

**AVVISO**

**INDAGINE ESPLORATIVA DI MERCATO VOLTA A RACCOGLIERE PREVENTIVI FINALIZZATI ALL’AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI SVILUPPO DI UN SISTEMA SOFTWARE CHE INTEGRI MODULI PER L’ELABORAZIONE, ANNOTAZIONE DI MESH SVILUPPATI PRESSO CNR-IMATI NELL’AMBITO DEL PROGETTO “CTE-GENOVA - OPIFICIO DIGITALE PER LA CULTURA” - CUPB37F23000000008**

**PREMESSE E FINALITÀ**

La Stazione Appaltante Istituto per la Matematica Applicata e Tecnologie Informatiche “E. Magenes” del CNR intende procedere, a mezzo della presente indagine esplorativa, all’individuazione di un operatore economico a cui affidare eventualmente il servizio di cui all’oggetto, ai sensi dell’art. 50, comma 1 del d.lgs. 36/2023.

Il presente avviso, predisposto nel rispetto dei principi di libera concorrenza, non discriminazione, trasparenza, proporzionalità e pubblicità, non costituisce invito a partecipare a gara pubblica, né un’offerta al pubblico (art. 1336 del Codice civile) o promessa al pubblico (art. 1989 del Codice civile), ma ha lo scopo di esplorare le possibilità offerte dal mercato al fine di affidare direttamente il servizio.

L’indagine in oggetto non comporta l’instaurazione di posizioni giuridiche ovvero obblighi negoziali. Il presente avviso, pertanto, non vincola in alcun modo questa Stazione Appaltante che si riserva, comunque, la facoltà di sospenderlo, modificarlo o annullarlo e di non dar seguito al successivo affidamento, senza che gli operatori economici possano vantare alcuna pretesa.

I preventivi ricevuti si intenderanno impegnativi per gli operatori economici per un periodo di massimo di 60 giorni naturali e consecutivi, mentre non saranno in alcun modo impegnativi per la Stazione Appaltante, per la quale resta salva la facoltà di procedere o meno a successive e ulteriori richieste di preventivi volte all’affidamento del servizio di cui all’oggetto.

**OGGETTO DEL SERVIZIO**

L’oggetto del servizio è lo sviluppo di un sistema software con interfaccia grafica che integri ed eventualmente espanda n. 6 applicativi software sviluppati da IMATI in versione prototipale. Il sistema gestirà modelli 3D di oggetti di interesse culturale e fornirà funzionalità di caricamento e visualizzazione di mesh triangolari, nuvole di punti, mesh volumetriche, oltre a servire da unico entry point per ulteriori funzionalità quali semplificazione, remeshing volumetrico, calcolo di curvatura e spessore, annotazione di parti della geometria selezionate manualmente da interfaccia grafica.

L’interfaccia grafica dovrà permettere la visualizzazione interattiva dei dati, le funzionalità necessarie all’attivazione dei moduli software da integrare, la visualizzazione degli output delle varie funzionalità, e la concatenazione di chiamate in sequenza dei diversi moduli per realizzare workflow. A tal fine si prevede la necessità di sviluppo di funzioni di base come caricamento, salvataggio, conversione dati.

**DESCRIZIONE DEL SERVIZIO RICHIESTO**

Sviluppo di un unico entry point con interfaccia grafica che integri software sviluppati in CNR-IMATI per la modellazione, processing, annotazione di dati 3D.

I software da integrare sono stati sviluppati in un arco temporale che va dal 2018 circa ad oggi. Essi agiscono su input di tipologie diverse, sono stati sviluppati in linguaggi diversi, con interfacce basate su tecnologie diverse, e su diversi sistemi operativi. In generale si tratta di software di modellazione geometrica e geometria computazionale 3D, specializzati per singoli oggetti di dimensioni medio-piccole.

