

Cod 155_14 PROGETTAZIONE E SVILUPPO DI UN APPLICATIVO SOFTWARE PER LA RICOSTRUZIONE 3D, L'ANALISI, E L'ELABORAZIONE DI SEGNALI PER IL CONTROLLO DI QUALITA' NELL'AMBITO DEL CLUSTER ELETTRONICA E TRASFERIMENTO DI COMPETENZE TECNICHE VERSO LE AZIENDE ADERENTI AL CLUSTER BOTTOM UP – SCHEDA TECNICA

**Cod.155_14
SCHEDA TECNICA**

PROGETTAZIONE E SVILUPPO DI UN APPLICATIVO SOFTWARE PER LA RICOSTRUZIONE 3D, L'ANALISI, E L'ELABORAZIONE DI SEGNALI PER IL CONTROLLO DI QUALITA' NELL'AMBITO DEL CLUSTER ELETTRONICA E TRASFERIMENTO DI COMPETENZE TECNICHE VERSO LE AZIENDE ADERENTI AL CLUSTER BOTTOM UP

CIG 6051964EAB CUP G73D13000350006

Art. 1

Oggetto della prestazione

La presente scheda tecnica disciplina la realizzazione, in termini esecutivi, del progetto di un applicativo software per la ricostruzione 3D con le caratteristiche specificate in seguito. Il dettaglio relativo alle specifiche tecniche dell'appalto in questione è ricompreso nel presente documento. La presente scheda illustra dunque le specifiche necessarie ai concorrenti per permettere la presentazione delle soluzioni da fornire.

L'obiettivo generale è la progettazione, lo sviluppo, l'integrazione e la documentazione dei seguenti moduli software rilasciati con codice sorgente e come librerie statiche, dinamiche, e servizio web.

Le attività oggetto dell'appalto dovranno prevedere il trasferimento delle competenze tecniche verso le aziende del cluster ai fini di una successiva ottimizzazione e personalizzazione del software. Il trasferimento si realizza attraverso giornate di accompagnamento che dovranno prevedere anche casi di studio che includano scenari applicativi reali.

Oggetto del presente appalto è lo sviluppo e l'implementazione dei seguenti moduli:

1. *Structure from motion;*
2. *Cloud point fusion;*
3. *Mesh reconstruction from point clouds;*
4. *Mesh comparison;*
5. *Sensor data fusion;*
6. *Web Graphical User Interface (Web GUI);*
7. Sistema di autenticazione utente.

A tal fine, sarà selezionato un operatore economico cui affidare lo sviluppo del progetto di cui sopra, secondo i criteri e le procedure previste nel presente documento

Il concorrente, pertanto, dovrà descrivere le modalità e le caratteristiche della soluzione proposta capace di supportare la gestione delle procedure e dei servizi richiesti.

Art. 2

Modalità di esecuzione del servizio

L'aggiudicatario, in fase esecutiva, dovrà realizzare l'architettura software definita all'art.1. Le attività di progettazione e sviluppo si riferiscono alla definizione dell'architettura tecnologica, alla definizione e creazione della componente grafica, della struttura funzionale dell'architettura, dell'albero di navigazione e del sistema di gestione delle informazioni in esso inserite (*Content Management System* e *Database*

Management System), in funzione dei dati e dei servizi di seguito specificati.

L'architettura del progetto è composta principalmente da cinque moduli di elaborazione e da una Web GUI (*Graphical User Interface*, accessibile attraverso i browser più diffusi) per l'inserimento dei dati di ingresso e dei parametri che saranno elaborati dai moduli per produrre i risultati intermedi e i risultati finali.

I cinque moduli di elaborazione sono:

1. **Cloud Point Generator**, riceve in ingresso immagini fotografiche e crea nuvole di punti che rappresentino la scena o l'oggetto ripreso, oppure riceve in ingresso dati/nuvole di punti acquisiti da scanner 3D;
2. **Cloud Point Fusion**, riceve in ingresso nuvole di punti che rappresentano la stessa scena e realizza l'allineamento degli ingressi per produrre una fusione di nuvole di punti in uscita;
3. **Mesh reconstruction from cloud point**, riceve in ingresso una nuvola di punti e genera la *mesh* 3D che meglio rappresenta la superficie campionata dalla nuvola di punti;
4. **Mesh comparison**, riceve in ingresso almeno due *mesh* e ne calcola la differenza;
5. **Sensor Data Fusion**, riceve in ingresso informazioni strutturate (posizione 3D e dati parametrici) da integrare nelle ricostruzioni *cloud point* e *mesh*.

