



PNRR Missione 4 “Istruzione e Ricerca” – Componente 2 “Dalla ricerca all’impresa”, Linea di Investimento 3.1, Progetto IR0000032 "ITINERIS - Italian Integrated Environmental Research Infrastructures System”; CUP B53C22002150006 CIG: A01963FF7F CUI: F01279680480202300040; F01279680480202300039

G038_2023 Procedura negoziata senza previa pubblicazione di bando ai sensi dell’art. 76 co. 2 lett. b) n. 2 del d.lgs. 36/2023 per l’acquisto di . 1 sistema a singolo operatore per digitalizzazione massiva di insetti spillati e di n. 1 sistema per digitalizzazione massiva di campioni d’erbario, per un importo complessivo di 369.000,00 Iva esclusa – non sono previsti costi per la sicurezza non soggetti a ribasso – CIG A01963FF7F – CUP B53C22002150006 – RUP dott.ssa Gianna Innocenti.

Relazione del Responsabile Unico di Progetto

La sottoscritta Dott.ssa Gianna Innocenti, afferente al Sistema Museale di Ateneo, in qualità di Responsabile Unico di Progetto, ai sensi dell’art. 15 del D.gs. 36/2023, nominata con D.D. n. 223272 del 29/09/2023 dalla Dirigente dell’area Gestione Progetti Strategici e Comunicazione, dichiara quanto segue:

VISTO il piano degli acquisti all’interno del Budget del progetto ITINERIS DISSCO, CUP B53C22002150006, a valere sul PNRR, Missione 4 “Istruzione e Ricerca” – Componente 2 “Dalla ricerca all’impresa”, Linea di Investimento 3.1, il progetto IR0000032 "ITINERIS - Italian Integrated Environmental Research Infrastructures System”;

VISTA la delibera del Consiglio d’Amministrazione dell’Università di Firenze dell’8 febbraio 2022 e del Consiglio Scientifico del Sistema Museale di Ateneo n. 39 del 14 settembre 2022 con la quale è stata disposta la nomina del prof. Marco Benvenuti come Responsabile Scientifico nell’ambito del Progetto ITINERIS WP6 - Terrestrial Biosphere nella activity 6.4 Italian natural history collections (NHCs).

CONSIDERATA la richiesta presentata dal Prof. Marco Benvenuti, per l’acquisto di materiale e attrezzature per la digitalizzazione, necessari ai fini del soddisfacimento



delle seguenti esigenze di ricerca scientifica del progetto ITINERIS: per processare in maniera massiva le immagini dei reperti digitalizzati e, segnatamente, per l'acquisizione della seguente fornitura:

Descrizione dettagliata del prodotto/servizio	Ditta individuata in istruttoria	Prezzo unitario al netto di IVA, in euro	Indicare la milestone di riferimento
n. 1 Herbarium mass-digitization system	Bioshare	215.000,00	6.4
n. 1 Small single-user insect mass-digitization system	Bioshare	143.000,00	6.4
Spedizione	Bioshare	5.000,00	6.4
Installazione	Bioshare	6.000,00	6.4

DATO ATTO che la fornitura di cui si richiede l'acquisto è prodotta dalla Società Sertifer Consulting Ltd BIOSHARE con sede in Kappalaisentie 82900 Ilomantsi, Finlandia, Business ID FI23932249;

RICHIAMATA la relazione tecnica a firma del prof. Marco Benvenuti (Allegata alla Relazione RUP) nella quale egli dichiara l'esclusività tecnica della strumentazione sopra indicata in relazione agli scopi di utilizzo, non sussistendo sul mercato nazionale ed europeo alternative equivalenti, tenuto altresì conto, della insistenza di diritti di privativa industriale (brevetti);

DATO ATTO che l'operatore economico ha dichiarato l'esclusività della fornitura in oggetto documentando in ordine ai diritti di privativa industriale, come affermato nella relazione descrittiva della fornitura da parte di BIOSHARE;

RICHIAMATA la proposta economica prodotta dalla prefata impresa da cui emerge una spesa complessiva, per la fornitura nonché per i servizi di spedizione e di installazione, pari a Euro 369.000,00 IVA esclusa (Allegato 02);

DATO ATTO che ciascuna delle due strumentazioni di cui all'oggetto sono composte da differenti e singole componenti, reperite sul mercato dal Fornitore e, successivamente, oggetto di assemblaggio e conseguente installazione;

VISTO l'art. 125 del d.lgs. 36/2023, che consente la corresponsione di un'anticipazione del prezzo fino al 30% del valore del contratto, se previsto in atti di gara, concedibile anche nel caso di appalti di beni e di servizi purché ad esecuzione non immediata (ex art. 33 dell'All. II.14 al d.lgs. 36/2023);

CONSIDERATO, che il contratto di fornitura di cui trattasi, per le ragioni suesposte, non può considerarsi ad esecuzione immediata, si ritiene potersi concedere

l'anticipazione del 30% del valore del contratto subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione, ai sensi dell'art. 125 del d.lgs. 30/2023;

DATO ATTO che in conformità a quanto previsto dall'art. 26, co. 3-bis, del d.lgs. 81/2008, non è necessario redigere il DUVRI;

CONSIDERATO che la Stazione appaltante è un'università statale e che la complessiva infrastruttura da acquistare è specificatamente destinata all'attività di ricerca, trasferimento tecnologico e terza missione, ai sensi dell'art. 4 del D.L. 126/2019, conv. dalla L. n. 159/2019, non si applicano a) le disposizioni di cui all'articolo 1, commi 449, 450 e 452, della legge 27 dicembre 2006, n. 296, in materia di ricorso alle convenzioni-quadro e al mercato elettronico delle pubbliche amministrazioni e di utilizzo della rete telematica;

RICHIAMATO l'art. 225 co. 8 del d.lgs. 36/2023 e la circolare del Ministro delle Infrastrutture e dei trasporti del 12/07/2023 nella parte relativa alla normativa applicabile alle procedure a evidenza pubblica relative a opere finanziate con fondi PNRR;

DATO ATTO che:

- la copertura finanziaria della spesa, compreso il Contributo ANAC di euro 225,00 (ex L. 266/2005, come da ultimo determinato con Delibera ANAC n° 621 del 20.12.2022) è garantita dai seguenti fondi: PNRR_ITINERIS_DISSCO_COSTI;
- per assicurare il rispetto dei vincoli DNSH sarà utilizzata la scheda tecnica n. 03/Checklist n.3, nella quale ricade la tipologia del bene in narrativa, quale schema di controllo in riferimento ai principi per la sostenibilità ambientale, per la fattibilità dell'intervento nel rispetto del principio orizzontale del "Do Not Significant Harm" (DNSH), ai sensi dell'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852, del Regolamento UE 241/2021 e della Circolare del MEF n. 33 del 13.10.2022 "Aggiornamento Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH)";
- che il progetto di acquisto è coerente con quanto previsto dall'art. 47 del D.L. 31 maggio 2021, n. 77, come convertito dalla L. 29 luglio 2021, n.108, relativo alle pari opportunità di genere e generazionali, nonché l'inclusione lavorativa delle persone con disabilità. In particolare, sarà richiesto all'operatore economico di fornire informazioni e documentazioni in merito alla situazione del personale o adempiere ad obblighi contrattuali in fase di esecuzione. Con riferimento alla previsione di cui al comma 4 dell'art. 47 del citato Decreto

relativa all'obbligo di assunzione giovanile e femminile, si ritiene realizzata l'ipotesi di deroga di cui al successivo comma 7 per la natura del contratto, avente ad oggetto la fornitura di una attrezzatura scientifica.

- l'acquisto in oggetto è coerente con la programmazione di dettaglio della M04.C02. Linea di Investimento 3.1 e con il cronoprogramma dell'intervento e del Progetto di riferimento, contribuisce al principio del tagging previsti dalla misura: a) TAG Clima 003 Investimenti in capitale fisso, comprese le infrastrutture per la ricerca, in centri di ricerca pubblici nell'istruzione superiore pubblica direttamente connessi alle attività di ricerca e innovazione, Coefficiente 0; b) TAG Digitale 055 – Altre tipologia di infrastruttura TIC (compresi risorse/impianti informatici di grandi dimensioni, centri di dati, sensori e altri dispositivi wireless), Coefficiente 100, e rientra tra le categorie di spese ammissibili previste dal progetto;

CONSIDERATO che la presente acquisizione è stata inserita nella Programmazione biennale degli acquisti 2023/2024, CUI: F01279680480202300040; F01279680480202300039;

VALUTATA la sostenibilità della spesa e la relativa congruità in relazione al mercato di riferimento;

DATO ATTO che la fornitura oggetto di contratto d'appalto dovrà possedere le caratteristiche e le qualità descritte nel Capitolato speciale d'appalto (All. 3).

