



ALLEGATO 1 – SPECIFICHE TECNICHE

Procedura comparativa per l'affidamento di un incarico ad uno o più Esperti per il supporto e la redazione del bando di gara del cluster "Elettronica" e per la tenuta di giornate formative sullo stato dell'arte, rivolte alle imprese del cluster. POR FESR SARDEGNA 2007-2013 ASSE IV - Competitività - Linea di Attività 6.1.1.A. AZIONI CLUSTER BOTTOM UP

Progetto del cluster "Elettronica"

La fase di aggregazione delle imprese e definizione del programma del cluster denominato "Elettronica", riunisce al momento una decina di imprese 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 sviluppo di tecnologie di produzione di energia da fonti rinnovabili, ed in settori complementari. Il numero delle imprese sarà comunque allargato, anche in un momento successivo, vigendo il principio della "porta aperta".

Il progetto del cluster, vede nel suo complesso, oltre all'individuazione di un progetto comune di innovazione, l'attivazione di scambi e/o il confronto con altri cluster simili composti da imprese e soggetti di ricerca, al fine di analizzare le tendenze tecnologiche, individuare possibili ricerche e applicazioni innovative, accompagnando così le imprese verso la definizione consapevole delle proprie strategie di crescita.

In particolare le aziende facenti parte del cluster, essendo per la maggior parte attive nel campo della sensoristica, hanno individuato finora quale progetto comune di innovazione, **la realizzazione e/o sperimentazione e miglioramento di un applicativo software Open Source**, che faciliti la progettazione, le prove e test in simulazione, **con lo sviluppo delle funzioni di base necessarie poi alle aziende partecipanti, per progettare e realizzare i propri dispositivi e sistemi di misura non a contatto**. Risponde infatti alle esigenze manifestate dalle imprese di ampliare il proprio know how per consentire alle stesse di capire le funzionalità del prototipo da sviluppare e testarle prima della immissione nel mercato.

Per scrivere il capitolato tecnico della procedura di evidenza pubblica (bando di gara), Sardegna Ricerche necessita del supporto di uno o più esperti, in quanto il progetto intende sviluppare algoritmi innovativi (anche noti in letteratura) per l'estrazione di nuvole di punti 3D da acquisizioni fotografiche /fotogrammetriche/ a luci strutturate /laser, quindi soluzioni software in grado di risalire ad una descrizione metrica e accurata della realtà (tramite nuvole di punti, ortofoto e/o mesh) a partire da fotografie/immagini ed etc. Il progetto intende anche verificare la possibilità di utilizzo di eventuali "materiali intelligenti" che applicati sui dispositivi di misura non a contatto, possano generare applicazioni "intelligenti" della fotogrammetria, restituibili in formato 3D.

Dato che i materiali intelligenti sono materiali dotati di una o più proprietà che possono essere cambiate e controllate tramite degli stimoli esterni, come lo stress meccanico, la temperatura, l'umidità, il pH, il campo elettrico o magnetico, nell'applicativo software Open Source potranno essere integrati dati meteorologici (tipo temperatura, vento, pressione, umidità etc.), e/o dati relativi a campi elettrici e/o magnetici, oltre a dati spaziali assoluti di posizionamento, rilevati nel momento in cui viene effettuata la fotografia / immagine / scansione, affinché questa possa poi essere confrontata con altre fotografie/ immagini riprese in presenza di differenti condizioni. Oltre a questi sviluppi, potranno scaturire dal progetto interessanti possibilità di sperimentare applicazioni in ambito "internet of things" o con acquisizioni tramite trasmissioni radio.

L'applicativo software Open Source con funzionalità nella sensoristica, imaging, controllo, e qualità, integrandosi con i



materiali intelligenti, e con i dispositivi e sistemi di misura non a contatto, restituirà risultati applicabili ai diversi settori di interesse delle aziende del Cluster.

Affinchè il progetto del cluster sia sostenibile senza l'intervento pubblico, anche dopo la conclusione dello stesso, sarà importante identificare e definire nel capitolato tecnico, quali saranno i risultati attesi dal progetto del Cluster, le modalità di sfruttamento degli stessi, e le ricadute economiche che potranno avere sul territorio e sulle imprese in rapporto all'evoluzione del mercato internazionale di riferimento.

Uno dei fattori rilevanti, di conseguenza, che sarà elaborato durante le attività del cluster sarà altresì la definizione delle modalità di tutela della proprietà intellettuale da applicarsi all'applicativo software che sarà realizzato nel progetto, e alle verticalizzazioni software che saranno poi implementati dalle imprese per loro conto.

Eventuali ulteriori specifiche tecniche potranno derivare da esigenze comuni delle imprese del Cluster "Elettronica" che emergeranno durante le fasi dell'incarico, sicuramente successivamente alla fase di scouting, come, ad esempio, la considerazione che il software dovrà operare con i flussi di informazione in-out.

