



PROVINCIA DI BARI
CITTÀ DI ALTAMURA

6° SETTORE – LAVORI PUBBLICI



Regione Puglia
 Area Politiche per la Promozione del
 Territorio, dei Saperi e dei Talenti
SERVIZIO BENI CULTURALI



Unione Europea
 Fondo Europeo di Sviluppo Regionale
 PO FESR PUGLIA 2007 - 2013
Asse IV Linea 4.2 Azione 4.2.1



Piano Strategico
LA CITTÀ MURGIANA
DELLA QUALITÀ E DEL BENESSERE

Intervento di Programma Stralcio Area Vasta Murgia del Comune di Altamura (BA)
 COMPLETAMENTO DI PALAZZO BALDASSARRE E MUSEALIZZAZIONE DELL'UOMO DI ALTAMURA PER LA
 FRUIZIONE VIRTUALE dell'importo di €.1.500.000,00

CUP **J78F09000070008**

id Progetto



Gara 2

FORNITURE SPECIALI PER LA REALIZZAZIONE, A PARTIRE DA RILIEVI E MODELLI 3D, NONCHÈ DELLE
 INFORMAZIONI RELATIVE AI CARATTERI FENOTIPICI E GENETICI DEL REPERTO FOSSILE ALTAMURANO, DI UN
 MODELLO IPERREALISTICO – OVVERO UNA RICOSTRUZIONE SCIENTIFICO-ARTISTICA DEL CORPO IN
 GRANDEZZA NATURALE - DELL'UOMO DI ALTAMURA ED ULTERIORI MATERIALI E/O INFORMAZIONI FUNZIONALI
 ALL'INTERVENTO DI MUSEALIZZAZIONE

RELAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE

PROGETTAZIONE
 arch. **Mario Cornacchia**
 UTC Altamura

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
 geom. **Vincenzo Martimucci**
 UTC Altamura



CONSULENZA TECNICO SCIENTIFICA
 dott.ssa archeologa **Damiana Santoro**
 incarico esterno UTC

DIRIGENTE VI SETTORE LL PP
 ing. **Biagio Maiullari**
 UTC Altamura

30 APRILE 2014

RELAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE

1. PREMESSA

L'intervento di Programma Stralcio Area Vasta Murgia del Comune di Altamura (BA) COMPLETAMENTO DI PALAZZO BALDASSARRE E MUSEALIZZAZIONE DELL'UOMO DI ALTAMURA PER LA FRUIZIONE VIRTUALE fianziato con fondi FESR 2007-2013 per un importo di €1.500.000,00 - CUP J78F0900007008 id Progetto FE4._____ è stato progettato per essere attuato tramite le seguenti due gare distinte:

GARA 1

FORNITURA E POSA IN OPERA DI ARREDI, STRUTTURE ESPOSITIVE, DOTAZIONI TECNOLOGICHE, ILLUMINOTECNICA, PUBBLICAZIONI E SERVIZI DI COMUNICAZIONE AUDIOVISIVA, ECC. PER LA COSTITUZIONE DELLA RETE MUSEALE DELL'UOMO DI ALTAMURA ARTICOLATA IN TRE SEDI

Importo a base d'asta €**828 290,16** oltre Iva 21% per €1.173 940,93;

GARA 2

FORNITURE SPECIALI PER LA REALIZZAZIONE, A PARTIRE DA RILIEVO LASER SCANNER 3D E ALTRE ACQUISIZIONI DIGITALI (E.G. TOMOGRAFIA COMPUTERIZZATA, MICROTTC, SCANSIONE A LUCE DI SINCROTRONE), MODELLO STEREOLOGRAFICO, CALCO CON RESA REALISTICA E DALLE INFORMAZIONI RELATIVE AI CARATTERI FENOTIPICI DEL REPERTO FOSSILE ALTAMURANO, DI UN MODELLO IPERREALISTICO - RICOSTRUZIONE SCIENTIFICO/ARTISTICA - DELL'UOMO DI ALTAMURA ED ULTERIORI MATERIALI FUNZIONALI ALL'INTERVENTO DI MUSEALIZZAZIONE

Importo a base d'asta €**369 400,00** oltre Iva 21% per €77 574,00

Questa relazione descrittiva con le sue specifiche tecniche, illustra le attività oggetto della GARA 2 necessarie per l'allestimento dell'esposizione museale inerente la Rete museale 'Uomo di Altamura' costituita dalle sedi di Palazzo Baldassarre in via F.lli Baldassarre n. 3, del Museo Nazionale Archeologico in via Santeramo n. 88 e della Masseria Lamalunga in località Lamalunga.

In breve il presente progetto prevede la realizzazione di:

- Rilievo digitale dell'Uomo di Altamura e del contesto carsico;
- Modello stereolitografico dello scheletro dell'Uomo di Altamura;
- Calco con resa realistica dello scheletro dell'Uomo di Altamura in situ;
- Modello iperrealistico dell'Uomo di Altamura;
- Calchi e modelli stereolitografici di reperti fossili di riferimento;
- Database relazionale in 'formato GIS' per consultazione museografica;
- Manufatti di Archeologia Sperimentale.

Per la descrizione dettagliata e la puntuale definizione dell'oggetto dell'appalto si rimanda, oltre che alla presente, ai seguenti elaborati:

- Quadro economico
- Elenco prezzi
- Computo metrico
- Capitolato speciale d'appalto
- Piano di Sicurezza
- Elaborati grafici

2. L'Uomo di Altamura e il suo contesto carsico

La grotta di Lamalunga si inserisce in un contesto paesaggistico a morfologia carsica, ricco di doline, canali e cavità a sviluppo orizzontale e verticale. Essa si presenta come una galleria lunga circa sessanta metri che si sviluppa a poca profondità rispetto al piano di campagna, con la volta crivellata da pozzi verticali di dimensioni variabili. L'accesso è attualmente costituito da uno di questi inghiottitoi, profondo circa otto metri. Durante la fase dei crolli e degli approfondimenti e i cicli di concrezionamento succedutisi nel periodo di formazione della grotta, si formò un deposito di resti paleontologici, probabilmente penetrati attraverso gli inghiottitoi che costellano la volta.