DICHIARA INOLTRE CHE:

- a) l'attrezzatura è funzionale esclusivamente al conseguimento degli obiettivi realizzativi del progetto ITINERIS – DiSSCo e dunque sarà interamente impiegata sul progetto stesso;
- b) di non avere, direttamente o indirettamente, un interesse finanziario, economico o altro interesse personale idoneo a condizionare l'imparzialità e l'indipendenza rispetto alla procedura;
- c) di non trovarsi in alcuna delle situazioni di cui all'art. 7 del D.P.R. n. 62/2013, né in situazione di inconferibilità o incompatibilità con il ruolo ricoperto;
- d) di impegnarsi a notificare tempestivamente all'Amministrazione qualsiasi ipotesi di modifica delle situazioni dichiarate ai precedenti punti a) e b) che dovesse sopraggiungere durante lo svolgimento delle attività legate alla funzione assegnata;
- e) che il Referente scientifico del contratto è individuato nella persona del prof. Marco Benvenuti;

Per tutto quanto sopra esposto

RICHIEDE

l'espletamento della procedura di acquisto e ai sensi dell'art. 76 co. 2 lett. b) n. 2-3 del d.lgs. 36/2023 e all'uopo trasmette la documentazione necessaria all'UP Centrale Acquisti per quanto di loro competenza e per l'espletamento della procedura.

Allegati:

- 01) Relazione tecnica del prof. Marco Benvenuti
- 02) Quotazione BIOSHARE
- 03) Capitolato d'appalto
- 04) Dichiarazioni del Fornitore sull'esclusività tecnica della fornitura

Il Responsabile Unico del Progetto

Firmato digitalmente da:
GIANNA INNOCENTI
Università degli Studi di Firenze
Firmato il: 12-12-2023 12:15:47
Seriale certificato: 3656954
Valido dal 18-09-2023 al 18-09-2026

Relazioni tecniche per:

1) n. 1 sistema a singolo operatore per digitalizzazione massiva di insetti spillati - BIOSHARE

2) n. 1 sistema per digitalizzazione massiva di campioni d'erbario - BIOSHARE

1) sistema a linea ridotta a singolo operatore per digitalizzazione massiva di insetti spillati

I dispositivi Bioshare per la digitalizzazione massiva delle collezioni di insetti spillati sono strumenti di documentazione e ricerca estremamente efficienti e unici, che non è possibile acquistare da nessun altro fornitore nel mondo. Sviluppati inizialmente per il *Digitarium*, centro di digitalizzazione congiunto del Museo Finlandese di Storia Naturale (LUOMUS) e dell'Università della Finlandia Orientale (UEF) nel 2013-2014 nell'ambito di diversi progetti dei Fondi Strutturali Europei, si tratta di una soluzione tecnologica che oggi è possibile adottare per l'uso interno in qualunque altra collezione di storia naturale.

Delle due apparecchiature alternative sviluppate dalla ditta, quella in oggetto permette la gestione di tutto il flusso di lavoro anche da parte di un singolo operatore, con un ingombro adatto anche a musei di dimensioni medie o piccole, rispondendo perfettamente alle esigenze del progetto ITINERIS (che ha valenza nazionale).

a. Hardware

Il sistema è composto da: 3 nastri trasportatori automatici che spostano i campioni di insetti su vassoi costruiti su misura; 4 sensori; 4 luci a led; una fotocamera Nikon serie Z da 24 megapixel e obiettivo macro da 105 mm e 2 webcam, per fotografare gli insetti e le etichette associate; supporto per una fotocamera grande e per diverse webcam; un computer/centro di controllo con sistema operativo Windows installato; un computer di *imaging* con Linux e software applicativo dedicato. Il computer di controllo è collegato a un centro logico di processo che aziona i trasportatori in base ai segnali provenienti dai sensori.

I trasportatori, prodotti dall'azienda Interroll, sono disposti a forma di U su diversi tavoli. Pertanto, è necessario un solo operatore che possa caricare gli esemplari sui vassoi di *imaging* a un'estremità della linea e scaricarli dall'altra estremità.

Il sistema può essere dotato di un massimo di tre telecamere o webcam, appese a una piccola torre realizzata con profili di alluminio. La torre ospita anche quattro piccole luci a led dotate di diffusori bianchi.

I singoli insetti appuntati vengono trasportati attraverso il sistema in vassoi realizzati con una stampante 3D (la dotazione di base ne comprende 10), in modo da poter personalizzare l'angolo di visione in base alle proprietà fisiche degli insetti da fotografare. Esiste uno strumento separato in cui una webcam assiste l'operatore nel posizionare il campione esattamente nell'area di messa a fuoco del vassoio di *imaging*. Un singolo operatore può raggiungere a regime 350 campioni digitalizzati al giorno, mentre due (uno che carica, un altro che scarica e trascrive) possono arrivare a 600.

Il nastro trasportatore è di tipo industriale, progettato per funzionare sotto carico pesante, senza interruzioni, per anni, pertanto ampiamente sovradimensionato rispetto all'uso che ne viene fatto, esponendo a rischi minimi di usura e malfunzionamento.

b. Software

Un computer di *imaging* basato su Linux controlla la fotocamera e le ordina di scattare seguendo i segnali del computer di controllo. Esegue l'applicazione di ripresa UEF, basata sulla libreria di driver per fotocamere gphoto2. Per immagini TIFF/DPX RGB 3x8bit/pixel da 24 megapixel non compresse si calcolano approssimativamente 100 MB per esemplare, che vengono salvati in 2 o 3 immagini.

La qualità dell'immagine viene monitorata automaticamente. I parametri che controllano la precisione del colore e la nitidezza dell'immagine vengono calcolati quasi in tempo reale. Se i valori di soglia vengono superati, vengono emessi degli allarmi. Le immagini vengono automaticamente inviate a un computer server, in modo continuo o in lotti durante le ore serali, a seconda delle esigenze. Il computer di controllo mostra invece il risultato sul suo schermo in tempo reale, in modo che gli operatori possano monitorare il successo e la qualità dell'acquisizione.

Il computer server con Linux viene dotato dell'applicazione di post-elaborazione dell'UEF che legge l'ID univoco dal codice QR dell'immagine e crea oggetti digitali delle immagini e dei metadati. Tale oggetto digitale è tecnicamente una cartella nel *file system* di Linux, che contiene le immagini e i metadati. Le immagini originali sono create in formato RAW, ma le versioni TIFF e JPEG possono essere create anche in fase di post-elaborazione, a seconda delle esigenze specifiche. I metadati sono memorizzati in documenti XML secondo lo standard Darwin Core. I metadati comuni alla collezione o alla cartella (livello MIDS-1) possono essere preimpostati e saranno automaticamente inclusi nel documento XML. Tuttavia, non è necessario inserire manualmente i dati dei singoli esemplari durante il processo di digitalizzazione.

Ogni oggetto da digitalizzare riceverà un indirizzo univoco secondo il *namespace* scelto dall'organizzazione proprietaria. L'URI deve essere codificato in un codice a barre o QR che deve essere chiaramente visibile su un'etichetta o un cartellino collegato a ciascun campione prima che questo entri nel sistema di *imaging*.

Il centro logico di processo (PLC) personalizzato è costituito da un computer prodotto dall'azienda Beckhoff e dalle unità di potenza che azionano i motori elettrici dei trasportatori.

c. Altre informazioni

Il sistema può essere imballato e disimballato in un giorno; il peso del sistema e della cassa per il suo trasporto è di circa 200 kg. Il personale *Bioshare* si occupa della prima installazione e del rodaggio insieme ai rappresentanti interni (tempo richiesto: due giorni).

Per lo spazio di installazione sono richiesti e sufficienti: uno spazio di 4 x 5 metri, temperatura ambiente intorno a +20°C e ventilazione disponibile per rimuovere il calore in eccesso prodotto dal sistema, oltre a un piano di 2 x 2 metri (due tavoli affiancati), dove collocarlo. Occorrono una sorgente elettrica a 115V 32A o 230V 16A con messa a terra, un computer server con Linux, , collegato ad un'unità di archiviazione NAS da 10 TB; una connessione internet fissa e veloce tra il computer di controllo e il computer server; un computer portatile aggiuntivo e separato con sistema operativo Windows e stampante laser (per la stampa di etichette, il controllo della messa a fuoco dei campioni sui vassoi di *imaging* e il normale uso d'ufficio dell'operatore), una stampante di etichette con codici QR.

Al termine dell'installazione la ditta garantisce un corso di formazione per gli utenti. La garanzia per il software è fornita da Bioshare, che assicura anche un supporto tecnico, entro 24 ore dalla richiesta, con accesso da remoto; una visita *in loco* all'anno è comunque inclusa nel prezzo dell'assistenza. Le riparazioni in garanzia dell'hardware sono fornite dai rispettivi fornitori.

Ulteriori dettagli tecnici sono forniti all'indirizzo: <http://www.bioshare.com/documentation/>

2) Sistema in linea per digitalizzazione massiva di campioni d'erbario

I dispositivi Bioshare per la digitalizzazione massiva degli erbari sono strumenti di documentazione e ricerca estremamente efficienti e unici sul mercato, che non è possibile acquistare da nessun altro fornitore nel mondo. Sviluppati inizialmente per il *Digitarium*, centro di digitalizzazione congiunto del Museo Finlandese di Storia Naturale (LUOMUS) e dell'Università della Finlandia Orientale (UEF) nel 2013-2014 nell'ambito di diversi progetti dei Fondi Strutturali Europei, si tratta di una soluzione tecnologica che oggi è possibile adottare per l'uso interno in qualunque altra collezione di storia naturale.

