie frontend più recenti e avanzate, come React, Angular, o Vue.js, è essenziale. Questo assicura che l'interfaccia utente del progetto sia moderna, reattiva e facilmente integrabile con diverse architetture di backend.

Profili dei Professionisti per il Team di sviluppo del Progetto "Servizio Terminologico"

Il Gruppo di Lavoro (GdL) dovrà essere composto da persone dotate delle competenze individuate nel prosieguo del paragrafo. Per tutto il personale che costituisce il GdL dovranno essere forniti i curricula che attestano il possesso dei requisiti specificati.

I componenti del GdL potranno far parte dell'organico aziendale oppure essere collaboratori incaricati all'uopo, nei tempi e nei modi ritenuti opportuni dall'Aggiudicatario. In nessun caso potranno formarsi e derivare a carico del CNR oneri aggiuntivi di qualsiasi natura come conseguenza di azioni intraprese dall'Aggiudicatario per la realizzazione del progetto, ivi comprese le eventuali azioni per la formazione dei rapporti di collaborazione professionale con i componenti del gruppo di lavoro; la presentazione dei curricula dei componenti del GDL è obbligatoria e dovrà essere fornita prima della stipula del contratto;

il gruppo di lavoro presentato in sede di offerta tecnica non potrà essere modificato nei suoi componenti durante la fase di esecuzione del contratto senza la previa approvazione della stazione appaltante;

I nuovi componenti che sostituiscono dovranno, in ogni caso, possedere requisiti o esperienza professionale equivalenti o superiori a quelli delle persone sostituite, da comprovare mediante l'esibizione di curricula adeguati.



- **Direttore Tecnico di Progetto**

- **Esperienza Tecnica Avanzata:** Il Technical Lead deve possedere una esperienza di almeno 5 anni in ambito delle tecnologie semantiche. In particolare, deve possedere una profonda competenza nelle tecnologie utilizzate, con particolare enfasi su RDF, OWL, SPARQL, Quad-Triplestore, SKOS e modelli semantici standard. Deve dimostrare esperienza nell'architettura di sistemi complessi, con una competenza comprovata nell'implementazione di soluzioni semantiche su larga scala.
- **Integrazione Tecnologica:** Capacità di integrare con successo le soluzioni semantiche sviluppate con altri componenti del sistema, collaborando con lo Sviluppatore Backend Esperto in Integrazione e Scalabilità. Deve garantire che l'architettura complessiva soddisfi i requisiti di interoperabilità e scalabilità del Servizio Terminologico.
- **Responsabilità nel Progetto**
 - **Leadership Tecnica:** Capacità di guidare il team tecnico nel design e nello sviluppo di soluzioni avanzate e nell'implementazione di architetture scalabili. Il Direttore Tecnico di Progetto sarà responsabile di fornire direzioni chiare e supporto tecnico per garantire la coerenza e l'eccellenza del lavoro svolto dal team.
 - **Rispetto dei Vincoli di Progetto:** Il Direttore Tecnico di Progetto sarà responsabile di garantire il rispetto dei vincoli temporali, di budget e di qualità del progetto. Deve lavorare in sinergia con il Project Manager per monitorare lo sviluppo del progetto e affrontare eventuali sfide tecniche che possano emergere durante l'implementazione.
 - **Gestione del Team Tecnico:** Il Direttore Tecnico di Progetto dovrà gestire e coordinare il lavoro del team tecnico, assicurandosi che gli obiettivi siano compresi e che le risorse siano allocate in modo efficiente. Deve lavorare a stretto contatto con gli altri membri del Gruppo di Lavoro per garantire l'allineamento delle attività tecniche con gli obiettivi complessivi del progetto.

- **Architetto di Sistemi Semantic Web**

- **Esperto in Tecnologie Semantiche:** Profonda conoscenza di RDF, OWL, SPARQL, Quad-Triplestore, SKOS e modelli semantici standard.
- **Esperienza in Architettura di Sistemi:** Esperienza di almeno 3 anni. Capacità di progettare architetture robuste per la gestione di dati ontologici, inclusa l'esperienza con Quad-Triplestore open source.
- **Responsabilità nel Progetto:** Responsabile per la progettazione dell'architettura backend, dei servizi web, e del front-end del Servizio Terminologico, garantendo scalabilità, performance e interoperabilità.