I cinque moduli di elaborazione devono essere completamente indipendenti tra di loro. Ogni modulo costituisce un sotto-progetto separato dotato di proprie interfacce di input-output (API, *Application Programming Interface*).

Il codice di ogni modulo deve essere completamente rilasciato in formato sorgente, interamente documentato, compilabile in forma di libreria statica e dinamica, compilabile in forma eseguibile a riga di comando con parametri di ingresso forniti attraverso un file di configurazione testuale.

La web GUI deve permettere l'accesso alle funzioni dei moduli di elaborazione attraverso rappresentazioni grafiche 3D, gestire l'inserimento dei dati di ingresso, dei parametri di configurazione dei moduli di elaborazione e il salvataggio dei risultati parziali e finali delle elaborazioni.

In particolare, l'erogazione del servizio prevede la realizzazione delle attività di seguito descritte.

A.1 Progettazione e implementazione di un modulo per l'acquisizione di nuvole di punti

Il modulo dovrà prevedere la progettazione e lo sviluppo dei seguenti componenti.

1. Importazione di nuvole di punti 3D acquisite per mezzo di uno **scanner 3D** sia a tempo di volo che a triangolazione;
2. Ricostruzione di nuvole di punti a partire da un insieme di immagini con utilizzo di pattern di **luce strutturata**;
3. Ricostruzione di nuvole di punti 3D da un insieme di immagini con metodi **Structure from motion**;
4. Interazione uomo-macchina che faciliti la gestione dei dati di input e dei risultati parziali attraverso la **web GUI** descritta più avanti.

In termini di dimensione, i moduli dovranno garantire di poter trattare *range-map* di almeno **un milione di punti** e nuvole di almeno **dieci milioni di punti** complessivi.

La possibilità di gestire dati di dimensioni maggiori sarà oggetto di valutazione positiva.

A.2 Progettazione e implementazione di un modulo per la fusione di nuvole di punti

Il modulo dovrà consentire di poter effettuare allineamento e fusione di *range-map* multiple in una singola nuvola di punti, con algoritmi affidabili che diano garanzia di ottenere un singolo elemento di misura (posizione x, y, z nello spazio di riferimento del modello) per ogni punto campionato.

Il numero massimo di *range-map* ammesso dal modulo che descrivono l'oggetto acquisito per eseguire l'allineamento e la fusione dovrà essere non inferiore a **venti**.

La nuvola di punti deve rispondere a requisiti minimi di qualità (da elencare dettagliatamente nell'offerta tecnica) richiesti per la trasformazione in *mesh* di triangoli come descritto al punto successivo.

La possibilità di gestire un maggior numero di *range-map* sarà oggetto di valutazione positiva. L'indicazione del tempo medio che si prevede possa essere impiegato nella fusione di *range-map* sarà oggetto di valutazione positiva. La definizione di requisiti di qualità della nuvola di punti aggiuntivi rispetto all'insieme di requisiti elencati da tutti i concorrenti sarà oggetto di valutazione positiva.

A.3 Progettazione e implementazione di un modulo per la ricostruzione di mesh triangolari da nuvola di punti

Il modulo dovrà permettere di trasformare una nuvola di punti che rispetti i requisiti minimi di qualità di cui al punto precedente in una *mesh* di triangoli che, ove richiesto, rispetti le proprietà di essere:

1. **Manifold** (ovvero nessuno spigolo della *mesh* deve avere più di due triangoli su di esso incidente);
2. **Watertight** (ovvero nessuno spigolo della *mesh* deve avere meno di due triangoli su di esso incidente).

Le proprietà possono essere direttamente possedute dalla *mesh* ottenuta dalla trasformazione delle nuvola di punti, oppure essere ottenute mediante funzioni di *post-processing* della *mesh* da mettere obbligatoriamente a disposizione all'interno del modulo fornito.

L'indicazione del tempo medio che si prevede possa essere impiegato nella generazione della *mesh* sarà oggetto di valutazione.

A.4 Progettazione e implementazione di un modulo per la misurazione e il confronto di mesh

Il modulo dovrà consentire la misure di distanze, di aree e di volumi. Tali funzionalità dovranno essere offerte attraverso la web GUI sulle principali viste 3D dei dati (nuvole di punti e/o *mesh*). Il sistema dovrà consentire di utilizzare degli strumenti di metrica per effettuare la comparazione di:

1. Due *mesh* di triangoli che rappresentano oggetti simili il cui allineamento è dato;
2. Due *mesh* di triangoli che rappresentano oggetti simili il cui allineamento deve essere dedotto dall'analisi delle loro caratteristiche geometriche;
3. Una *mesh* di triangoli e una nuvola di punti che rappresentano oggetti simili il cui allineamento è dato.