Mentre per le piccole e medie collezioni può essere egualmente efficace l'uso di postazioni fotografiche ridotte che richiedano il lavoro di singoli operatori, l'esperienza maturata a livello internazionale in anni di digitalizzazione di erbari ha messo in luce come l'approccio massivo diventi, invece, particolarmente vantaggioso per le grandi, specie se si dispone di risorse ingenti ma limitate nel tempo.

Per questo l'acquisto del sistema Bioshare, che nell'allestimento standard richiede uno spazio di almeno 12 m di lunghezza e 5 m di larghezza e il lavoro simultaneo di due operatori, ma consente di acquisire immagini di fino a 400 campioni per ora, è particolarmente indicato in ambito ITINERIS. Sono, infatti, numerosi gli erbari medio-grandi italiani (anche escludendo quello fiorentino) in grado di mettere a disposizione internamente tali risorse, a breve o medio termine, ma probabilmente incapaci di farlo con assegnazione dei lavori a ditte esterne.

Al contempo, trattandosi di elementi modulari che assicurano flussi di lavoro adattabili alle esigenze delle singole strutture che dovessero farne uso, è importante evidenziare che con modesti adattamenti gli stessi si adattano anche a collezioni diverse da quelle erbariologiche (come quelle entomologiche o carpologiche) e persino il lavoro di un singolo operatore (anche se a ritmi rallentati).

a. Hardware

Il sistema, che è autoportante e non richiede piani d'appoggio aggiuntivi, è composto da: 3 nastri trasportatori automatici con sensori, ciascuno di 288 x 62 cm, che spostano i fogli d'erbario su vassoi costruiti su misura; 3 piani inclinati a rulli, ciascuno di 200 x 41 cm, per il ritorno per gravità dei vassoi dalla zona di scarico a quella di carico; 4 luci a led; una fotocamera Nikon serie Z da 45 megapixel e obiettivo zoom Z-Nikkor da 24-70 mm; supporto per una fotocamera grande e per diverse webcam; un computer/centro di controllo con sistema operativo Windows installato; un computer di imaging con Linux e software applicativo dedicato. Il computer di controllo è collegato a un centro logico di processo che aziona i trasportatori in base ai segnali provenienti dai sensori.

I trasportatori, prodotti dall'azienda Interroll, vengono allineati occupando circa 9 metri in lunghezza, ma è possibile escluderne uno per realizzare una versione più corta del sistema, lunga 6 m, nel caso gli spazi a disposizione siano più ridotti.

I singoli fogli d'erbario vengono trasportati attraverso il sistema in vassoi di formato A3 che servono ad attivare i sensori (la dotazione di base ne comprende 20). Un singolo operatore può raggiungere a regime 160 campioni digitalizzati al giorno, mentre due (uno che carica, un altro che scarica, secondo l'allestimento minimo più efficiente) possono arrivare a 400. I sensori segnalano la posizione dei fogli d'erbario e assicurano l'arresto automatico dello scorrimento quando raggiungono la fine del nastro.

Il nastro trasportatore è di tipo industriale, progettato per funzionare sotto carico pesante, senza interruzioni, per anni, pertanto ampiamente sovradimensionato rispetto all'uso che ne viene fatto, esponendo a rischi minimi di usura e malfunzionamento.

b. Software

Un computer di *imaging* basato su Linux controlla la fotocamera e le ordina di scattare seguendo i segnali del computer di controllo. Esegue l'applicazione di ripresa UEF, basata sulla libreria di driver per fotocamere gphoto2. Per immagini TIFF/DPX RGB 3x8bit/pixel da 45 megapixel non compresse di fogli in formato A3 si calcolano approssimativamente 32 MB per foglio, che vengono salvati in una singola immagine.

L'acquisizione delle immagini consente l'inserimento di scale metriche e cromatiche e del logo della collezione/istituzione di appartenenza dei campioni. Il sistema è in grado di elaborare (registrare e tracciare) più campioni per foglio, dal momento che rileva tutti i codici QR presenti nell'immagine nella fase di elaborazione. Allo stesso modo, è possibile contrassegnare e tracciare in elaborazione d'immagine sia i contenitori (cartelle), anche se se ne dovesse escludere la digitalizzazione, che i campioni distribuiti su più fogli.

La qualità dell'immagine viene monitorata automaticamente. I parametri che controllano la precisione del colore e la nitidezza dell'immagine vengono calcolati quasi in tempo reale. Se i valori di soglia vengono superati, vengono emessi degli allarmi. Le immagini vengono automaticamente inviate a un computer server, in modo continuo o in lotti durante le ore serali, a seconda delle esigenze. Il computer di controllo mostra invece il risultato sul suo schermo in tempo reale, in modo che gli operatori possano monitorare il successo e la qualità dell'acquisizione.

Il computer server con Linux viene dotato dell'applicazione di post-elaborazione dell'UEF che legge l'ID univoco dal codice QR dell'immagine e crea oggetti digitali delle immagini e dei metadati. Tale oggetto digitale è tecnicamente una cartella nel *file system* di Linux, che contiene le immagini e i metadati. Le immagini originali sono create in formato RAW, ma le versioni TIFF e JPEG possono essere create anche in fase di post-elaborazione, a seconda delle esigenze specifiche. I metadati sono memorizzati in documenti XML secondo lo standard Darwin Core. I metadati comuni alla collezione o alla cartella (livello MIDS-1) possono essere preimpostati e saranno automaticamente inclusi nel documento XML. Tuttavia, non è necessario inserire manualmente i dati dei singoli esemplari durante il processo di digitalizzazione.

Ogni oggetto da digitalizzare riceverà un indirizzo univoco secondo il *namespace* scelto dall'organizzazione proprietaria. L'URI deve essere codificato in un codice a barre o QR che deve essere chiaramente visibile su un'etichetta o un cartellino collegato a ciascun campione prima che questo entri nel sistema di *imaging*.

Il centro logico di processo (PLC) personalizzato è costituito da un computer prodotto dall'azienda Beckhoff e dalle unità di potenza che azionano i motori elettrici dei trasportatori.

c. Altre informazioni

Il sistema può essere imballato e disimballato in un giorno; il peso del sistema e della cassa per il suo trasporto è di circa 950 kg. Il personale *Bioshare* si occupa della prima installazione e del rodaggio insieme ai rappresentanti interni (tempo richiesto: due giorni).

Per lo spazio di installazione sono richiesti e sufficienti: uno spazio di 12 x 5 metri e temperatura ambiente intorno a +20°C e ventilazione disponibile per rimuovere il calore in eccesso prodotto dal sistema.

Il sistema è cablato per corrente alternata trifase 400V 16A (3P+N+E) con spine rosse e conforme alla norma IEC60309 o CEE; può anche essere configurato per una corrente alternata a 2 fasi da 230V 16A o 115V 32A, anche se ciò richiede adattamenti da concordare colla ditta prima della spedizione.

Occorrono inoltre un computer server con Linux, collegato ad un'unità di archiviazione NAS da 10 TB; una connessione internet fissa e veloce tra il computer di controllo e il computer server; un computer portatile aggiuntivo e separato con sistema operativo Windows e stampante laser (per la stampa di etichette, il controllo della messa a fuoco dei campioni sui vassoi di imaging e il normale uso d'ufficio dell'operatore), una stampante di etichette con codici QR.

Al termine dell'installazione la ditta garantisce un corso di formazione per gli utenti. La garanzia per il software è fornita da Bioshare, che assicura anche un supporto tecnico, entro 24 ore dalla richiesta, con accesso da remoto; una visita *in loco* all'anno è comunque inclusa nel prezzo dell'assistenza. Le riparazioni in garanzia dell'hardware sono fornite dai rispettivi fornitori.

Ulteriori dettagli tecnici sono forniti all'indirizzo: <http://www.bioshare.com/documentation/>



BENVENUTI
MARCO
UNIFI
14.09.2023
09:56:54
UTC

All. 4 - Dichiarazioni del Fornitore Bioshare sull'esclusività tecnica della fornitura

Know-how, proprietà intellettuale e licenza

La soluzione proposta è stata originariamente sviluppata da Digitarium, il centro di digitalizzazione del Museo Finlandese di Storia Naturale (MZH) e dell'Università della Finlandia Orientale (UEF) negli anni 2012-2016 nell'ambito di diversi progetti finanziati dall'Unione Europea, ed è stata dichiarata internamente all'UEF come un'innovazione che potrebbe produrre un brevetto. Tuttavia, l'UEF non ha ancora presentato domanda di brevetto, perché progetti simili esistono in molte parti del mondo e le tecniche e i risultati utilizzati sono stati ampiamente pubblicati.