I reperti paleontologici si presentano in diverse condizioni di conservazione: concrezionati su pavimento tabulare o in vaschette; concrezionati sotto il pelo dell'acqua; scarsamente concrezionati con frantumazione pulviscolare della patina di rivestimento, adagiati sul paleosuolo diffuso di sesquiossidi; incassati nelle stalagmiti e talora ricoperti da concrezioni carbonatiche coralliformi, formatesi in ambiente sommerso di acque immote: in tale condizione si trova lo scheletro dell'uomo.

Il complesso carsico è stato esplorato a più riprese nei primi anni novanta da un gruppo di speleologi adusi da tempo a imbattersi in resti ossei più o meno mineralizzati. Nell'ottobre del 1993, gli speleologi intenti a completare l'esplorazione e il rilievo della grotta, si spinsero fino ad un recesso ancora non praticato scoprendovi al fondo lo scheletro umano. Per i suoi caratteri e per la sua completezza il reperto assurge a rilevanza internazionale; le straordinarie caratteristiche di questo scheletro conservato perfettamente affiorano attraverso le concrezioni calcitiche che lo rivestono, come una soffocante ma provvidenziale protezione. Nonostante lo spessore della calcite è stato possibile collocare il reperto nell'ambito della linea filetica dei neandertaliani.

Pur rilevando che gli elementi scheletrici non sono in connessione anatomica, la disposizione di alcuni segmenti induce a ipotizzare che il corpo dell'uomo fosse ancora integro immediatamente dopo la morte dell'individuo (probabilmente un maschio data la robustezza degli elementi scheletrici), per cui si può asserire che la fossilizzazione del reperto è avvenuta nella porzione di grotta dove tuttora giacciono i suoi resti.

3. L'intervento di valorizzazione

La piena valorizzazione di questa straordinaria scoperta paleoantropologica e del suo contesto paleontologico e tafonomico, una realtà unica nel panorama mondiale, sarà conseguita attraverso gli interventi programmati riassunti al punto 4 e dettagliati nei punti a seguire.

Attesa la rilevanza del reperto, particolare cura è stata posta nella definizione della capacità tecnica del concorrente individuando figure professionali altamente specializzate che abbia maturato una comprovata specifica e continua esperienza scientifica nella ricostruzione degli aspetti morfologici e nelle caratteristiche antropologiche, in particolare su Neandertaliani; queste competenze dovranno essere ampiamente riconosciute e scientificamente documentate sia nell'ambito delle esperienze museali che accademiche, diffusamente comprovate da riconoscimenti scientifici (pubblicazioni, inviti a conferenze, mostre, ecc.) di livello internazionale.

Attraverso le più aggiornate metodologie di acquisizione e manipolazione virtuale di volumetrie digitali in 3D, affiancate a tecniche e metodi più tradizionali, si potrà ottenere, a seguito di stereolitografia (tramite prototipizzazione rapida), una riproduzione fedele dell'intero scheletro sia in situ stesso che in articolazione. Ciò relativamente alle parti dello stesso scheletro che sarà possibile 'estrarre' virtualmente dai modelli matematici, ricavati a partire dall'elaborazione dei dati del rilievo laser scanner 3D, integrati con quelli fotografici e tomografici (CT) ricavabili dalle porzioni scheletriche che sarà possibile rilevare ancora in giacitura o a seguito di rimozione meccanica.

Attraverso un Database relazionale, contenente in 'formato GIS' tutti i dati raccolti riguardo agli elementi scheletrici emergenti sulla paleosuperficie dell'abside dell'Uomo, fruibile mediante un monitor interattivo touchscreen, si potrà esplorare l'intero scheletro.

Sempre a partire dai dati digitali, da tutta la documentazione disponibile, dai calchi realizzati e basandosi sulle informazioni relative ai caratteri morfologici e morfometrici del reperto fossile altamurano è prevista la realizzazione del modello iperrealistico dell'Uomo di Altamura, cioè una ricostruzione scientifica e artistica dell'Uomo 'in vita'.

Il modello iperrealistico, realizzato in base alla definizione delle caratteristiche somatiche (colore della pelle, tipo e colore dei capelli, colore degli occhi, ecc.) derivanti da specifici dati e analisi scientifiche e di tutte le altre caratteristiche che contribuiscono a delineare un'immagine più ricca di dettagli dell'esemplare neandertaliano di Altamura, anche in rapporto ai gruppi di popolazioni neandertaliane europee, avrà grande risonanza mediatica principalmente sulle riviste scientifiche più diffuse imponendo all'attenzione dei media internazionali l'intera operazione di ricostruzione del modello iperrealistico e delle fasi preparatorie di questo, analogamente alle dinamiche che si sono attivate in operazioni simili ossia sulle altre ricostruzioni basate su dati e analisi scientifiche. Le importanti ricadute mediatiche incrementeranno e diffonderanno la conoscenza del reperto e del territorio che lo custodisce.

Il museo potrà arricchire la propria collezione di copie fisiche di reperti fossili di ominidi provenienti anche dal territorio italiano, tramite la fornitura di calchi di cranio e post-cranio che verranno ritenuti funzionali alla fornitura principale. Si avrà così l'opportunità di esporre copie di reperti non facilmente disponibili alla fruizione pubblica e si creerà così un'interessante raccolta, che raramente è presente in istituzioni museali simili.