- **Sviluppatore Ontologico e di Allineamento**

- **Specialista in Design e Allineamento Ontologico:** Competenza nell'utilizzo di strumenti open source per l'allineamento e l'integrazione e il design di ontologie.
- **Esperienza in Mapping Lessicografico:** Abilità nell'implementare l'allineamento lessicografico e la mappatura dei termini tra artefatti semantici.



- **Responsabilità nel Progetto:** Sviluppo delle funzioni di allineamento terminologico e gestione delle mappe di relazioni semantiche all'interno del sistema.
- **Sviluppatore Software Frontend**
 - **Esperienza in Tecnologie Frontend Moderne:** Esperienza di almeno 3 anni. Competenza in framework come React, Angular, o Vue.js per lo sviluppo di interfacce utente reattive e dinamiche.
 - **Competenza in Integrazione UI/UX:** Capacità di creare un'esperienza utente coinvolgente e intuitiva, integrando efficacemente il frontend con il backend semantico.
 - **Responsabilità nel Progetto:** Progettazione e sviluppo dell'interfaccia utente del Servizio Terminologico, inclusa la realizzazione di componenti per la ricerca, l'annotazione e la visualizzazione degli artefatti semantici.
- **Sviluppatore Backend Esperto in Integrazione e Scalabilità**
 - **Esperienza in Sviluppo Backend:** Esperienza di almeno 3 anni. Profonda conoscenza delle tecnologie backend moderne, come Node.js, Python con framework come Django o Flask.
 - **Competenze in Integrazione di Sistemi:** Abilità nell'integrare il backend con vari servizi e sistemi, comprese soluzioni basate su RDF e Quad-Triplestore open source.
 - **Responsabilità nel Progetto:** Sviluppo e manutenzione del backend del Servizio Terminologico, garantendo che il sistema sia scalabile, efficiente e ben integrato con altri servizi e componenti.
- **Project Manager con Esperienza in Progetti Semantic Web**
 - **Gestione di Progetti Complessi:** Abilità consolidate, con almeno 3 anni di esperienza, nella gestione di progetti software di grande scala, preferibilmente nel campo delle tecnologie semantiche.
 - **Capacità di Leadership e Comunicazione:** Competenza nell'organizzare, coordinare e comunicare efficacemente con un team multidisciplinare.
 - **Responsabilità nel Progetto:** Supervisionare l'intero sviluppo del progetto, assicurando il rispetto dei tempi, del budget e degli obiettivi di qualità, coordinando le diverse fasi di sviluppo e facilitando la comunicazione tra i vari membri del team.

Inoltre,

- prima della stipula del contratto di inizio lavori, l'Aggiudicatario dovrà fornire uno o più curricula relativi alla figura di un coordinatore (Paragrafo 2.6) che faccia da interfaccia tra l'Aggiudicatario e la Stazione appaltante e che sarà sottoposto ad approvazione in collaborazione tra l'Aggiudicatario e la Stazione appaltante. Per tale figura è necessario prevedere un tempo/uomo minimo di 200 ore che potrà essere esteso in caso di esigenze operative o di eventuale rimodulazione temporale del progetto ITINERIS senza ulteriori oneri a carico della stazione appaltante.

Il coordinatore in questione dovrà dimostrare di avere:

Esperienza minima di 5 anni nella progettazione e sviluppo o gestione di sviluppo di sistemi informativi basati sullo stack semantico, e con speciale attenzione alla interoperabilità semantica. E' richiesto che il coordinatore abbia uno storico di partecipazione a progetti in cui le tecnologie semantiche sono applicate a domini multidisciplinari in cui la progettazione, l'uso e l'allineamento di artefatti semantici siano adottati come soluzione di supporto all'interdisciplinarietà e interoperabilità



cross-domain. Il coordinatore deve dimostrare di aver partecipato a progetti come coordinatore di partners internazionali, e di essere a conoscenza dei principi FAIR e dalla loro applicazione. Il coordinatore deve essere a conoscenza delle tecnologie dello stack semantico quali, Quad-Triplestore, librerie di programmazione per la manipolazione di artefatti semantici, di ambienti di sviluppo integrati per la progettazione e sviluppo di artefatti semantici tipo: TopBraid, PoolParty, VocBench. Il coordinatore deve essere a conoscenza delle iniziative e progetti open-source più rilevanti nel dominio dell'interoperabilità semantica, italiani e internazionali. Il coordinatore deve avere un'ottima conoscenza della lingua inglese per comunicare con soggetti della comunità internazionale impegnati nella ricerca e sviluppo di progetti dedicati all'interoperabilità semantica nei domini ambientali.

- prima della stipula del contratto relativamente alla fase "Sviluppo delle mappe", l'Aggiudicatario dovrà fornire una lista di curricula di **specialisti dei vari domini ambientali** che dimostrino competenze nei diversi settori scientifici, che abbiano comprovate conoscenze nel dominio della Semantica come sviluppatori di Mapping, Ontologie e Artefatti semantici in genere. Capacità di esaminare, valutare e approvare l'allineamento tra differenti vocabolari del proprio dominio di specializzazione, assicurando che l'accuratezza e la pertinenza scientifica siano mantenute. Tali figure, almeno 4 componenti, avranno la responsabilità di produrre, revisionare e approvare gli allineamenti ontologici nei propri domini di specializzazione, garantendo che le mappe di relazioni semantiche siano accurate e rappresentino fedelmente il dominio scientifico. *L'Aggiudicatario si obbliga, anche in sede di offerta, a fornire le competenze eventualmente non prevedibili in fase di offerta ma individuate come necessarie nella fase esecutiva dello "Sviluppo delle mappe" di concerto con la Stazione Appaltante e senza ulteriori oneri per la stessa*

10. PROPRIETÀ INTELLETTUALE E DIRITTI DI PRIVATIVA

Il codice sorgente prodotto nell'ambito del bando sarà consegnato, in tutte le sue versioni, al CNR-IRET, che ne sarà titolare esclusivo e ne deterrà, in via esclusiva ogni diritto, di proprietà e di uso. Sono fatti salvi i diritti connessi al codice eventualmente ottenuto modificando codici sorgente distribuiti con licenze libere, copy-left e non, per cui verranno rispettati gli obblighi stabiliti da tali licenze.

Il CNR non assumerà alcuna responsabilità nel caso in cui l'Aggiudicatario fornisca soluzioni tecniche, estetiche o funzionali ed in genere opere dell'ingegno, simboli, segni distintivi o trovati, di cui altri detengano la privativa. L'Aggiudicatario assumerà l'obbligo di tenere indenne la Stazione appaltante da tutte le rivendicazioni, le responsabilità, perdite e danni pretesi da chiunque, nonché da tutti i costi, le spese o responsabilità ad essi relativi a seguito di qualsiasi rivendicazione di violazione dei diritti d'autore o di qualsiasi marchio italiano o straniero, derivante o che si pretende derivare dalla prestazione.

Ciascuna parte si obbliga a dare immediato avviso all'altra di qualsiasi azione di rivendicazione o altri atti o fatti di terzi di cui al precedente comma, della quale sia venuta a conoscenza.

11. DIVIETO DI CESSIONE DEL CONTRATTO

È vietata la cessione del contratto ai sensi dell'art. 119, comma 1 del D. Lgs. 36/2023 e ss.mm.ii.

Per quanto riguarda le ristrutturazioni societarie, che comportino successione nei rapporti pendenti riguardanti l'Aggiudicatario, si applicano le disposizioni di cui all'art. 120, c.1 lett. d) del D. Lgs. 36/2023 e ss.mm.ii.

L'Aggiudicatario è tenuto a comunicare tempestivamente alla Stazione Appaltante ogni modificazione intervenuta negli assetti proprietari e nella struttura organizzativa.