I principali software da integrare sono brevemente descritti di seguito:

- **Gravifix:** Semplificazione e “fairing” di oggetti 3D rappresentati da mesh triangolari chiuse: genera diverse versioni dell’oggetto in input, a risoluzioni inferiori, tramite algoritmi di semplificazione, e corregge gli errori geometrici e topologici delle superfici.
- **Annotazione manuale:** tool che permette di raggruppare elementi selezionati di una mesh triangolare (punti, spigoli, facce) a cui viene associata una certa etichetta, codificata rispetto ad una tassonomia o ontologia o altra formalizzazione. Sia la selezione degli elementi della mesh che l’etichetta sono forniti manualmente dall’utente.
- **Calcolo della curvatura** tool che, partendo da una mesh, calcola la curvatura nei vertici. Attualmente IMATI ha individuato le routine nella libreria in MATLAB Toolbox graph <https://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/5355-toolbox-graph> scritta da Gabriel Peyrè come una delle migliori approssimazioni della curvatura ed è questa che andrà integrata nel sistema richiesto.
- **Calcolo della Shape Diameter Function (SDF)** e dell’istogramma dei valori, a partire dalla sua implementazione in CGAL. La funzione SDF viene originariamente calcolata sulle facce di una triangolazione, e andrebbe riscritta per calcolo sui vertici
- **VolumeMesher** algoritmo per la creazione di mesh volumetrica di un oggetto rappresentato mediante mesh superficiale.

Nella tabella di seguito sono riportate le principali caratteristiche relative ai suddetti software con indicato le possibili dipendenze da ulteriori librerie o software.

Modulo software	Tipologia	Funzionalità	GUI	Formati input	Formati output	Altre librerie/s oftware utilizzati	Sistema Operativo	Link pubblico
<b>Gravifix</b>	Software in C++ eseguibile da linea di comando	Semplificazione della mesh	No	.ply	.ply	IMATISTL	linux	<a href="https://github.com/CNR-IMATI/Gravifix">https://github.com/CNR-IMATI/Gravifix</a>
<b>IMATISTL</b>	Libreria (C++)	Processare e gestire mesh	No	Mesh poligonali (STL, OFF, PLY)	Mesh poligonali (STL, OFF, PLY)		Windows, Linux	<a href="https://github.com/qnzhou/imatiSTL">https://github.com/qnzhou/imatiSTL</a>

<b>UIEnvironment</b>	Libreria (C++)	Annotazione manuale tramite interfaccia grafica	libreria che fornisce le funzionalità per la selezione di entità geometriche e l'annotazione di queste	Mesh	Modello annotato		Linux, (Windows)	<a href="https://github.com/andreascalas/UrbanIntelligenceEnvironment">https://github.com/andreascalas/UrbanIntelligenceEnvironment</a>
<b>Calcolo della curvatura</b>	Libreria MATLAB	calcolo della curvatura dei punti di una mesh	NO	Triangolazioni in vari formati (ply, off)	una funzione scalare sui vertici della triangolazione	MATLAB	Linux, MacOS, Windows	<a href="https://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/5355-toolbox-graph">https://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/5355-toolbox-graph</a>
<b>Calcolo della SDF</b>	Funzione MATLAB e routine C++ di CGAL. La funzione MATLAB appartiene alla libreria SimilarityLib	Calcolo della SDF e suoi istogrammi	NO	Triangolazioni in vari formati (ply, off)	un valore scalare	CGAL	Linux, MacOS, Windows (WIN non testato)	<a href="https://github.com/CNR-IMATI/SimilarityLib">https://github.com/CNR-IMATI/SimilarityLib</a>
<b>VolumeMesher</b>	Software in C++ eseguibile da linea di comando	Calcolo della mesh volumetrica a partire da mesh superficiale	NO	off	off	<a href="https://github.com/MarcoAttene/IndirectPredicates">https://github.com/MarcoAttene/IndirectPredicates</a>	Windows, Linux, MacOS	<a href="https://github.com/MarcoAttene/VolumeMesher">https://github.com/MarcoAttene/VolumeMesher</a>

### CARATTERISTICHE TECNICHE/FUNZIONALITÀ DEL SOFTWARE

Il sistema come unico *entry point* per i moduli sopraelencati dovrà fornire:

- Interfaccia grafica per attivazione funzionalità dei vari moduli;

- visualizzazione su richiesta e navigazione dei dati di input /output dei vari moduli;
- selezione di punti, linee e regioni sul modello 3D e inserimento di annotazioni semantiche relative a quelle entità;
- import/export dati di input/output dei moduli/processi. Il sistema dovrà fornire i dati in output almeno nei seguenti formati: obj, stl, ply, più eventualmente ulteriori file proprietari per il salvataggio di dati risultanti dalle elaborazioni svolte ma non supportati dai formati standard;
- procedure di conversione dati per l'applicazione di funzionalità fornite da moduli diversi evitando possibilmente il passaggio attraverso salvataggio e lettura di file.