L'esperto o gli esperti incaricati dovranno dunque produrre un capitolato tecnico di gara per lo sviluppo della piattaforma software, che integri gli elementi sopra riportati.

L'esperto o gli esperti incaricati dovranno produrre un capitolato tecnico riferito alla gara per la fornitura del software cooperativo con le seguenti feature:

- Il software deve poter gestire rilievi che vadano dal close range a rilievi territoriali. E' richiesta una flessibilità nelle specifiche dei sistemi di misura e nelle unità di riferimento. A titolo esemplificativo il software deve grazie al sistema fotografico, avere la possibilità di elaborare oggetti di dimensioni variabili (tra questi potrebbero essere ricompresi ma senza escludere alcun altro oggetto: piccoli oggetti, facciate di edifici, volto della persona, intero corpo umano, etc.).
- Il software deve essere in grado di gestire anche nuvole di punti colorate e/o di associare alle nuvole di punti tridimensionali l'informazione di colore acquisita per via fotografica a risoluzioni diverse. Il software deve avere dunque la possibilità di acquisire, insieme alla geometria, anche le informazioni di colore.
- Il software deve garantire l'orientamento spaziale automatico di immagini acquisite in modo arbitrario. Il software deve rendere anche possibile gestire coppie di immagini con posizione nota. Occorre prevedere la possibilità di implementare differenti sistemi di acquisizione 3D da immagini, con una eventuale premialità per chi offrirà, fra i partecipanti alla gara, una maggiore diversificazione.

La metodica di rilievo dei dati in ingresso e la tecnologia oggetto della gara deve:

- contemplare la calibrazione manuale delle telecamere (con pattern) secondo le procedure "golden standard" della visione computazionale o della fotogrammetria.
- essere in grado di calibrare automaticamente le fotocamere (senza pattern nè punti di riferimento a terra). Lo scostamento dell'errore sulle focali misurate in pixel rispetto alla procedura manuale deve essere entro il 2% sul benchmark Castle P-30 (<http://cvlabwww.epfl.ch/~strecha/multiview/denseMVS.html>).
- non deve fare riferimento a particolari fotocamere, ma deve poter funzionare (con accuratezza scalabile) anche con fotocamere *consumer*.
- essere in grado di orientare automaticamente le camere (senza intervento dell'operatore). L'errore di localizzazione deve essere inferiore a 20cm¹ su ciascuna camera del benchmark Castle P-30 (tutte le camere devono venire orientate), con la previsione (nel capitolato di gara) di una Premialita' in proporzione alla riduzione dell'errore sotto i 20cm, dando evidenza dalle metodiche utilizzate.
- poter consentire l'integrazione di punti noti a terra o di posizione ed assetto della telecamera da molteplici fonti, oltre a lavorare sulle acquisizioni tramite infrarosso termografico.

¹ Le camere sono distribuite su un'area di circa 1000m²



FUNZIONALITA'

La tecnologia:

- deve poter operare su multisistemi e essere resa disponibile in forma di librerie dinamiche precompilate per sistemi operativi Microsoft Windows, Linux e Mac sia a 32 che a 64 bit.
- preferibilmente non dovrà utilizzare al suo interno algoritmi coperti da brevetti internazionali, né preferibilmente potrà fare uso di librerie di terze parti sviluppate con licenze GPL o similari che ne obblighino l'utilizzatore a pubblicare il codice sorgente. A tale proposito l'esperto incaricato dovrà valutare benefici e costi dell'uso di librerie di terze parti sviluppate con licenze GPL o similari che ne obblighino l'utilizzatore a pubblicare il codice sorgente rispetto all'uso di librerie sviluppate con licenze proprietarie. La tecnologia dovrà essere resa compatibile con scelte open source. La cessione del codice sorgente deve essere inclusa e sarà di esclusiva proprietà di Sardegna Ricerche.
- dovrà essere in grado di interagire e integrarsi con sistemi intelligenti ed eventualmente con applicazioni in ambito internet of things come da progetto del cluster.
- L'Esperto incaricato deve definire con precisione se sussisteranno le condizioni per sviluppare un software autonomo o più plug in per altri software, a cui affiancare una manutenzione evolutiva.

Modalità di Elaborazione

Dovrà essere definito, a cura dell'esperto incaricato, il possibile tempo di computazione totale, dal trattamento delle immagini in input alla produzione della nuvola di punti, su PC entry level (con CPU i7-3.0Ghz, o migliore, Nvidia quadro 4000 (o migliore), 8 Gb Ram (o migliore), che possibilmente non devono superare i 30 minuti (sul medesimo benchmark).

Assume rilevanza fondamentale prevedere quali potranno essere gli standard di creazione dell'orthofoto e del DEM (Digital Elevation Model). Il bando potrebbe anche prevedere lo sviluppo di un tool specifico che, da nuvole di punti, crei un modello digitale degli oggetti scansionati. Il software potrebbe anche integrare soluzioni diverse fornite da diversi operatori.