4. DETTAGLIO DEGLI INTERVENTI PREVISTI

E1	Rilievo laser scanner 3D ad alta risoluzione e altri acquisizioni digitali in situ e/o in sedi appropriate dello scheletro (o parti di esso) dell'Uomo di Altamura e del contesto carsico
E2	Modello stereolitografico dello scheletro dell'Uomo di Altamura e calco con resa realistica dello stesso
E3	Modello iperrealistico dell'Uomo di Altamura
E4	Calchi e/o modelli stereolitografici di reperti fossili di riferimento
E5	Database relazionale in 'formato GIS' per consultazione museografica
E6	Manufatti di Archeologia Sperimentale

5. E1 Rilievo laser scanner 3D ad alta risoluzione e altri acquisizioni digitali in situ e/o in sedi appropriate dello scheletro (o parti di esso) dell'Uomo di Altamura e del contesto carsico

L'intervento consiste nell'acquisizione dei dati finalizzati a ottenere un rilievo della grotta e dei resti paleontologici in essa conservati, con particolare riguardo allo scheletro umano.

L'acquisizione dei dati metrici relativi all'intero sistema carsico, così come delimitato negli elaborati grafici, deve essere effettuato per mezzo di un apparato di rilevamento laser 'a tempo di volo'. La nuvola di punti tridimensionale ottenuta deve permettere la riproduzione dello stato di fatto, sia dal punto di vista geometrico che cromatico, consentendo la successiva discretizzazione e rappresentazione in formati bidimensionali e tridimensionali.

Il numero delle scansioni effettuate deve essere pari a quello necessario alla definizione di un modello geometrico generale della pavimentazione e dei vani costituenti la grotta stessa, adeguatamente dettagliato secondo le esigenze del progetto. Le singole scansioni devono essere collegate tra loro mediante idonei target comuni (rilevati topograficamente) opportunamente collocati in sito o attraverso il sistema di unione per vibrazione. La sovrapposizione di più scansioni consentirà un ulteriore raffittimento della maglia e la verifica di scansioni contigue.

Il rilievo deve essere esteso a tutte le superfici raggiungibili otticamente dalle apparecchiature utilizzate, compatibilmente con le condizioni di sicurezza dei luoghi e degli operatori. Le scansioni, una volta acquisite, devono essere elaborate mediante specifici software che ne consentano l'unione, la verifica e la riduzione del rumore; la verifica della copertura, del dato metrico e del dato RGB. Dalle nuvole di punti così definite, deve essere realizzato un modello digitale tridimensionale che consenta di indagare geometrie e relazioni tra le parti dell'intero sistema carsico. A corredo del rilievo strumentale dovrà essere effettuato un rilievo fotografico generale con camera digitale ad alta risoluzione.

I rilievi tramite laser scanner 3D dovranno essere integrati con altre tecnologie di acquisizione dati ad alta e altissima risoluzione (p. es. Tomografia computerizzata, MicroTC, Scansione a luce di sincrotrone, ecc.) applicabili sui distretti anatomici più diagnostici (cranio e mandibola). Tali tecnologie permettano di ottenere modelli 3D reali ad alta risoluzione dei reperti, liberati digitalmente dalla matrice calcarea, con un grado di precisione e accuratezza anatomica non ottenibili con altri procedimenti, in modo da consentire una più aderente ricostruzione della fisionomia del volto dell'Uomo di Altamura alla sua specificità fenotipica.

Conclusa l'acquisizione, i dati devono essere elaborati mediante specifici software di gestione che ne consentano l'unione, la verifica e la riduzione del rumore; la verifica della copertura, del dato metrico e del dato RGB.

È onere dell'Appaltatore acquisire le necessarie autorizzazioni di accesso ai reperti oggetto dell'attività.

Tutti i dati raccolti ed acquisiti dovranno essere forniti come modello tridimensionale digitale nei formati open data e comunque da concordare con la Direzione dell'Esecuzione.

È compresa la realizzazione di una documentazione video e fotografica professionale sufficiente ad illustrare adeguatamente le varie fasi di realizzazione dell'intervento tranne in quei casi in cui oggettive limitazioni tecniche ne impediscano la realizzazione.

È richiesto l'utilizzo di videocamere FullHD e fotocamere reflex full-frame con risoluzione minima di 24 megapixel.

6. E2 Modello stereolitografico dello scheletro dell'Uomo di Altamura e calco con resa realistica dello stesso

A partire dai modelli tridimensionali digitali ad alta risoluzione generati dalle acquisizioni laser scanner, tomografia computerizzata, ecc. delle ossa emergenti, si dovrà realizzare con tecniche di prototipizzazione rapida che utilizzino resine polimeriche, un modello in scala 1:1 della paleosuperficie contenente lo scheletro umano.

Inoltre si dovranno 'estrarre' tramite software specifici le singole porzioni ossee emergenti, che dovranno essere ricostruite attraverso tecniche di restauro digitale e integrazioni virtuali delle parti non rilevabili (porzioni in ombra o inglobate nella concrezione calcarea, ecc.), utilizzando come riferimento la morfologia delle porzioni ossee contro-laterali preservate, sfruttando la simmetria del corpo umano (per duplicare le parti mancanti su di un lato tramite rispecchiamento di quelle conservate sull'altro), o la morfologia delle forme umane filogeneticamente più affini. Una volta ottenuta una ricostruzione digitale affidabile dei vari elementi ossei presenti nello scheletro di Altamura si dovrà realizzare, con tecniche di prototipizzazione rapida che utilizzino resine polimeriche, un modello in scala 1:1 di ciascun elemento osseo. Partendo dalle stereolitografie, si deve realizzare la riproduzione in calco dell'intero scheletro così come è *in situ*, con una fedele resa estetica e cromatica, nonché delle ossa che, partendo dai modelli matematici, sarà stato possibile estrarre e completare virtualmente, da articolare su di un adeguato supporto. Le riproduzioni devono essere realizzate con l'utilizzo di materiale sintetico, dotato di buona resistenza all'urto, stabilità dimensionale, fedeltà di riproduzione e ottima finitura superficiale, nonché complete delle rifiniture e di tutto quanto necessario per l'ottenimento del miglior risultato tecnico ed estetico per l'esposizione nel percorso museale.