## AMBIENTE DI SVILUPPO

Windows

## RISULTATI ATTESI E TEMPI DI CONSEGNA

Tempi di consegna:

Al mese 1 dall'affidamento del servizio: Documento di descrizione design del sistema.

Al mese 2 dall'affidamento del servizio: Release intermedia del software contenente: interfaccia grafica per attivazione funzionalità.

Al mese 4 dall'affidamento del servizio: consegna software completo di codice sorgente documentato e manuale d'uso.

Il luogo di esecuzione del servizio è: presso la sede operativa del fornitore.

## REQUISITI

Possono inviare il proprio preventivo gli operatori economici in possesso dei:

- requisiti di ordine generale di cui al Capo II, Titolo IV del D.lgs. 36/2023;
- requisiti d'idoneità professionale come specificato all'art. 100, comma 3 del D.lgs. n. 36/2023: iscrizione nel registro della camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura o nel registro delle commissioni provinciali per l'artigianato o presso i competenti ordini professionali per un'attività pertinente anche se non coincidente con l'oggetto dell'appalto. All'operatore economico di altro Stato membro non residente in Italia è richiesto di dichiarare ai sensi del testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa, di cui al decreto del Presidente della Repubblica del 28 dicembre 2000, n. 445;
- pregresse e documentate esperienze analoghe anche se non coincidenti con quelle oggetto dell'appalto.

## VALORE DELL'AFFIDAMENTO

La Stazione Appaltante ha stimato per l'affidamento di cui all'oggetto un importo massimo pari ad € 40.000,00 oltre IVA.

## MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DEL PREVENTIVO

Gli operatori economici in possesso dei requisiti sopra indicati potranno inviare il proprio preventivo, corredato della dichiarazione attestante il possesso dei requisiti, entro e non oltre il giorno **4 Febbraio 2024** a mezzo PEC all'indirizzo **protocollo.imati@pec.cnr.it** corredato da idonea relazione tecnica descrittiva della proposta.

Il preventivo e la relazione tecnica dovranno essere sottoscritti digitalmente con firma qualificata da un legale rappresentante/procuratore in grado di impegnare l'operatore economico.

#### **INDIVIDUAZIONE DELL'AFFIDATARIO**

L'individuazione dell'affidatario sarà operata discrezionalmente dalla Stazione Appaltante, nel caso in cui intenda procedere all'affidamento, a seguito dell'esame dei preventivi e delle relazioni tecniche ricevuti entro la scadenza.

Non saranno presi in considerazione preventivi di importo superiore a quanto stimato dalla Stazione Appaltante.

#### **OBBLIGHI DELL'AFFIDATARIO**

L'operatore economico affidatario sarà tenuto, prima dell'invio della lettera ordine, a fornire la seguente documentazione:

- Documento di Gara Unico Europeo (DGUE);
- Dichiarazione sostitutiva integrativa al DGUE;
- Patto di integrità;
- Comunicazione cc dedicato ai sensi della Legge 136/2010;
- Dichiarazione di cui al DPCM 187/1991;
- Assolvimento imposta di bollo;
- PassOE (Servizio FVOE, ANAC).

#### **SUBAPPALTO**

Non è consentito il subappalto delle prestazioni oggetto dell'affidamento.

#### **CHIARIMENTI**

Per eventuali richieste relative al servizio e chiarimenti di natura procedurale/amministrativa l'operatore economico dovrà rivolgersi al referente della Stazione appaltante all'indirizzo e-mail [segreteria.imati.ge@cnr.it](mailto:segreteria.imati.ge@cnr.it).

#### **TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI**

I dati raccolti sono trattati e conservati ai sensi del Regolamento UE n. 2016/679 relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati, del decreto legislativo 30 giugno 2003, n. 196 recante il "Codice in materia di protezione dei dati personali" e s.m.i., del decreto della Presidenza del Consiglio dei ministri n. 148/21 e dei relativi atti di attuazione.

**Il Direttore dell'IMATI**  
**Dott.ssa Michela Spagnuolo**