Bioshare è un'azienda di proprietà di uno degli inventori del sistema e collabora con l'Università finlandese. Nell'agosto 2017, Bioshare e UEF hanno firmato un accordo di licenza che consente a Bioshare di commercializzare, distribuire, concedere in licenza ai propri clienti e sviluppare ulteriormente le innovazioni di Digitarium. Tuttavia, il copyright rimane all'UEF e le soluzioni rimangono proprietarie, come consentito dalla normativa UE per i progetti dei Fondi strutturali.

Pertanto chi acquista il sistema lo può utilizzare nel proprio lavoro, ricevendo tutto il software e la documentazione necessari, e può sviluppare ulteriormente il sistema insieme a Bioshare, ma non può rivelare a terzi dettagli che appartengono alla proprietà intellettuale dell'UEF.

Bioshare non è a conoscenza di brevetti detenuti da alcuna organizzazione per la ripresa di oggetti biologici in movimento su nastri trasportatori. Bioshare e altre aziende che si occupano di digitalizzazione considerano tale applicazione ovvia per i professionisti e quindi non brevettabile.

Tuttavia, l'innovazione principale risiede nell'integrazione del sistema e nella logica di funzionamento, che è contenuta nel software fornito con il sistema e che sarà concesso in licenza a cliente.

Il nostro sistema non è brevettato poiché riteniamo che collocare una telecamera su un nastro trasportatore sia una soluzione ovvia, già utilizzata in molti settori, e non brevettabile. Inoltre, le nostre soluzioni sono state ampiamente pubblicizzate, il che farà fallire qualsiasi tentativo di brevettare una tecnologia simile da parte di altri.

Ciò che è proprietario unico per BIOSHARE è il software e la logica incorporata che integra il sistema.

Caratteristiche del sistema e riferimenti

La soluzione offerta è uno strumento di ricerca unico nel suo genere, che non è generalmente disponibile sul mercato per l'acquisto. È un prodotto finito, ma può essere personalizzato per ogni organizzazione.

I requisiti per l'allestimento del nastro trasportatore, le telecamere, l'alimentazione di rete disponibile, i computer server, l'archiviazione di massa, i moduli identificativi unici, la logistica, ecc. possono variare da caso a caso. L'acquisizione di un tale sistema di digitalizzazione di massa è un'impresa complessa che richiede risorse significative da parte dell'organizzazione ricevente.

La linea originale dell'UEF Digitarium, entrata in produzione nel 2013, si trova attualmente presso l'Università di Oulu. Una versione aggiornata è stata costruita nel 2016 per l'MZH di Helsinki e un'altra nel 2021. L'Agriculture and Agri-Food Canada di Ottawa ha ricevuto il suo sistema nel 2019. Bioshare ha attualmente un sistema a Joensuu, dove viene utilizzato per lo sviluppo dei prodotti e per i progetti di digitalizzazione dei clienti. Questi cinque grandi sistemi

sono stati originariamente progettati per i fogli d'erbario, ma possono essere configurati per qualsiasi tipo di oggetto.

Questo stesso approccio è stato utilizzato anche per costruire un sistema di digitalizzazione più piccolo solo per gli insetti appuntati. Tali sistemi sono in funzione presso l'MZH, l'Università di Oulu e il Museum für Naturkunde di Berlino, in Germania. Il grande sistema per erbari e il sistema più piccolo per insetti condividono molti software, la logica del flusso di lavoro e sono coperti da un'unica licenza UEF.

In sintesi, il team di Bioshare ha già costruito otto sistemi di digitalizzazione di massa: cinque per le piante e tre per gli insetti. Ad oggi, con questi sistemi sono stati digitalizzati quasi 2 milioni di esemplari.



Sertifer Consulting Ltd
Kappalaisentie 2
82900 Iломantsi, Finland
BusinessID FI23932249
info@bioshare.com

STANDARD QUOTATION
2023-06-21

<http://www.bioshare.com/>

For: *CUSTOMER*

Subject: An automated digitization system for natural history collections

Bioshare Digitization, which is a registered business name of the company Sertifer Consulting Oy (Ltd) is proud to offer *CUSTOMER* a conveyor-driven mass-digitization system and related services. The project includes acquisition by Bioshare for *CUSTOMER* of all the necessary equipment, computer software, their integration into a functioning system, shipping, travel by Bioshare staff, installation, calibration, training of *CUSTOMER* users, and support functions for 1 year.

This is a standard quote which, before signing contract, needs to be reviewed together with the *CUSTOMER* and details adjusted as will be agreed.

The system comes configured for imaging herbarium sheets. Example images these and other types of specimens can be seen on <http://www.bioshare.com/> However, with little effort the system can also be configured for any objects that fit on A3 size trays or smaller, and are less than 10 cm thick, such as herbarium sheets, bones, skins, rocks, insect drawers, unit trays, and even for individual pinned insects. So there are many options for the future use of the system.

Our price for the system and services is 215,000 EUR. This price can be adjusted after details have been agreed. Details of pricing are available in Section II.

Construction and shipping of the system can take place about 5 months after the signature of the contract. Transport time from Finland to *CUSTOMER* location is less than 1 month. Installation, testing, training of users, etc., will take up to 1 month on-site and will be performed by Bioshare staff. Hence, *CUSTOMER* can expect on achieving operational phase in 7 months from the contract signature.

Technical details of our offer are in the following pages. We hope that this quotation fits *CUSTOMER* needs. Will do all we can to fulfil your expectations. We remain available to negotiate details of this contract.

Yours sincerely, *Hannu Saarenmaa*, Managing Director
Email info@bioshare.com Phone +358 40 175 0427

Section I: Technical Bid

Know-How, Intellectual Property, and License

The proposed solution has originally been developed by Digitarium, the joint digitisation centre of the Finnish Museum of Natural History (MZH) and the University of Eastern Finland (UEF) in the years 2012-2017 in several European Union funded projects, and has been declared internally at UEF as an innovation that may yield a patent. However, UEF has not yet applied for patent, because similar projects have existed in many parts of the world, and the used techniques and results have been published widely.

Bioshare is a company owned by one of the innovators and is employing or cooperating with the three others. In August 2017, Bioshare and UEF signed a licensing agreement which allows Bioshare to market, distribute, license for its customers, and further develop Digitarium's innovations. However, the copyright remains at UEF, and the solutions remain proprietary as allowed by EU law for Structural Funds projects. Therefore *CUSTOMER* can use the system in its own work, and receives all necessary software and documentation, and can together with Bioshare develop the system further, but may not disclose to third parties details which belong to UEF intellectual property.

Bioshare is not aware of any patents held by any organisation for camera taking pictures of biological objects moving on conveyors. Bioshare and other companies working on digitisation consider such an application obvious for professional people, and hence not patentable.

However, the main innovation is in the system integration and logic of operation, which is embodied in the software that comes with the system and will be licensed for *CUSTOMER*.

System Features and References

The offered solution is a unique research instrument, which is not generally available in the market for purchase. It is a finished product, but can be customised for each organisation. The requirements for conveyor set up, cameras, available mains power, server computers, mass storage, the unique ID forms, logistics, etc., may vary from case to case. Acquisition of such a mass-digitisation system is a complex endeavour which requires significant resources from the receiving organisation.

The original line at UEF Digitarium, which went to production in 2013 is currently at the University of Oulu. An upgraded version was built in 2016 for the MZH in Helsinki, and another in 2021. The Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC) at Ottawa received their system in 2019 and the South African National Biodiversity Institute (SANBI) at Pretoria in 2023. These five large systems were originally designed for herbarium sheets, but they can be configured for any object types.

This same approach has also been used to build a smaller digitisation system only for pinned insects. Such systems are in operation at the MZH, the University of Oulu and at the *Museum für Naturkunde* in Berlin, Germany. The large herbarium system and the smaller insect system share much software, workflow logic, and are covered by one license of UEF.

In summary, the team at Bioshare has already built eight mass-digitisation systems: five for plants and three for insects. To date, close to 2 million specimens have been digitised with them.