In tutti i casi precedenti deve essere consentito all'utente di definire una soglia minima di differenza tra le geometrie dei due oggetti che si stanno confrontando.

A.5 Progettazione e implementazione di un sistema per la gestione di metadati

Il modulo dovrà consentire di associare ad ogni posizione dello spazio della nuvola di punti e/o della *mesh* uno o più parametri caratteristici (metadati) raccolti con differenti tipi di sensori. Il sistema deve prevedere l'utilizzo di almeno una proprietà per ogni punto della nuvola o vertice della *mesh*.

Deve migliorare i risultati acquisiti, con diversi sistemi, della stessa proprietà su un singolo punto al fine di rendere più coerenti i risultati delle diverse osservazioni con diverse tecnologie di acquisizione. La piattaforma deve permettere di associare i dati acquisiti anche con diverse tecnologie e renderli congruenti per una migliore coerenza della *mesh* risultante.

Il sistema dovrà inoltre permettere di estendere lo studio a gruppi di punti e a porzioni di superfici contigue.

A.6 Progettazione e implementazione dell'integrazione dei moduli dell'architettura e della Web GUI (Web Graphical User Interface)

Il concorrente dovrà definire delle interfacce di comunicazione tra tutti i moduli dell'architettura al fine di ottimizzare e au-

COD 155_14 PROGETTAZIONE E SVILUPPO DI UN APPLICATIVO SOFTWARE PER LA RICOSTRUZIONE 3D, L'ANALISI, E L'ELABORAZIONE DI SEGNALI PER IL CONTROLLO DI QUALITA' NELL'AMBITO DEL CLUSTER ELETTRONICA E TRASFERIMENTO DI COMPETENZE TECNICHE VERSO LE AZIENDE ADERENTI AL CLUSTER BOTTOM UP – SCHEDA TECNICA

tomatizzare quando possibile il flusso di elaborazione dai dati sorgenti ai dati di uscita.

Il sistema dovrà essere utilizzabile in modalità *web-based* consentendone l'utilizzo con i principali browser attualmente disponibili (almeno Chrome, Firefox e IExplorer).

L'architettura richiesta deve quindi essere esclusivamente di tipo *web-based*, cioè privo di compiti elaborativi sulla macchina *client* ed operante solo per mezzo del *browser* privilegiando il più possibile soluzioni che escludano l'installazione di componenti aggiuntivi. L'interfaccia utente grafica del sistema dovrà fornire tutte le funzionalità che consentano di effettuare le operazioni descritte in precedenza, l'importazione dei dati (da formati standard) e l'esportazione dei dati (verso formati standard) per un successivo riutilizzo.

Con riferimento all'oggetto del servizio richiesto, il concorrente dovrà mettere in evidenza l'aspetto "documentale" in ogni procedura proposta.

Per aspetto "documentale" si intende almeno la documentazione inline (commenti all'interno del codice), documentazione off-line (manuali, anche intesi come documentazione *web-based* delle funzioni) e anche la possibilità di interagire con gli sviluppatori tramite strumenti di comunicazione (forum ecc.) eventualmente aperti anche ad altri utenti di strumenti simili.

L'applicativo, deve essere corredato dalla relativa manualistica utente (in italiano) accessibile dall'interno del software stesso. Il manuale utente, in cui sono descritte le modalità d'uso del sistema, deve in particolare riportare le operazioni fondamentali ordinate alfabeticamente, con indicazione per ogni funzione di:

1. Nome;
2. Obiettivo;
3. Flussi di dati in ingresso e in uscita;
4. Eventi attivatori;
5. Frequenza di attivazione;
6. Modalità di esecuzione;
7. Funzioni collegate;
8. Tempo di risposta previsto;
9. Parametri richiesti dalla funzione;
10. Parametri opzionali;
11. Opzioni assunte in assenza di specifica;
12. Sintassi del comando;
13. Ordine in cui vanno posti parametri e opzioni.

Si precisa che la manualistica dovrà essere consegnata in fase d'esecuzione, non in fase d'offerta.

A.7 Modulo di autenticazione utente e gestione progetti

L'architettura proposta dovrà prevedere un sistema di autenticazione utente basato almeno su login-password. Ogni utente avrà accesso a una propria area di lavoro privata per la creazione, modifica e cancellazione dei propri progetti. Il sistema dovrà gestire l'autenticazione di almeno **cento** utenti diversi.