12. VERIFICA DI CONFORMITÀ DI SERVIZI

Il servizio sarà oggetto di verifica di conformità da svolgersi conformemente a quanto previsto nell'art. 36 dell'Allegato II.14 del D. Lgs. 36/2023 e ss.mm.ii., al fine di accertarne la regolare esecuzione, rispetto alle condizioni e ai termini stabiliti nel contratto, alle eventuali leggi di settore e alle disposizioni del codice. Le attività di verifica hanno, altresì, lo scopo di accertare che i dati risultanti dalla contabilità e dai documenti giustificativi corrispondano fra loro e con le risultanze di fatto, fermi restando gli eventuali accertamenti tecnici previsti dalle leggi di settore.

La verifica di conformità è avviata entro trenta giorni dall'ultimazione della prestazione, salvo un diverso termine esplicitamente previsto dal contratto ed è conclusa entro il termine stabilito dal contratto e comunque non oltre sessanta giorni dall'ultimazione della prestazione. *E' effettuata da un soggetto ovvero da una commissione composta da due o tre soggetti, in possesso della competenza tecnica necessaria in relazione al tipo di servizio da verificare.*

Durante le suddette operazioni, la Stazione Appaltante ha altresì la facoltà di chiedere all'Aggiudicatario tutte quelle prove atte a definire il rispetto delle specifiche tecniche e strumentali dichiarate.

Il certificato di verifica di conformità è sempre trasmesso dal soggetto che lo rilascia al RUP. Il RUP, ricevuto il certificato di verifica di conformità definitivo, lo trasmette all'esecutore, il quale lo sottoscrive nel termine di quindici giorni dalla sua ricezione, ferma restando la possibilità, in sede di sottoscrizione, di formulare eventuali contestazioni in ordine alle operazioni di verifica di conformità. Il RUP comunica al soggetto incaricato della verifica le eventuali contestazioni fatte dall'esecutore al certificato di conformità. Il soggetto incaricato della verifica di conformità riferisce, con apposita relazione riservata, sulle contestazioni fatte dall'esecutore e propone le soluzioni ritenute più idonee, ovvero conferma le conclusioni del certificato di verifica di conformità emesso.

13. FATTURAZIONE E PAGAMENTO

Ai fini del pagamento del corrispettivo contrattuale il Fornitore, se stabilito e/o identificato ai fini IVA in Italia, dovrà emettere fattura elettronica ai sensi e per gli effetti del Decreto del Ministero dell'Economia e delle Finanze N. 55 del 3 aprile 2013, inviando il documento elettronico al Sistema di Interscambio che si occuperà di recapitare il documento ricevuto alla Stazione appaltante. Il Consiglio Nazionale delle Ricerche è soggetto all'applicazione del meccanismo dello "Split Payment". In caso di Fornitore straniero la fattura dovrà essere in formato cartaceo.

È prevista un'anticipazione sul prezzo contrattuale pari al venti (20%) da corrispondere all'aggiudicatario, previa emissione di fattura, entro quindici giorni dall'effettivo inizio della prestazione, sul conto corrente dedicato di cui alla tracciabilità dei flussi finanziari. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma della prestazione, rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari

di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385. L'importo della garanzia è gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso della prestazione, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione della prestazione non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

In riferimento al Lotto 1 è previsto un pagamento intermedio, (stato di avanzamento delle prestazioni - SAP) pari al 50 % del prezzo contrattuale da corrispondere all'aggiudicatario, previa emissione di fattura, al raggiungimento degli obiettivi dello [Stadio intermedio di Avanzamento lavori](#) (par 2.11).

Nel caso in cui l'Aggiudicatario abbia ottenuto l'anticipazione sul prezzo contrattuale, il [20%] dell'importo dell'anticipazione sarà recuperato sulla fattura del SAP.

Il pagamento del saldo corrispondente al 50% dell'importo contrattuale sarà corrisposto entro 30 giorni dalla verifica di conformità finale e previa emissione fattura.