A) Technical Documentation

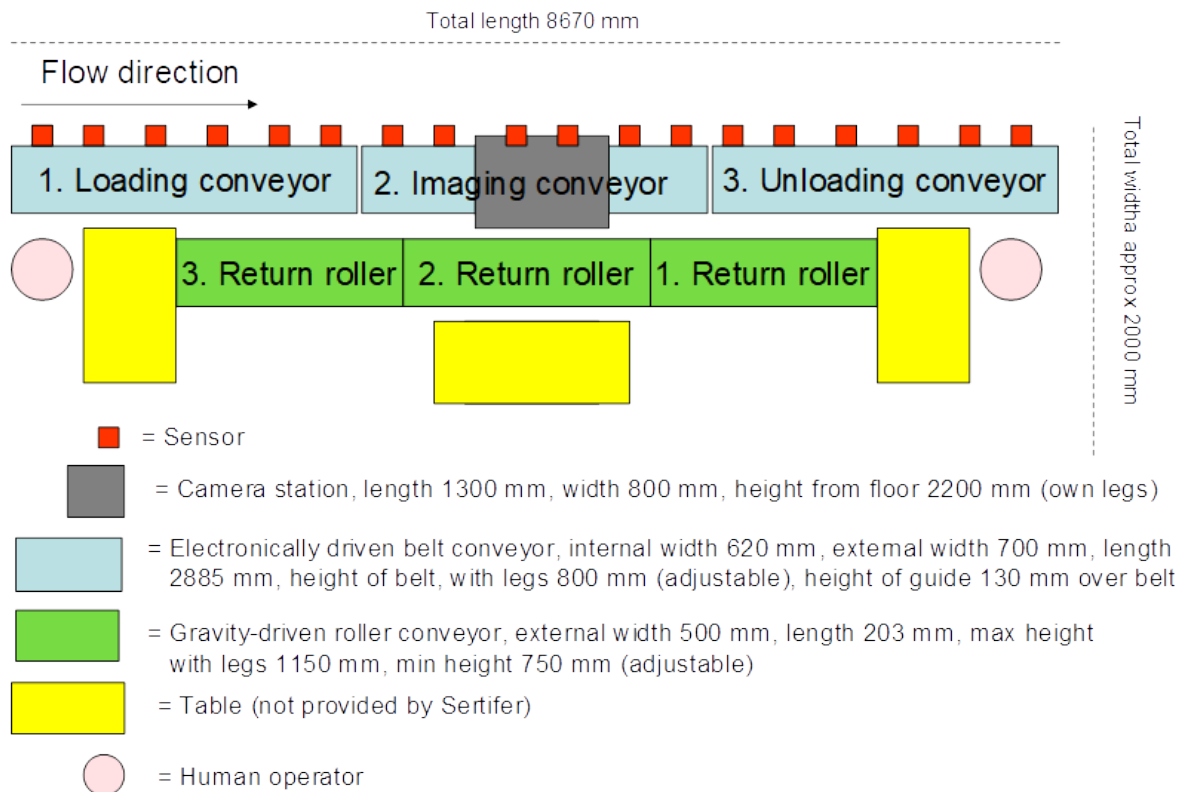
Spatial Requirements

The standard version of the system requires a space at least 12 m long and 5 m wide. In practice some more space around that is needed for handling the items to be digitized.

The standard version of the system consists of 3 linear conveyors, each 2880 mm long and 620 mm wide. See the picture of the layout below. (This layout is for herbarium sheets, etc.; for small objects such as pinned insects, more operators can be fitted around the line.) The number and location of sensors may vary as they depend on the workflows which will be created.

It is possible to build also a shorter 6 m long version of the system which employs only two conveyors, but that comes with less buffer space and slower performance.

Layout of the linear imaging system



Also other line shapes with curves are possible. For pinned insects we have built U-shaped lines with 25 cm wide conveyors. A circular sushi-bar type line has also been considered.

Some of our customers have put the system in their exhibition spaces to visualize digitization work and collection specimens to the general public.

The system can be operated by just one operator, but two are optimal. For individual pinned insects up to 8 operators can be fitted around the 9 m long line. In addition to the line operators, significant work is required in the collections to label the samples with unique identifiers (QR codes are strongly recommended) and to carry the specimens in and out of the digitisation line.

For the A3 size trays (herbarium sheets, etc), there also are 3 roller conveyors which are used to return trays to the loading area. These are tilted and work by gravity.

Height of a conveyor without legs is 210 mm. Conveying height is 800 mm, but the legs are adjustable. The conveyors have side guides which are 120 mm tall.

For moving the conveyors from lorry there needs to be halls and doorways where conveyors of above size can be carried. Tight corners or stairs before entering the doorway can cause problems in this regard. Each conveyor weighs 140 kg, which means that up to four removal workers are needed to carry them. The *CUSTOMER* needs to organise the removal from the transport lorry into its premises.

Shipping will take place through air cargo to overseas or by lorry transport within Europe.

The system arrives in one wood/veneer crate with dimensions 330 x 125 x 120 cm (length x width x height). The weigh of crate and contents is about 950 kg. There will be another parcel for smaller items as well. There would need to be a loading ramp for a truck. If the museum does not have one, unloading would need to take place in a separate warehouse where one exists. From there the contents could be carried in smaller vehicles to the museum.

Electrical Requirements

The standard system is wired for 3-phase 400V 16A alternate current (3P+N+E) power with red plugs. It follows the IEC60309 or CEE standard.

https://en.wikipedia.org/wiki/IEC_60309

The system can also be configured for 1-phase 230V 16A, or 115V 32A alternate current, but this would require changing the power cable and would (in many countries) result in loss of polarity, and therefore is not recommended. Bioshare needs to know the electrical plugs required before shipping the system.

The electrical system conforms to the European CE standard and North American cUL standard and has been inspected by the CSA Group for which their statement is enclosed.

Furniture

At least four tables are needed: one for handling the specimens in the loading end, another for unloading, one for the imaging computer and the control computer, and one for the server that does the data processing. One chair is needed. Furniture is not included in our quote.

Process Requirements¹

1. The specimen must not be damaged in any way during any stage of the process (ie. no gluing, pinning, rough handling):

Yes.

2. The system must be capable of processing herbarium sheets (11" × 17") and 1mm-4cm in height/depth, but also of processing sheets with slightly different dimensions:

Yes.

3. The system must be capable of imaging at a rate of at least 400 specimens/hour (with 2 staff; assuming simple herbarium specimens (no envelopes); and excluding limitations by other parts of the workflow):

Yes. One image can be taken every 7 seconds, assuming 45 megapixel 132 MB uncompressed TIFF format.

4. The system must be capable of being operated effectively with 2 people (this would be minimum for the equipment, other people may be required for additional support tasks):

Yes. Using just one operator that alternates in loading and unloading, 160 herbarium sheets/ hour has been attained. In this case, the operator loads up to 18 trays with samples onto the line before moving to the unloading end.

5. The system must have safeguards in place to prevent specimens from falling off equipment: and

Yes. There are 3-6 sensors on each conveyor which signal the location of specimens. The specimens will be flagged with higher objects that will be placed next to the specimens (trays or blocks that will be designed to fit in a linear system). The program logic stops specimens at the end of the unloading conveyor. The conveyors have side guides, which may be removed or cut lower where loading and unloading takes place.

6. The specimens must lay flat; plant side up for the whole process and not be flipped or held upright for any part of the process.

Yes.

Technical Requirements

1. Images must be taken from above with a camera:

Yes. For individual pinned insects multiple cameras and webcams can be used to the photographs from the side, front, and labels.

2. The system must take a single photo per specimen (no stitching):

Yes.

3. The system must be capable of taking images at a minimum resolution of 400 ppi (pixels per inch):

Yes. About 430 ppi is reached across an A3 sheet with 45 megapixel resolution cameras such as Nikon Z7. It is possible to reach 580 ppi with a 60 megapixel camera, but that will slow down performance because of increased need for data transfer.

4. Light must be provided from several angles to ensure no shadows in the image when imaging specimens:

Yes. Lights will be on four sides. Some minimal shadows may still appear with thick specimens.

¹ The list of requirements is from Bioshare's standard template. All points may not be of importance for all customers and for all kinds of collections.

5. Imaging must include ruler and colour bar as well as the ability to incorporate collection/institution logos as required;

Yes.

6. The system must have the capacity to process (record & track) multiple specimens (barcodes) per sheet;

Yes. All QR codes in the image will be detected during image processing.

7. The software must be capable of flagging specimens differently than the standard workflow;

Yes. This feature will be used to flag folders which also will pass through the system, although not necessarily imaged. Also multi-sheet specimens will be processed.

8. The system must have automated (by software) quality control including sharpness measure and colour check, performed on every image in real-time (as soon as image is taken);

Yes. There will be image analysis done on the server computer, and parameters for sharpness and colour will be computed. There will be alerts of thresholds are exceeded and daily statistics.

9. The system must provide real-time alerts when images fail quality control testing

As above.

10. The system must have capacity for regular hardware and software calibration that can be performed by local staff;

Yes. This is described in the user's manual.

11. The system must be capable of automatically naming specimen images files with the barcode number from the specimen;

Yes. The current system creates a folder for each specimen and all files will be named like this.

12. The system software must be capable of reading and processing barcodes (several common codecs, including CODE128);

Yes. We have used both 1-dimensional and 2-dimensional barcodes. However, experience from multiple projects has shown that 1-dimensional barcodes often have subtle defects and take extra time to detect from the images. We strongly suggest using QR codes instead or in addition.

13. The system must be able to locally store all image and file outputs generated in 1 working day (~200GB+);

Yes. All data will be cached in the imaging workstation which has 1 TB disk, until transferred to server. Operators must delete the cached data from previous days as part of procedures to start the system each day.

14. The system must be able to connect to external drives and network servers for backup of images and files;

Yes. The imaging workstation automatically pushes the data to server, where they can be made available to users within minutes. Nevertheless, additional backup procedures should be set up by the *CUSTOMER*.