È compresa la realizzazione di una documentazione video e fotografica professionale sufficiente ad illustrare adeguatamente le varie fasi di realizzazione dell'intervento tranne in quei casi in cui oggettive limitazioni tecniche ne impediscano la realizzazione. È richiesto l'utilizzo di videocamere FullHD e fotocamere reflex full-frame con risoluzione minima di 24 megapixel.

7. E3 Modello iperrealistico dell'Uomo di Altamura

La ricostruzione deve restituire in modo preciso e realistico i tratti fondamentali della fisionomia dell'Uomo di Altamura, che risulti valida da un punto di vista scientifico e anatomico e ne interpreti la 'personalità' anche attraverso la scelta di una determinata mimica e postura, al fine di raggiungere un elevato livello di efficacia da un punto di vista realistico e scenografico.

Quest'opera dovrà consentire di creare una ricostruzione di qualità che mescoli abilità tecnica con profonda sensibilità artistica e maturata esperienza in ricostruzioni scientifiche basate su fossili umani, in particolare neandertaliani, che sia riconosciuta nel mondo museale e accademico a livello internazionale.

Preliminare alla ricostruzione del modello iperrealistico, dovrà essere la realizzazione di un modello su cui posizionare i riferimenti anatomici utili alla ricostruzione della fisionomia e alla corporatura dell'Uomo di Altamura. Utilizzando le parti dello scheletro di cui sarà stato possibile realizzare la stereolitografia e/o ottenere misure antropometriche, si devono produrre i calchi dei singoli elementi ossei, che costituiscano l'asse portante della ricostruzione tridimensionale iperrealistica dell'Uomo in vita.

Si esige da parte dell'esecutore uno studio approfondito della documentazione disponibile, con approfondimenti funzionali al raggiungimento dell'obiettivo del rigore scientifico e interpretativo della ricostruzione.

La ricostruzione dovrà rappresentare l'Uomo a grandezza naturale nudo, con una determinata mimica e postura, al fine di raggiungere un elevatissimo livello di efficacia da un punto di vista realistico e scenografico. Poiché il modello sarà fruito da distanza ravvicinata, si richiede un grado di rifinitura di elevata qualità, in grado di innescare con la sua umanità viva e pulsante un rapporto empatico con il visitatore e un alto impatto mediatico.

La scelta dell'esecutore dovrà basarsi su una comprovata perizia dello stesso nella realizzazione di modelli paleoantropologici iperrealistici per mostre e istituzioni museali di livello internazionale della qualità di quelli presenti, a titolo esemplificativo, presso il Museo Archeologico dell'Alto Adige (modello iperrealistico dell'Uomo del Similaun) o presso lo Stiftung Neanderthal Museum di Mettmann (modello iperrealistico dell'Uomo di Neanderthal). L'Appaltatore è tenuto a presentare fino a tre soluzioni alternative di bozzetti sufficientemente dettagliati e atti ad illustrare la modalità di rappresentazione (postura, espressione, mimica facciale, ecc.) da sottoporre a valutazione e approvazione da parte della Direzione dell'Esecuzione.

La fornitura deve essere completa delle rifiniture e di tutto quanto necessario per l'ottenimento del miglior risultato tecnico ed estetico per l'esposizione nel percorso museale.

È compresa la realizzazione di una documentazione video e fotografica professionale sufficiente ad illustrare adeguatamente le varie fasi di realizzazione dell'intervento tranne in quei casi in cui oggettive e motivate limitazioni tecniche ne impediscano la realizzazione.

È compreso il diritto di immagine per gli usi e gli scopi promozionali e commerciali inerenti la Rete museale.

8. E4 Calchi e modelli stereolitografici di reperti fossili di riferimento

Al fine di favorire la comprensione della morfologia scheletrica dell'Uomo di Altamura e la posizione sistematica nell'ambito dell'evoluzione umana e consentire di inserire il reperto nel discorso sul più antico popolamento umano della penisola italiana, è prevista la realizzazione di almeno n.8 calchi dei principali reperti fossili italiani e non, di epoca neandertaliana e più antichi. Questi reperti, non sempre disponibili sul mercato internazionale delle riproduzioni scientifiche, includeranno fossili di grande significato in ambito sia scientifico che della conservazione dei beni storico-culturali. I reperti saranno selezionati in quanto funzionali in una prima fase alla realizzazione della fornitura principale (E3) in una successiva sede espositiva si inseriranno e armonizzeranno nel contesto della variabilità delle forme umane europee comprese fra il tardo Pleistocene Inferiore (*Homo antecessor*), il Pleistocene Medio (*Homo heidelbergensis*) e il Pleistocene Superiore (*Homo neanderthalensis*, *Homo sapiens*), fornendo un valido contesto evolutivo alla luce del quale poter interpretare e valorizzare la straordinaria unicità del reperto di Altamura.