A.8 Piano di trasferimento delle competenze tecniche

Il concorrente dovrà definire le modalità di trasferimento delle competenze verso le aziende del cluster. In particolare dovrà essere presentato un piano di formazione sulla piattaforma oggetto della gara in merito al sistema/architettura, uso della documentazione software, manutenzione/evoluzione del software, uso del software. L'appaltatore dovrà predisporre dei questionari di customer satisfaction, approvati da Sardegna Ricerche, da sottoporre alle aziende, almeno alla consegna di una versione intermedia di tutti i moduli software con le caratteristiche indicate nel presente documento ed almeno alla consegna di tutti i moduli software e dell'applicativo software.

Dovranno essere indicate le risorse umane destinate a tali attività con indicazione di un calendario delle attività di trasferimento tecnologico, prevedendo almeno **quattro** giornate al mese. Le attività di trasferimento dovranno essere svolte in presenza e presso le strutture del committente (o altre da esso indicate) e dovranno prevedere anche casi di studio che includano scenari applicativi reali. In particolare, in queste attività di trasferimento, l'appaltatore dovrà incoraggiare l'interazione intensiva, la sperimentazione e l'uso in comune delle installazioni (piattaforma).

A.9 Piano di collaudo

Il concorrente dovrà proporre un accurato piano di collaudo per ogni modulo dell'architettura proposta e per l'intero sistema. Il piano di collaudo dovrà indicare:

- Obiettivi del collaudo
- Modalità del collaudo;
- Casi di collaudo con indicazione dei dati in ingresso;
- Esecuzione dell'elaborazione dati;
- Creazione dei dati in uscita;
- Salvataggio di dati in uno o più formati standard.

È prevista una fase di collaudo al fine del rilascio di ogni stato d'avanzamento da parte di Sardegna Ricerche.

Il rilascio delle versioni intermedie e della versione finale deve inoltre essere effettuato mediante installazione su una piattaforma hardware fornita dal committente.

Altre caratteristiche

Fruibilità del software

Il software deve rendere semplice e flessibile, da parte di un utente in possesso di competenze informatiche di base, lo scarico e l'utilizzo delle informazioni, permettendo pertanto lo sviluppo di nuove applicazioni e servizi a valore aggiunto, sia da parte delle imprese che da parte della pubblica amministrazione, delle associazioni o di privati cittadini.

Accessibilità: la tecnologia deve poter essere utilizzata dall'utente finale disabile anche se in possesso di competenze informatiche di base

Usabilità del software

Deve essere elevato il numero di tipologie di utenti in possesso di competenze informatiche di diverso tipo, che possano facilmente ed agevolmente utilizzare il software per raggiungere con efficacia ed efficienza i propri obiettivi.

La reale fruibilità, accessibilità e usabilità devono essere specificate nell'offerta tecnica.

I riferimenti normativi (in particolare il DM 8 luglio 2005 "Requisiti tecnici e i diversi livelli per l'accessibilità agli strumenti informatici") in materia di accessibilità e usabilità devono essere rispettati.

A.10 Gruppo di lavoro

Il gruppo di lavoro dovrà essere strutturato avendo al suo interno **almeno** le seguenti professionalità e competenze:

- un Project Leader o Referente di progetto per l'appaltatore, responsabile dell'intero servizio, con esperienza professionale e di consulenza, negli ambiti di specifico interesse, non inferiore a 2 anni;
- un team di esperti in informatica e/o ingegneria informatica e/o ingegneria elettronica. I soggetti del team di cui sopra dovranno possedere adeguate competenze in progettazione e sviluppo di software per grafica 2D/3D computerizzata, in acquisizione ed elaborazione di segnali e immagini 2D/3D, in progettazione e sviluppo di servizi e interfacce grafiche web-based.

COD 155_14 PROGETTAZIONE E SVILUPPO DI UN APPLICATIVO SOFTWARE PER LA RICOSTRUZIONE 3D, L'ANALISI, E L'ELABORAZIONE DI SEGNALI PER IL CONTROLLO DI QUALITÀ NELL'AMBITO DEL CLUSTER ELETTRONICA E TRASFERIMENTO DI COMPETENZE TECNICHE VERSO LE AZIENDE ADERENTI AL CLUSTER BOTTOM UP – SCHEDA TECNICA

Tali competenze saranno messe a disposizione dal concorrente in base alle necessità ed in numero adeguato alla realizzazione del servizio oggetto del presente appalto.