15. The system must generate images file-types that are uncompressed and non-proprietary (eg. .tiff);

Yes. TIFF images will be created natively in the camera. JPEG preview images for web use will later be generated on the server.

16. The system must be able to incorporate information (barcodes) from specimen folders and specimens (barcodes) into a .csv output/report;

Yes.

17. The system must be capable of incorporating basic customizations for custom workflows and reports (to be finalized with successful bidder at no extra cost and included with setup/install);

Yes. The basic workflow has been designed for herbarium sheets, but alternate workflow modifications are available for samples in liquids, insect drawers, and individual pinned insects. This requires custom trays which carry the objects through the imaging line. Some adjustments also for the camera and lights will be needed in each workflow.

18. While being processed: specimens must remain flat:

Yes.

19. While being processed: specimens must be handled gently:

Yes.

20. System must be able to process sheets ~A3 paper size:

Yes.

21. System must be able to process a minimum of 400 specimens/hour:

Yes. See above about the process requirements.

22. System must be able to be operated by two (2) people:

Yes. See above.

23. System must have safeguards to prevent specimens from falling off.

Yes. See above.

The above claims are substantiated by the following technical documentation and scientific articles:

1. User's Guide to the Plant Digitisation System. (Annexed)
2. Admin's Guide to the Plant Digitization System. (Annexed)
3. User's Guide to the Insect Digitisation System. http://www.bioshare.com/wp-content/uploads/2018/09/UserGuideInsectDigitisationLine-v1_4-1.pdf
4. Admin's Guide to the Insect Digitization System. http://www.bioshare.com/wp-content/uploads/2019/01/AdminGuideInsectDigitisationLine-v1_2-public.pdf
5. Web pages of Digitalium <http://www.digitalium.fi/en.1.html>
6. Web pages of Bioshare <http://www.bioshare.com/>
7. Tegelberg R, Kahanpää J, Karppinen J, Mononen T, Wu Z, Saarenmaa H (2017) Mass digitization of individual pinned insects using conveyor-driven imaging. In: Hereld M (Editor) BigDig 2017: High Throughput Digitization for Natural History Collections eScience 2017 - The 13th IEEE International Conference on eScience, Auckland, New Zealand, October 24-26, 2017. 5 p. <http://ieeexplore.ieee.org/document/8109190/>
8. Tegelberg R, Mononen T, Saarenmaa H (2014) High-performance digitization of natural history collections: Automated imaging lines for herbarium and insect specimens. *Taxon* 63(6): 1307-1313. https://www.researchgate.net/publication/269998111_High-Performance_digitization_of_natural_history_collections_Automated_imaging_lines_for_herbarium_and_insect_specimens
9. Tegelberg R, Haapala J, Mononen T, Pajari M, Saarenmaa H (2012) The development of a digitising service centre for natural history collections. In: Blagoderov V & Smith V (Editors). No specimen left behind: mass digitization of natural history collections. *ZooKeys* 209: 75-86.
10. Lehtonen J, Heiska S, Pajari M, Tegelberg R, Saarenmaa H (2011) The process of digitising natural history collection specimens at Digitalium. In: Jones MB & Gries C (Editors) Proceedings of the Environmental Information Management Conference 2011 (EIM 2011). September 28-29, 2011. Santa Barbara, CA. 87-91. University of California.

B) List of Products

Bidders must include a complete product list identifying: the product name; the name of manufacturer; the model and part number of each component which make up the system. Bidders must also state the point of manufacture and shipping of goods or where service is to be performed: The bidder is requested to use the form provided in Annex "C".

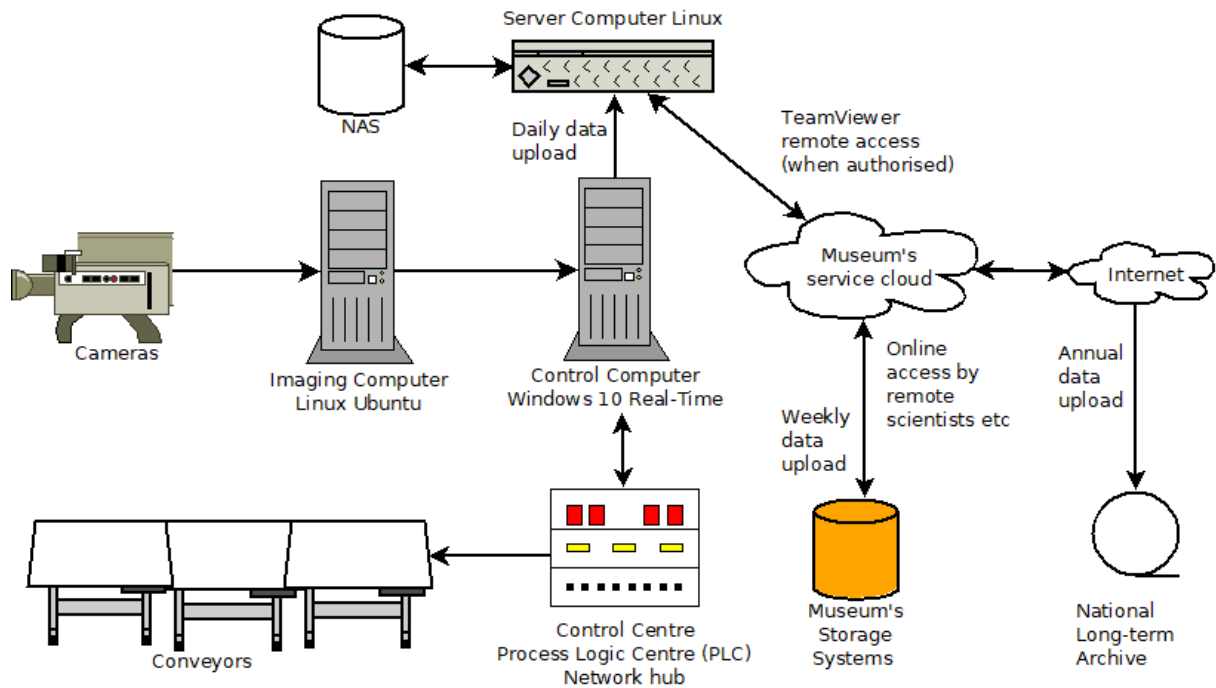
Product name and quantity (QTY; if more than one)	Model / part number	Manufacturer	Point of manufacture	Purchase and support location
Belt conveyor, 620 * 2880 with sensors, legs (QTY 3)	8350	Interroll	Sinsheim, Germany	Interroll Finland, supported by Interroll subsidiary at *CUSTOMER* location
Multicontrol interface (QTY 3)	10114466 01	As above	Vermelskirchen, Germany	As above
Programmable logic centre	CX9020-0111	Beckhoff	Verl, Germany	Beckhoff Finland, supported by Beckhoff subsidiary at *CUSTOMER* location
EtherCAT extension	EK1110	As above	As above	As above
Power supply (QTY 3)	Quint Power	Phoenix Contact	Germany	Phoenix Contact
Roller conveyor 410 * 2000, with legs (QTY 3)	custom	Easy-Conveyors	Lohja, Finland	Sertifera Consulting
Control centre	custom	Savon Sähkötekniikka	Kuopio, Finland	Sertifera Consulting
Camera stand	custom	Sertifera Consulting	Joensuu, Finland	Local hardware and photography market
Trays (QTY 20)	custom	as above	as above	Sertifera Consulting
Lights (QTY 4)	LG-E268C	LEDGO	China	Local electronics market
Powerful desktop	tbd	tbd	tbd	Local

computer with keyboard, mouse, Windows operating system and TeamViewer client software (Control computer)				electronics market
Display (QTY 1)	tbd	tbd	tbd	Local electronics market
Powerful desktop computer with keyboard, mouse, Linux operating system (Imaging computer)	tbd	tbd	tbd	Local electronics market
Server computer (Linux) and 20 TB storage. See the AdminGuide for technical requirements. A separate backup system is also needed, but is responsibility of the *CUSTOMER*	tbd	tbd	tbd	Responsibility of *CUSTOMER*. Not included in this quote, but negotiable.
Software and license to logic of control computer	Automation Control	University of Eastern Finland	Joensuu, Finland	Sertifer Consulting
Software and license to logic of imaging computer	Imaging Control	As above	As above	As above
Software and license to server post-processing	Incoming Processor	As above	As above	As above
Camera, lens, USB3 cable, and power supply	Z7 camera; Z-Nikkor 50 mm lens;	Nikon	Japan	As above

Verbose description of the equipment and their function

As required by *CUSTOMER*, the proposed system forms a straight line, 6 or 9 meters long. It consists of 2 or 3 **conveyors** built by the company Interroll in Germany and supported by their *COUNTRY* subsidiary. Each conveyor has been divided in three zones which are 970 mm long and have their own motor. Each conveyor is 620 mm wide, 2880 mm long, and has adjustable legs. A sensor to detect material in all zones is included. The three belts have roles as 1) loading, 2) imaging, and 3) unloading.

The component architecture of the system and the data flows are shown in Figure below.