A titolo esemplificativo si riporta di seguito una lista indicativa, non esaustiva, di reperti fossili che potranno essere proposti:

- 1.- Saccopastore 1 (cranio);
- 2.- Saccopastore 2 (cranio incompleto);
- 3.- Grotta Guattari (cranio);
- 4.- Grotta Guattari (mandibole);
- 5.- Pofi (tibia e ulna);
- 6.- Casal dei Pazzi (parietale);
- 7.- Grotta Breuil (parietale);
- 8.- S. Daniele al Po (frontale);
- 9.- Caverna delle Fate (resti vari di cranio e post-cranio);
- 10.- Bisceglie (femore);
- 11.- Visogliano (mandibola e denti);
- 12.- Venosa (femore);
- 13.- Ponte Mammolo (femore);
- 14.- Sedia del Diavolo (tibia, metatarsale);
- 15.- Castel di Guido (resti vari di cranio e post-cranio)

Tali riproduzioni devono risultare conformi, non solo visivamente ma soprattutto dal punto di vista delle informazioni scientifiche da esse ricavabili, ai reperti originali e perciò adeguate alle diverse finalità didattico-scientifiche ed espositive del percorso museale.

Tutte le riproduzioni devono essere realizzate con l'utilizzo di materiale sintetico, dotato di buona resistenza all'urto, stabilità dimensionale, fedeltà di riproduzione e ottima finitura superficiale, nonché complete delle rifiniture e di tutto quanto necessario per l'ottenimento del miglior risultato tecnico ed estetico per l'esposizione nel percorso museale.

9. E5 Database relazionale in formato 'GIS' per consultazione museografica

Il Database relazionale unico, deve contenere in formato GIS (Geographic Information System) tutti i dati raccolti attraverso mappatura degli elementi scheletrici emergenti sulla paleosuperficie dell'abside dell'Uomo e convogliare in un unico ambiente virtuale funzionale ad un uso museografico tutti i riferimenti, digitali, topografici e iconografici relativi al reperto di Altamura con riferimento primario alla distribuzione topologica degli elementi scheletrici presenti in grotta, nonché alla contestualizzazione della stessa grotta nel più ampio territorio delle Murge.

Il Database deve acquisire, immagazzinare, recuperare, trasformare e rappresentare i dati spaziali reali ma anche essere configurato come un sistema informativo designato per lavorare con dati referenziati da coordinate spaziali o geografiche; il principale scopo è quello di immagazzinare, manipolare, analizzare e presentare l'informazione su uno spazio geografico, topografico (come nel caso della distribuzione degli elementi ossei rinvenuti nella grotta di Lamalunga) e territoriale, consentendo una costante implementazione, anche aprendosi a contributi connessi alla memoria storica dell'Alta Murgia, offerti da altre realtà operanti nel territorio.

Tutto il materiale iconografico e audiovisivo (fotografie, disegni, filmati, rilievi, ecc.) prodotto a partire dalla scoperta dell'Uomo di Altamura deve essere catalogato e acquisito in formato digitale.

Tale Database deve essere realizzato in un'ottica di assoluta semplicità di accesso (user friendly) sia per quanto riguarda i cosiddetti dati in entrata (realizzazione delle library digitali e aggiornamenti) sia soprattutto per quel che riguarda i dati in uscita (consultazione di dati e fornitura di utenze). Una volta realizzato, tale sistema deve essere facilmente gestibile sia per quanto riguarda il costante aggiornamento, essendo concepito nei termini di un open source, sia per quanto riguarda la consultazione delle informazioni contenute. In particolare, dovrà consentire ad un vasto pubblico di specialisti e ricercatori e più in generale studenti, utenti di servizi museali e bibliotecari e persone interessate all'argomento, di accedere attraverso una estrema rapidità e facilità di consultazione ad ogni informazione relativa al reperto di Altamura e consentirà di fare interagire diverse linee di ricerca ed interesse con la realtà storico-ambientale e socioculturale del territorio altamurano.

Al suo completamento il database relazionale potrà servire da piattaforma digitale per la realizzazione di ogni altra utenza sia di carattere museografico che divulgativo, in particolare dovrà essere concepito in un'ottica di fruibilità via web fornendo il nucleo centrale per la realizzazione del sito internet dedicato alla Rete museale dell'Uomo di Altamura. Il Database deve essere compatibile con i sistemi informatici (hardware e software) in dotazione alla Rete museale.

L'Appaltatore dovrà fornire adeguata formazione al Committente nella pratica dell'immissione dati e nell'uso della tecnologia necessaria all'implementazione del Database.

10. E6 Manufatti di Archeologia sperimentale

Produzione di manufatti con tecniche di Archeologia sperimentale con relativa documentazione video e fotografica dei moduli sperimentali da destinare all'esposizione nel percorso museale e da utilizzare come ausilio didattico nelle attività laboratoriali da svolgere con gli studenti.

I moduli sperimentali che sintetizzano l'evoluzione del rapporto tra uomo e strumento saranno selezionati in un numero minimo di 11 sottomoduli secondo la seguente lista indicativa, non esaustiva:

	Moduli		Sottomoduli obbligatori		Sottomoduli opzionali
1	chopper	1.a	Chopper bifacciale (minimo 3 esemplari e relative schegge prodotte)	1.b	Chopper unifacciale (minimo 3 esemplari e relative schegge prodotte)
2	bifacciale	2.a	Bifacciale acheuleano evoluto (minimo 3 esemplari e relative schegge prodotte)	2.b	Bifacciale acheuleano antico (minimo 3 esemplari e relative schegge prodotte)
3	produzion e levallois	3.a	Metodo preferenziale (minimo 3 esemplari di nucleo e relative schegge prodotte)	3.b	Metodo ricorrente centripeto (minimo 3 esemplari di nucleo e relative schegge prodotte)
				3.c	Metodo ricorrente unipolare convergente (minimo 3 esemplari di nucleo e relative schegge prodotte)
				3.d	Metodo ricorrente unipolare parallelo (minimo 3 esemplari di nucleo e relative schegge prodotte)
				3.e	Metodo ricorrente bipolare opposto (minimo 3 esemplari di nucleo e relative schegge prodotte)
				3.f	Metodo ricorrente bipolare ortogonale (minimo 3 esemplari di nucleo e relative schegge prodotte)
4	industria musteriana	4.a	Punta musteriana (minimo 3 esemplari)	4.b	Raschiatoio semplice rettilineo (minimo 3 esemplari)
				4.c	Raschiatoio semplice convesso (minimo 3 esemplari)
				4.d	Raschiatoio doppio rettilineo (minimo 3 esemplari)
				4.e	Raschiatoio convergente rettilineo (minimo 3 esemplari)
				4.f	Raschiatoio trasversale convesso (minimo 3 esemplari)
				5	produzion e laminare
				5.c	Grattatoio circolare (minimo 3 esemplari)
				5.d	Bulino busquè (minimo 3 esemplari)
				5.e	Troncatura normale (minimo 3 esemplari)
				5.f	Punta a dorso (minimo 3 esemplari)
				5.g	Lama a dorso (minimo 3 esemplari)
6	tecniche di scheggiatura	6.a	Percussione diretta con pietra dura	6.b	Percussione indiretta
				6.c	Percussione bipolare
				6.d	Pressione
				6.e	Percussione diretta con pietra tenera
				6.f	Percussione diretta con percussore di natura organica
				7	arte mobiliare
				7.c	Osso inciso
8	arco e frecce	8.a	Freccia	8.b	Arco
9	tecniche di accension	9.a	Percussione	9.b	Frizione

	e del fuoco				
10	ascia in pietra levigata	10. a	Lama d'ascia in pietra levigata (minimo 3 esemplari)	10. b	Ascia in pietra levigata completa di immanicatura
11	falce	11. a	Falce con armatura multipla in selce	11. b	Falce a lama di selce unica

I manufatti dovranno essere eseguiti da operatori specializzati, cioè archeologi preistorici esperti nelle specifiche competenze e in particolare nell'analisi tecno-funzionale, che siano in grado di riprodurre le procedure di lavorazione e le catene operative a partire dall'analisi dei manufatti archeologici, volta a riattraversare i percorsi produttivi dei singoli strumenti, che hanno accompagnato l'evoluzione dell'Uomo fin dalle prime espressioni tecniche, al fine di comprenderli nella loro struttura, funzione e funzionamento nel tempo e nello spazio.

Il reperimento dei materiali (selce, pietra verde, quarzite, diaspro, ossidiana, legno, materiali combustibili, ecc.) dovrà essere a carico dell'Appaltatore. I materiali prodotti durante le attività di *façonnage/débitage* relative a ciascun modulo, funzionali ai 'rimontaggi', saranno di proprietà del Committente per l'utilizzo a scopo museale e didattico, nell'ambito delle attività laboratoriali.

Si dovrà provvedere anche ad una documentazione video e fotografica professionale delle varie fasi di realizzazione dell'intervento ed esemplificare uso e funzione dei vari manufatti, anche con l'ausilio di illustrazioni o altre tecniche utilizzabili all'interno del percorso museale in base alle attrezzature informatiche e multimediali previste nel progetto. È richiesto l'utilizzo di videocamere FullHD e fotocamere reflex con risoluzione minima di 12 megapixel. I filmati devono essere originali e forniti dell'autorizzazione all'uso nelle attività inerenti la Rete museale.

Le condizioni di ripresa (luce, inquadratura, ambientazione, ecc.) devono essere preventivamente concordate con la Direzione dell'Esecuzione.

11. ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE

Sono a carico dell'Appaltatore:

- le eventuali autorizzazioni necessarie per l'accesso di persone e cose, ai fini dell'esecuzione delle attività previste nell'appalto, ai luoghi non ricadenti nelle competenze della Stazione Appaltante;
- gli oneri derivanti da eventuali prescrizioni, indicazioni, obblighi imposti dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici della Puglia, per quanto di competenza, in relazione alle attività e agli interventi riguardanti la Grotta di Lamalunga e i reperti ivi giacenti (p. es. monitoraggio di parametri microclimatici, ecc.);
- gli oneri derivanti dall'assistenza speleologica per le attività in grotta;
- gli eventuali allacciamenti alla rete elettrica e/o generatori;
- il reperimento di locali di custodia per le apparecchiature e quanto possa rendersi necessario per un'agevole e rapida esecuzione dei lavori.
- gli oneri relativi alla trasferta, costo degli operatori, nolo della strumentazione.

12. MONITORAGGIO AMBIENTALE DELLA GROTTA DI LAMALUNGA

La grotta di Lamalunga è, in prima approssimazione, sulla base delle conoscenze acquisite e alla luce delle risultanze delle varie attività di monitoraggio già eseguite negli ultimi anni, da considerare una grotta a **bassa energia**.

Attualmente all'interno della grotta esiste un corredo hardware minimo di sensori meteo costituito da:

- N.1 Sensore di temperatura e umidità ad alta precisione con data logger nella zona prossima al reperto (necessita scarico dati ogni 2 mesi);
- N.2 Sensori di temperatura con data logger (necessita scarico dati ogni 2 mesi);

Al fine di ottenere informazioni certe sull'effettivo impatto ambientale delle attività svolte in grotta, l'esecutore dovrà farsi carico dell'eventuale riattivazione e messa in esercizio dei sensori per tenerli in efficienza per tutta la durata del progetto. L'implementazione della trasmissione dei dati meteo in tempo reale all'esterno della grotta e la fruizione degli stessi tramite sistemi web che permetta la consultazione remota delle informazioni in tempo reale e della banca dati di archivio permetterà alla Soprintendenza il controllo continuo e scongiurerà il raggiungimento di situazioni critiche per i reperti contenuti nella grotta.

13. CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITA'

Il soggetto aggiudicatario entro 15 giorni dall'aggiudicazione, dovrà produrre una dettagliata proposta esecutiva con relativo programma delle attività da svolgere; tale proposta esecutiva, prima dell'accettazione da parte del committente, dovrà essere sottoposta all'approvazione della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Puglia ai sensi del D.Lgs. 42/2004 recependo le eventuali osservazioni e prescrizioni del caso che dovranno essere accettate senza che l'Appaltatore possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi, di qualsiasi natura e specie.

14. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI

Per tutte le opere di allestimento e in generale per tutti gli interventi del presente Bando, si intendono compresi:

il trasporto, la fornitura, la posa dei materiali necessari, lo scarico e l'accatastamento, il tiro al piano e l'avvicinamento al luogo di posa.

Qualora le lavorazioni fossero ad altezze tali da richiedere l'utilizzo di trabattelli, ponteggi e similari, s'intende che l'appaltatore dovrà provvedere a proprio carico all'installazione degli stessi ai fini di potere realizzare l'opera in conformità al progetto e alle norme di sicurezza.

Inoltre saranno compresi la protezione dei manufatti fino alla consegna dell'opera finita, la pulizia finale e tutto ciò che occorre per dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte.

Nei casi in cui il progetto preveda lo smontaggio e la rimozione di parti esistenti, l'appaltatore dovrà farsi carico dello stoccaggio, dell'accatastamento e/o dello smaltimento degli elementi in oggetto in luoghi indicati dalla Committenza. Qualora durante la messa in opera delle forniture dovessero verificarsi danneggiamenti alle strutture edili preesistenti e/o ad apparati decorativi o impiantistici, l'appaltatore ha l'obbligo di ripristinare, a proprie spese, le parti danneggiate.

Tutte le forniture dovranno essere realizzate a perfetta regola d'arte e comprenderanno:

-La produzione in officina, la fornitura, il montaggio, la distribuzione ai piani e ai singoli locali degli edifici, compreso l'eventuale sollevamento con mezzi meccanici, compresi tutti gli oneri e gli obblighi per la messa in funzione;

-Gli imballaggi ed il regolare smaltimento degli stessi;

-La pulizia degli elementi forniti, lo sgombero e la pulizia accurata dei locali.

Prima dell'inizio dei lavori la ditta appaltatrice dovrà consegnare alla Committenza la documentazione di quanto prodotto o fornito mediante schede tecniche descrittive, disegni, dettagli di particolari costruttivi, ecc.

Le proposte di eventuali modifiche dovranno essere migliorative e non potranno in ogni caso essere oggetto di revisione dei prezzi e aumento dei costi.

Gli elementi oggetto della fornitura dovranno essere consegnati, montati in opera, finiti in ogni loro parte e completi di tutte le attrezzature che li compongono e tutto quanto necessario per dare l'opera perfettamente funzionante, terminata, certificata e quindi collaudabile.

Le opere si riterranno terminate quando tutti gli enti e la Direzione dell'Esecuzione avranno dato parere positivo con nulla osta all'esercizio di competenza.

La fornitura dovrà essere installata e posizionata all'interno delle sedi della Rete museale 'Uomo di Altamura' secondo la distribuzione specificata negli Elaborati grafici.

Tale distribuzione è da considerarsi di carattere indicativo e pertanto suscettibile di modifiche e aggiustamenti dettati sia da esigenze organizzative che da variazioni che potrebbero essere introdotte dalla Direzione dell'Esecuzione.

In ogni caso, le eventuali modifiche della disposizione degli elementi oggetto della fornitura non potranno costituire in alcun modo titolo per la richiesta di ulteriori compensi o rimborsi per eventuali oneri maggiori.

15. Sostanze nocive

Tutti i materiali comprese le vernici, oltre che essere di buona qualità, dovranno rispettare i valori limite nazionali ed europei attualmente in vigore riguardo a qualsiasi sostanza nociva alla salute. Riguardo alle emissioni di formaldeide, sono ammessi esclusivamente materiali di classe FO E1.

16. Prevenzione incendi

Tutti i materiali dovranno rispettare le norme vigenti in materia di sicurezza e prevenzione incendi.

Potranno essere impiegati esclusivamente materiali di classe 1, mentre per imbottiture, rivestimenti, tendaggi dovrà essere adottata la classe 1 IM.

Dovrà essere fornita alla Committenza la certificazione prescritta dei materiali impiegati in riferimento alle sostanze nocive e alla classe di reazione al fuoco ai sensi della normativa vigente.

17. DIFETTI DELLE FORNITURE

L'appaltatore dovrà rimuovere e sostituire, a propria cura e spese le forniture che il Direttore dell'Esecuzione riconosca eseguite senza i requisiti di qualità e di lavorazione richiesti o con materiali per qualità, misura o peso diversi da quelli previsti dal progetto che sarà approvato, salvo formulare riserva ove non ritenesse giustificate le imposizioni ricevute.

Qualora l'appaltatore non ottemperi, nei termini stabiliti dal Responsabile del procedimento e dal Direttore dell'Esecuzione del contratto, all'ordine ricevuto, l'Amministrazione avrà la facoltà di procedere direttamente o a mezzo di terzi alla rimozione e alla sostituzione delle forniture suddette detraendo dalla contabilità la relativa spesa sostenuta ed escludendo dalla contabilità l'importo delle forniture difettose o non corrispondenti alle caratteristiche o prove richieste. La sostituzione delle forniture, perfezionamenti e rifacimenti prescritti, dovrà essere disposta in tempo utile a che le parti possano congiuntamente in contraddittorio o separatamente provvedere alla documentazione che riterranno più opportuna.