Dati in uscita - Output

La tecnologia:

- deve produrre una nuvola di punti 3D corrispondenti alla ricostruzione spaziale dei punti legame individuato nelle immagini. Con riferimento al benchmark Castle P-30 i punti non devono essere meno di 7000.

La nuvola di punti 3D finale e le camere devono essere il prodotto di un "bundle adjustment", ovvero minimizzare un *residuo* pari alla somma dei quadrati quadrati degli scostamenti tra punti legame (*tie points*) e proiezione secondo le camere dei punti 3D. La *reference variance*² per il benchmark Castle P-30 deve essere inferiore o uguale a 1.0 pix², con la previsione (nel capitolato di gara) di una premialità in proporzione alla riduzione rispetto al parametro 1.0 pix².

Ulteriori features del software/piattaforma da realizzare:

- possibilità di elaborazione del formato in uscita mediante altri software (formato uscita standardizzato).
- possibilità di accedere, via libreria, al set di immagini acquisite dalla camera calibrata direttamente secondo i formati immagine standard industrialmente più utilizzati (es. a solo titolo esemplificativo TIF, PNG) e dei dati caratteristici della camera (secondo formato standard) ed utilizzati per calibrare la camera stessa;
- riconoscimento di un set di geometrie note in real time (rettangolo, cerchio, ellisse, triangolo, etc.) sull'immagine 2D e di un set minimale di geometrie 3D (sfera, cilindro, cono, parallelepipedo, etc.). Per queste geometrie la libreria deve produrre il set di valori che li definiscono. Ad esempio, per la sfera : posizione del centro e raggio; per il cono: posizione della cuspid, altezza e raggio della base, con la

² Calcolata come (somma del quadrato dei residui)/(#equazioni - #incognite)



previsione (nel capitolato di gara) di una Premialita' per identificazioni delle geometrie con discriminante colore.

- Premialità per la possibilità di misurare superfici specchiate in outdoor con precisione di 0,2 mrad su dimensioni dello specchio di 1000x500 mm e raggi di curvatura maggiori di 5 m. Distanza di misurazione tra camera e specchio > 600 mm, con la previsione (nel capitolato di gara) di una Premialita' per misure inferiore allo 0,2 mrad e per dimensioni dello specchio superiori a 4000x700 mm.
- messa a disposizione di strumenti base real-time di image processing e di segmentazione su sequenza immagini in continuo su elementi base quali poligoni chiusi, con accesso alle geometrie risultanti in libreria per accesso run time, con la previsione (nel capitolato di gara) di una Premialita' sulle classe di oggetti geometrici classificati in continuo.
- Occorrerà istruire le parti anche sulle metodiche di rilievo, e capire come dare premialità ad un software in grado di estrarre nuvole di punti anche in condizioni di riflessi, e di superfici uniformemente colorate.

Specifiche riguardanti i formati di scambio dei dati elaborati dal software.

Ai fini dell'utilizzatore finale il risultato delle elaborazioni deve essere il più possibile compatibile con gli altri software/applicazioni.

Di seguito i principali formati supportati dai software in commercio:

.obj, .3ds, .wrl, .dae, .ply, .dxf, .fbx, .u3d, .pdf(3d), .kmz, .txt, .las, .stl, .h264, .mov, .avi, .motion jpeg, .mpeg.

Nel capitolato tecnico si dovrà prevedere:

- a) Una lista dei formati delle più diffuse mesh, tra cui sicuramente 3DS (3Dstudio), VRML, PLY, DXF, 3DM (rhinoceros), SKP (sketchup)
- b) Una lista dei formati più diffusi per le nuvole di punti a partire da LAS, LAZ, E57, PTX, PLY e PTS come del resto già indicato nel testo.

Modalità di lavoro dell'operatore economico aggiudicatario della gara

All'operatore economico aggiudicatario della futura gara dovrà essere richiesta la redazione e la consegna di un appropriato manuale d'uso per ogni livello di utenza.

Altri criteri premiali per la scelta dell'operatore economico aggiudicatario della futura gara d'appalto:

- quando l'offerta offra un maggior numero di mesi di manutenzione;
- quando l'offerta aggiunga attività di formazione sull'utilizzo del software, espresso in termini di mesi di assistenza;
- qualità e quantità delle istruzioni sulle metodiche di rilievo da dedicare alle imprese coinvolte nel progetto

L'esperto dovrà identificare i parametri oggettivi con cui verranno giudicate le qualità del software in ambiente collaborativo, in riferimento alle capacità di processing dello stesso, alla disponibilità di un ambiente di staging su cui effettuare i test, ai debug e alla risoluzione delle problematiche, con le relative adaptation, che via via emergeranno, grazie al lavoro collaborativo fra l'aggiudicatario della gara e le imprese del Cluster, fino al rilascio in versione definitiva dello stesso.