The **control centre**, built by the company Savon Sähköteknikka Ltd in Finland, controls the movement of objects on the conveyors. Its main components are a Programmable Logic Centre (PLC) from Beckhoff and several power supplies from Phoenix Contact Inc. This equipment will be supported by Beckhoff's *COUNTRY* subsidiary. The control centre receives signals from two sensors on each conveyor.

A powerful Windows-based **control computer** works in real-time together with the control centre, and is the heart of the operation of the system. The control computer is used to program the PLC at the control centre to start and stop each segment of the conveyors following the programmed logic.

The imaging conveyor has a **stand** for a **camera, lights**, standard **millimeter and colour bar**, and a cloth over the stand to block external illumination. A high-resolution digital mirrorless 45 megapixel camera (Nikon Z7) and 24-70 mm zoom lens (Z-Nikkor) will be installed in the stand, and integrated in the system.

Four LEDGO LG-E268C light panels are included. They offer adjustable colour temperature up to 5600 K.

A powerful Linux-based **imaging computer** controls the camera and commands the camera to take shots following the control computer's signalling. Images are queued on the control computer, but will automatically be sent to a server computer continuously or in batches as wanted. The control computer shows the result on its display in real time, so operators can monitor the success and quality of imaging.

For carrying the sheets, special **trays** have been built for each object type. The standard system comes with twenty A3 size trays for herbarium sheets. Function of the trays also is to trigger the sensors.

For returning the trays from the unloading zone back to the loading zone, three **roller conveyors** from Easy-Conveyors Ltd will be provided. Each is 2000 mm long and 410 mm wide. They will be tilted so that the trays roll freely by gravity.

A Linux-based **server computer** and 20 TB storage unit must be available. If so agreed, Bioshare can provide this server. Bioshare can also remotely manage the server if so agreed.

The server will be installed a post processing application which reads the Unique IDs from the QR-codes and 1-dimensional barcodes in the picture and creates digital objects of the images and metadata. Such a digital object is a folder in the Linux file system, which contains the images and metadata. The original images are stored in RAW or TIFF format, but previews and web versions in JPEG will also be created. Metadata is stored in XML documents containing Darwin Core elements. Metadata which is common to the collection or folder can be preset and will be automatically included in the XML document. However, no data of individual sheets will be manually entered during the imaging process. Each object to be digitised will get a unique address following the namespace chosen by the owning organisation. Bioshare recommends using HTTP URI. The URI must be encoded in a barcode which must be clearly visible on a tag attached to each sheet or each of the multiple specimens in the sheet, before they enter the imaging system.

Performance of the system is 400 sheets per hour when three operators are available. One of the operators will be loading the specimens to the conveyor line, another operator will be unloading the sheets, and a third operator will be tagging the specimens with barcodes. The positions of the three operators needs to be rotated every 30 minutes (for ergonomic reasons and to avoid fatigue). Our experience has shown that with this workflow organization the sustained performance of imaging will be 2,500 sheets in a 7-hour working day.

C) Installation Plan

Bidders should include an installation plan (including the installation schedule), which must demonstrate that the Bidder's installation plan meets all the mandatory requirements for installation described Annex "A".

Hardware Acquisition

All the hardware will be acquired soon after contract signature.

System Integration and Testing

The system will be set up for herbarium sheets and can provisionally be tested also for other object types as needed.

Shipping

The newly built system will be available for shipping about 5 months from the order.

Shipping to overseas will take place through air cargo, but with lorry transport within Europe, and will take less than 1 month.

Bioshare uses a forwarder company that will take care of any customs formalities.

The system arrives in one wood/veneer crate with dimensions 330 x 125 x 120 cm (length x width x height). The weigh of crate and contents is about 950 kg. Additional smaller parcels will follow.

There would need to be a loading ramp for a truck. If the museum does not have one, unloading would need to take place in a separate warehouse where one exists. From there the contents could be carried in smaller vehicles to the museum.

Bioshare will acquire insurance for the entire shipped equipment.

Installation

At the time when the container arrives, Bioshare will send its staff to *CUSTOMER*. This includes Managing Director Dr. Hannu Saarenmaa who will supervise all aspects of the installation work and be responsible of Bioshare relations with the customer. He will install the server software together with *CUSTOMER* engineers and remote support by Mr. Wu.

Bioshare's System Engineer Mr. Janne Karppinen will carry out most of the physical installation work and provide user training. Mr. Karppinen will stay at *CUSTOMER* about 3 weeks.

Bioshare's consultant for software engineering Mr. Zhengzhe Wu will be available to customize the software to the server. He will give remote support to during the installation and also afterwards.

The price includes all of the above travel. Travel of Mr. Wu to *CUSTOMER* is not foreseen, but can be organized separately, if needed.

Calibration

Following this, running-in of the system will start. Bioshare staff will introduce *CUSTOMER* staff to the system operation. Workflows will be created, enhanced, and fine-tuned iteratively.

There must be a system to print the ID labels for all specimens (or gatherings of several specimens). This basically requires one additional desktop or laptop computer connected to a label printer. (The computer and label printer are not included in the delivery.)

Full production rates will only be achieved gradually and no guarantee of the production levels can be given. At the end of the 3-week installation period, *CUSTOMER* should be capable of independently running the system, and modifying it as will be needed. Bioshare will give remote support as explained below.

Acceptance Test

The final delivery will be considered acceptable if the following conditions have been met:

1. The hardware components described in Section B) have been delivered to *CUSTOMER* premises.
2. The hardware and software has been installed, and the system is running and trays with plates pass through the imaging, delivering images to the imaging workstation and further to the server.
3. Quality parameters are computed on the server and alerts work. Post-processing on the server (reading of QR codes and renaming of folders and files) is running.
4. Documentation and licences and necessary software for operation of the system have been handed over.
5. Training for *CUSTOMER*'s system administrators have been given, manuals have been handed over, and the users and system administrators can independently operate the system, in their respective roles.

D) Training plan

Bidders should include a training plan, which must demonstrate that the Bidder's training plan meets all the mandatory requirements for training described in Annex "A". The training plan must include, at a minimum, a description of the course materials that will be provided to participants; the training schedule; and the duration of the training.

Technology transfer from Bioshare to *CUSTOMER* is a major aim of this project. Bioshare staff member will be present at *CUSTOMER* for at least 3 weeks.

The training consists of several activities which are the following:

Formal lecture type presentation of the system and all its functions. This is aimed for the operators, but also for other staff as information. It will be given during one day, when the system has passed the Acceptance Test steps 1-5. This training will be given by Dr. Saarenmaa and Mr. Karppinen.

Training by doing. Most training will happen this way. The operators of the system will work together with the staff of Bioshare in testing the system, and later in real production. An experienced member of Bioshare staff will see that *CUSTOMER* staff will be able to perform all steps in starting and stopping the system, emergency stop, loading and unloading the specimens, checking imaging quality, entering metadata related to imaging, maintaining the required level of performance, exception handling, etc. This type of training is expected to last 1-2 weeks, and can involve 3-6 trainees. This training will be given by Mr. Karppinen.

Training of system administrators. This is informal, going together through all the provided software and hardware, their functions, known and possible points of failure and unexpected behaviour. During the process, notes will be drawn and gathered on a website for

further reference, and documentation. This training will be given by Dr. Saarenmaa and remotely by Mr. Wu.

Training materials include a Users' Guide, Admin's Guide, and slides of the formal lecture. These guides are 10-page documents each and are annexed to this quote.

E) Description of Maintenance and Support Services

Bidders should include a description of its warranty, maintenance and support services, which must be consistent with all the requirements described in Annex "A". At a minimum, Bidders should include the following:

- (i) Locations of available replacement parts from consumables to major components.
- (ii) Response time re: service calls, and escalation schedule, i.e. (how many days with no resolution to a problem until a more experienced person is called in, and from which location).
- (iii) List the frequency of routine maintenance visits provided by a qualified service technician during the warranty period, if applicable and included in the price.

Hardware warranty covers the first year of service after passing the Acceptance Test.

A fundamental premise of this proposition is to transfer technology from Digitalium and Bioshare to *CUSTOMER*. This means that all the support functions should be carried out by *CUSTOMER* as soon as possible. Bioshare will work to achieve this goal.

1. Software and programming logic

Warranty for the software and programming logic is provided by Bioshare, from its base in Finland.

Support is available through email address support@bioshare.com. A request will be acknowledged in 24 hours, and an issue ticket will be created.

Work of a qualified technician to solve issue will start within 24 hours of the request.

In order to solve the issue, *CUSTOMER* personnel will need to carry out reasonable measures instructed remotely by Bioshare support engineer.

CUSTOMER may grant remote access for Bioshare to the control, imaging, and server computers. The application TeamViewer can be used for remote access to the control computer. From there Bioshare engineers can login to the server and imaging computers as needed.

If the issue cannot be solved remotely, Bioshare will send its support engineer within 5 business days from the service request to *CUSTOMER*. Close cooperation with *CUSTOMER* staff will always be required to solve any issue. The expectation is that *CUSTOMER* will gradually acquire the capacity to solve issues independently. One such travel each year is included in the support price but any additional travels should be covered by *CUSTOMER*.