18. GARANZIA, ASSISTENZA TECNICA E MANUTENZIONE

Il soggetto aggiudicatario è obbligata a garantire le forniture per un periodo minimo di 2 (due) anni dalla data del collaudo con esito favorevole.

19. PIANO DI MANUTENZIONE

L'impresa aggiudicataria è tenuta a predisporre ed a consegnare all'ente appaltante il piano di manutenzione delle forniture, cioè l'insieme della documentazione necessaria per lo svolgimento dell'attività d'uso e di manutenzione della struttura al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità e l'efficienza.

Il manuale d'uso si riferisce all'utilizzo delle forniture da parte degli addetti e dei responsabili e deve contenere ed illustrare in modo chiaro, eventualmente anche attraverso schemi grafici o altro, l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte al loro utilizzo e conservazione che non richiedano conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

Il manuale di manutenzione, che riguarderà tutte le forniture comprese nel presente Bando, deve fornire le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione.

Il programma di manutenzione deve indicare inoltre il sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione dell'allestimento e delle sue parti nel corso degli anni.

Il manuale di manutenzione deve infine contenere una parte che illustra le modalità di implementazione e aggiornamento del Database relazionale in formato GIS.

20. CERTIFICAZIONE, ORIGINALITÀ DEI PRODOTTI, COPYRIGHT

L'appaltatore si impegna a fornire, ove opportuno e necessario, prodotti originali, non contraffatti, non rigenerati o di provenienza illegale (o da fonti non autorizzate), regolarmente commercializzati, e tali da non necessitare, per le funzioni richieste, modifiche che comportino un aggravio economico per la stazione appaltante.

L'aggiudicatario ha l'obbligo di tenere indenne il Committente da ogni pretesa da chiunque avanzata, nonché da tutti i costi, le spese o responsabilità relative, ivi comprese le spese legali eventualmente conseguenti, per la violazione di diritti d'autore, di marchio o brevetto, comunque connesse alle prestazioni contrattuali.

21. CONDIZIONI DI FORNITURA

Nell'accettare gli interventi sopra designati l'appaltatore ammette e riconosce pienamente:

-di aver preso conoscenza degli interventi da realizzare;

-di avere accertato l'esistenza e la normale reperibilità sul mercato dei materiali da impiegare, in correlazione anche ai tempi previsti per la durata degli interventi;

-di aver tenuto conto, nella formulazione dell'offerta, degli obblighi relativi alle disposizioni in materia di sicurezza, di condizioni di lavoro e di previdenza e assistenza in vigore.

Il soggetto appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione degli interventi, la mancata conoscenza di condizioni o la sopravvenienza di elementi non valutati o non considerati, tranne che nuovi elementi si configurino come causa di forza maggiore contemplata dal codice civile (e non escluse da altre norme dei documenti facenti parte del presente Bando).

Con l'accettazione dell'incarico per la realizzazione degli interventi, il soggetto appaltatore dichiara implicitamente di avere la possibilità e i mezzi necessari per procedere all'esecuzione della stessa secondo i migliori precetti della regola d'arte.

22. ACCETTAZIONE – QUALITÀ ED IMPIEGO DEI MATERIALI

I materiali e le forniture dovranno corrispondere alle prescrizioni delle specifiche tecniche, essere della migliore qualità, ben lavorati e rispondenti perfettamente al servizio cui sono destinati e potranno essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del Direttore dell'Esecuzione.

In mancanza di riferimenti si richiama, per l'accettazione, la normativa specifica vigente (leggi speciali, norme UNI, CEI, CNR, ICITE, norme antincendio, regolamento edilizio e di igiene).

Per quanto riguarda la qualità, la provenienza e le norme di accettazione degli allestimenti, questi dovranno risultare idonei alle seguenti prove:

Resistenza meccanica valutabile mediante prove statiche dinamiche e di fatica.

Determinazione della resistenza fisico-meccanica della struttura - modalità di prova UNI 8583 UNI FA 203

Prove di resistenza e fatica della struttura UNI 8584

Resistenza all'urto UNI 8585

Resistenza agli urti ripetuti UNI 8586

Resistenza a fatica UNI 8587

Resistenza verticale UNI 8589

Resistenza orizzontale UNI 8590

Resistenza alla caduta UNI 9083

Resistenza alle sollecitazioni laterali UNI 9088

Le prove di stabilità devono in ogni caso precedere tutte le prove prestazionali.

Quando nella norma non è indicato il valore accettabile, relativo al risultato della prova in essa considerato, il valore minimo accettabile è quello relativo al 'livello 4'.

23. STABILITÀ

Al fine di garantire l'incolumità dell'utilizzatore, gli arredi dovranno corrispondere alle seguenti norme:

Determinazione della stabilità UNI 8582 valore: nessun ribaltamento;

Ergonomia UNI 7367 valore: accorgimenti rigorosamente rispettati;

Sia la fornitura che l'installazione dovranno rispettare la normativa sulla sicurezza sul posto di lavoro, d.lgs. 626/1994 e successive modifiche ed integrazioni.

24. VARIAZIONI ALLE OPERE PROGETTATE

L'Amministrazione comunale si riserva la insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle varianti che riterrà opportune nell'interesse della buona riuscita e dell'economia, senza che l'Appaltatore possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi e indennizzi di qualsiasi natura e specie, non stabiliti nel presente Bando. Di contro, l'Appaltatore potrà apportare variazioni procedurali che riterrà necessarie per la miglior riuscita della complessiva fornitura prototipale; le eventuali variazioni dovranno essere approvate dai responsabili dell'Amministrazione comunale con cui l'Appaltatore si manterrà in contatto per tutta la durata del progetto.