Secondo quanto disposto dall'art.37, c.6 dell'Allegato II.14 al D. Lgs. 36/2023, il pagamento della rata di saldo e lo svincolo della cauzione definitiva, di cui all'articolo 117 del codice, saranno effettuati a seguito dell'emissione del certificato di verifica di conformità definitivo, e dopo la risoluzione delle eventuali contestazioni sollevate dall'esecutore.

I prezzi si intendono fissi ed invariabili per l'intera durata contrattuale.

Le fatture dovranno contenere i seguenti dati:

- Intestazione: CNR – IRET;
- Il Codice Fiscale 80054330586;
- La Partita IVA 02118311006 (solo per Aggiudicatari stranieri)
- Il riferimento al contratto (N° di protocollo e data);
- Il CIG del lotto di riferimento; B05FA5A47A
- Il CUP B53C22002150006;
- Il CUU (Codice Univoco Ufficio) dell'Ente: W0ORRO (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia);
- L'importo imponibile; (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia)
- L'importo dell'IVA (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia);
- Esigibilità IVA "S" scissione dei pagamenti (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia);
- L'importo totale;
- L'intestazione del contratto;
- Il codice IBAN del conto corrente dedicato;
- Il "Commodity code" (solo per Aggiudicatari stranieri).

Ai fini del pagamento del corrispettivo la Stazione Appaltante procederà alle verifiche di legge.

In caso di inadempienza risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, il CNR tratterà l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo



versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, ai sensi dell'articolo 11, comma 6 del D. Lgs. n. 36/2023.

In attuazione dell'articolo 48-bis del DPR n. 602/1973 e ss.mm.ii., recante disposizioni in materia di pagamenti da parte delle Pubbliche Amministrazioni, i pagamenti di importo superiore ad € 5.000,00 saranno effettuati previa verifica presso Agenzia delle Entrate-Riscossione del regolare pagamento delle cartelle esattoriali eventualmente notificate all'Impresa.

Nell'ipotesi di raggruppamenti temporanei di imprese o di consorzi, la liquidazione del corrispettivo avverrà esclusivamente a favore della mandataria o designata quale capogruppo o del consorzio stesso.

In sede di liquidazione delle fatture potranno essere recuperate le spese per l'applicazione di eventuali penalità (di cui al paragrafo § 5); la Stazione Appaltante potrà sospendere, ferma restando l'applicazione delle eventuali penali, i pagamenti all'Aggiudicatario cui sono state contestate inadempienze nell'esecuzione della fornitura, fino al completo adempimento degli obblighi contrattuali.

14. TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI

L'Aggiudicatario assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della legge 13 agosto 2010 n. 136 e successive modificazioni ed integrazioni.

Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti di incasso o pagamento idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 3, comma 9-bis, della legge 13 agosto 2010 n.136.

L'Aggiudicatario si impegna a dare immediata comunicazione alla Stazione Appaltante ed alla prefettura ufficio territoriale del Governo della provincia di Roma della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

15. RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

In adempimento a quanto previsto dall'art. 122 del D. Lgs. 36/2023 e s.m.i. la Stazione Appaltante risolverà il contratto nei casi e con le modalità ivi previste.

Per quanto non previsto nel presente paragrafo, si applicano le disposizioni di cui al Codice civile in materia di inadempimento e risoluzione del contratto.

In ogni caso si conviene che la Stazione Appaltante, senza bisogno di assegnare previamente alcun termine per l'adempimento, potrà risolvere di diritto il contratto ai sensi dell'art. 1456 c.c., previa dichiarazione da comunicarsi all'Aggiudicatario tramite posta elettronica certificata nei seguenti casi:

- mancata reintegrazione della cauzione eventualmente escussa entro il termine di 10 (dieci) giorni lavorativi dal ricevimento della relativa richiesta da parte della Stazione Appaltante;
- nel caso in cui l'UTG competente rilasci la comunicazione/informazione antimafia interdittiva;
- nei casi di cui ai precedenti paragrafi relativi a:
 - o Penalità;
 - o Oneri ed obblighi dell'Aggiudicatario;
 - o Sicurezza sul lavoro;
 - o Divieto di cessione del contratto.

Il RUP

Dott.ssa Irene Sannicandro