Per comporre il gruppo di lavoro possono essere coinvolti altri esperti con professionalità specifiche su singoli temi e/o programmi specifici oggetto dei servizi del presente appalto che il concorrente riterrà opportuno o necessario inserire nell'offerta tecnica.

Tutti i curriculum dei componenti del team (comprese le figure descritte di seguito) devono essere allegati all'offerta tecnica e saranno oggetto di valutazione.

Sarà oggetto di valutazione altresì l'esperienza dei componenti del gruppo di lavoro, l'esperienza del referente di progetto, la coerenza del gruppo di lavoro, la metodologia di lavoro, l'articolazione e organizzazione del gruppo di lavoro. Verrà valutata altresì la composizione del team di lavoro, la struttura organizzativa e la copertura di tutte le professionalità necessarie alla gestione delle attività.

Sarà compito dell'offerente indicare, nello specifico capitolo dell'offerta tecnica, quali professionalità mette a disposizione per l'esecuzione dell'appalto.

Il Project Leader o Referente di progetto per l'appaltatore, designato come responsabile del progetto per l'appaltatore, in qualità di referente nei confronti di Sardegna Ricerche, dovrà coordinarsi con Sardegna Ricerche, ed in particolare con il Responsabile del Procedimento e con il tutor di progetto.

Il referente o i referenti dei singoli interventi di progetto, se previsti, dovranno avere comprovata ed elevata esperienza nelle materie oggetto del presente appalto con precedenti esperienze di affiancamento e di consulenza negli ambiti di specifico interesse. I referenti delle singole attività dell'appalto potranno anche coincidere nella stessa figura.

Art. 4

Destinatari dei risultati del presente appalto

I beneficiari dei risultati/dell'esecuzione del presente appalto sono in primis le aziende che hanno già aderito al cluster denominato "Elettronica" (ad oggi una decina), le aziende che operano nel campo della sensoristica elettronica e nel campo ICT e delle telecomunicazioni ed in particolare nella componentistica elettronica di precisione, nell'elaborazione delle acquisizioni di immagini complesse, nella modellazione di rischi e di interventi strutturali sia di tipo ambientale che su edifici, oltre che nello

Cod 155_14 PROGETTAZIONE E SVILUPPO DI UN APPLICATIVO SOFTWARE PER LA RICOSTRUZIONE 3D, L'ANALISI, E L'ELABORAZIONE DI SEGNALI PER IL CONTROLLO DI QUALITÀ NELL'AMBITO DEL CLUSTER ELETTRONICA E TRASFERIMENTO DI COMPETENZE TECNICHE VERSO LE AZIENDE ADERENTI AL CLUSTER BOTTOM UP – SCHEDA TECNICA

sviluppo di tecnologie di produzione di energia da fonti rinnovabili, ed in altri settori industriali, quali il settore nautico. Il cluster può essere un vero e proprio strumento di sviluppo locale, nel quale possono nascere i legami necessari per consentire lo sviluppo di processi collaborativi di innovazione e la genesi di nuova conoscenza e di nuovi comportamenti competitivi, per poi avere una valenza di strumento di pianificazione dell'intervento pubblico sul territorio (*cluster policies*).

Il concorrente, nella presentazione dell'offerta, deve considerare che saranno ammesse a partecipare alle attività oggetto dell'appalto tutte le PMI che hanno sede operativa in Sardegna operative nel settore dell'elettronica o affine, mentre grandi imprese o altri soggetti, in quanto possibili portatori di *know-how* e conoscenze che possono essere utili allo sviluppo del progetto, possono essere ammessi al cluster come partner. Vigge infatti durante le attività in programma il principio della "porta aperta": questo significa che potranno partecipare e usufruire ai risultati dell'azione tutte le PMI ammissibili secondo criteri non discriminatori.

Situazione attuale del cluster

Esiste un'intelligenza collettiva dispersa. I processi innovativi sono guidati in larga parte dal bisogno di risolvere problemi specifici che scaturiscono dalle relazioni tra clienti e fornitori: la ricerca e lo sviluppo è soprattutto di tipo applicato e in tali area si concentrano le relazioni collaborative con il mondo universitario.

Spinte innovative provengono da risposte a esigenze particolari del cliente (*demand pull*), o dai fornitori di materiali e macchinari (*technology push*). Le aziende hanno un forte bisogno di uscire dall'insularità e di apprendere le migliori tecniche per competere a livello nazionale e comunitario, oltre che internazionale.