It is Bioshare's experience that majority of service calls have been caused by automatic updates of the operating systems, which may overrun device drivers. An experienced system administrator can normally fix such issues, and this should be tried first.

2. Hardware

Warranty of hardware is provided by their respective vendors, listed in the Table in Section B.

In case of hardware failure, *CUSTOMER* should inform Bioshare, and if instructed, contact directly the hardware vendor listed in the table in Section B) for service or a replacement.

CUSTOMER staff should install such replacement, if not installed by the hardware vendor. Bioshare will be available for advise and to install related software, if needed.

It should be clarified that the conveyor hardware is industrial strength, and designed to run under heavy load, non-stop, for years. It does not require regular maintenance. Their use in digitisation very light compared to the specification. Until now we have had only one hardware failure, where the electric motor failed soon after the installation. This was caused by fault in manufacturing of that engine and not because of operation. Adjustment to the conveyor belts may also be needed periodically.

3. Customization of workflows

The system comes as customized to Bioshare's standard workflow, which fits for most museums and has been documented in ICEDIG project's deliverable D3.6 "[Best practice guidelines for bulk imaging of herbarium specimens](https://doi.org/10.5281/zenodo.3524263)" <https://doi.org/10.5281/zenodo.3524263>.

This workflow can be customized if the end user has good reasons for doing so. In particular how the quality control is done may be adjusted. This may require modifications to the software, which Bioshare will perform if they are mutually agreed and necessary.

4. First level and second level helpdesk functions

Helpdesk functions can be divided to 1st level and 2nd level. 1st level means working directly with the end user museum operators and their system administrators. This involves calibration of cameras, lights, etc., providing manuals and training, advise in data management, processing images, backups, etc. This function should (after a learning period) be carried out by *CUSTOMER* system admins, but can also be performed by Bioshare's local representative, if any.

2nd level helpdesk is provided by Bioshare remotely. This involves troubleshooting of cases which are beyond normal operation. This also includes making any changes to the software which have mutually been agreed. Usually 2nd level helpdesk only talks with the 1st level helpdesk and not with the end user museum.

Section II: Financial Bid

Costs

The price of these products and services is 215,000 EUR.

To understand the cost structure, it can roughly be divided to labour (work to construct the system) 25%, hardware 25%, software license 5%, travel and transport 12%, and support (for one year) 33%.

Our standard price for the support after the first year since the acceptance test is 30,000 EUR /year (to be adjusted for inflation).

This quotation is valid until further notice. All prices are in EUR. The prices are without VAT.

THIS PARAGRAPH MUST BE VERIFIED FOR EACH CONTRACT This price includes customs duties and import taxes, but any value-added tax is additional and must be taken care by the ***CUSTOMER***.

The Harmonized System Code (HS code) for Bioshare's digitization equipment is 90230080 or 902300, which is defined as *"Instruments, apparatus and models; designed for demonstrational purposes (in education or exhibitions), unsuitable for other uses"*. This is for customs purposes, see <https://www.foreign-trade.com/reference/hscod.htm> These items are free of import duties in many countries.

The removal services from the shipping container to the installation space we expect ***CUSTOMER*** to take care of because ***CUSTOMER*** knows the situation and the available local resources.

Payment Schedule

Payment terms are 60% upon contract signature and 40% when the system has been received at ***CUSTOMER*** premises and after a successful acceptance test.

The ownership of the physical equipment shall be transferred to ***CUSTOMER*** upon receiving the system at ***CUSTOMER*** premises and after the first payment has been made. This is a milestone which has importance for insuring the equipment. Ownership of the software licence will be transferred after the second and final payment.

Section III: Certifications

Bidders must submit the certifications and additional information required under Part 5.

CSA Special Inspection Report for electrical conformance.

CVs of available Bioshare staff (Saarenmaa, Wu, Karppinen) are attached.



CAPITOLATO NORMATIVO E PRESTAZIONALE

PNRR Missione 4 “Istruzione e Ricerca” – Componente 2 “Dalla ricerca all’impresa”, Linea di Investimento 3.1, Progetto IR0000032 "ITINERIS - Italian Integrated Environmental Research Infrastructures System”;

G038_2023 Procedura negoziata senza previa pubblicazione di bando ai sensi dell’art. 76 co. 2 lett. b) n. 2 del d.lgs. 36/2023 per l’acquisto di n. 1 sistema per digitalizzazione massiva di insetti spillati e di n. 1 sistema per digitalizzazione massiva di campioni d’erbario, per un importo complessivo di 369.000,00 Iva esclusa – non sono previsti costi per la sicurezza non soggetti a ribasso.

CUP B53C22002150006

CIG: A01963FF7F

CUI: F01279680480202300040; F01279680480202300039

RUP: Dott.ssa Gianna Innocenti

Art. 1 OGGETTO DELLA FORNITURA

La fornitura oggetto del presente capitolato si compone di n. 1 sistema per digitalizzazione massiva di insetti spillati e di n. 1 sistema per digitalizzazione massiva di campioni d’erbario, per processare in maniera massiva le immagini dei reperti digitalizzati, per un importo complessivo di spese di spedizione e di installazione, pari a euro 369.000,00, Iva esclusa. La fornitura è prodotta dalla Società Sertifer Consulting Ltd BIOSHARE con sede in Kappalaisentie 82900 Iloimantsi, Finlandia, Business ID FI23932249.

Art. 2 CARATTERISTICHE DELLA FORNITURA

Le caratteristiche tecniche della fornitura sono indicate nel documento n. 1 allegato al presente capitolato. In particolare, si tratta di un sistema di digitalizzazione meccanizzata e informatizzata di pagine storiche e delicate di erbari e di un sistema meccanizzato per la digitalizzazione di insetti spillati, da collezioni storiche dei Musei di Storia naturale che saranno interessati dal progetto ITINERIS. I sistemi sono stati sviluppati da questa azienda leader a livello europeo e le attrezzature, oggetto di acquisto, rappresentano le uniche in grado di processare in maniera massiva i reperti dei Musei italiani, nel rispetto dei protocolli internazionali.



Art. 3 COERENZA DELLA FORNITURA CON I PRINCIPI DEL PNRR

La fornitura richiesta:

- è stata individuata in coerenza con l'art. 4 del Regolamento (UE) 2021/241;
- non sostituisce le spese nazionali correnti ed è addizionale e complementare al sostegno fornito nell'ambito di altri programmi e strumenti dell'Unione Europea;
- è coerente con la programmazione di dettaglio della M.4 C.2 e con il cronoprogramma dell'Intervento e del progetto Linea di Investimento 3.1, Progetto IR0000032 "ITINERIS - Italian Integrated Environmental Research Infrastructures System";
- assicura l'effettiva realizzabilità di milestone e target entro le scadenze concordate a livello europeo;
- assicura che il progetto approvato dia un contributo all'indicatore comune associato alla misura suddetta;
- contribuisce al principio del tagging digitale con un coefficiente del 100%, come previsto per questa tipologia di intervento;
- rientra tra le categorie di spese ammissibili previste dal progetto;
- è specificamente destinata a realizzare il progetto finanziato, nei limiti degli importi previsti dalle corrispondenti voci di costo del quadro economico di progetto;
- è funzionale esclusivamente al conseguimento degli obiettivi realizzativi del progetto ITINERIS che prevede la digitalizzazione di reperti museali e dunque sarà interamente imputata sul progetto stesso.

Art. 4 IMPORTO

L'importo della fornitura è complessivamente di € 369.000,00 IVA esclusa – non sono previsti costi della sicurezza.

Il corrispettivo del contratto include il trasporto e l'installazione.

Art. 5 REQUISITI PER L'AFFIDAMENTO

5.1 Requisiti generali inerenti all'operatore economico

A pena di risoluzione dell'affidamento in oggetto, l'operatore economico non deve trovarsi in una delle situazioni:

- di cui all'art. 94 e 95 del D.Lgs. 36/2023.
- di cui al D.Lgs 6 settembre 2011, n. 159, Codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, nonché nuove disposizioni in materia di documentazione antimafia, a norma degli articoli 1 e 2 della legge 13 agosto 2010, n. 136 (G.U. 28 settembre 2011, n. 226), art. 67.
- di cui all'art. 53, comma 16-ter, del D.Lgs. 165/2001 o che siano incorsi, ai sensi della normativa vigente, in ulteriori divieti a contrarre con la Pubblica Amministrazione.



- Legge 6 novembre 2012, n. 190 Disposizioni per la prevenzione e la repressione della corruzione e dell'illegalità nella pubblica amministrazione (G.U. n. 265 del 13 novembre 2012) L. n. 190 ed in particolare art. 42 ove applicabile.

5.2 Requisiti speciali inerenti la fornitura

L'operatore economico deve altresì garantire:

- la fornitura oggetto dell'affidamento sarà/è stata realizzata nel rispetto del principio di non arrecare nessun danno significativo agli obiettivi ambientali, c.d. DNSH, Regime 2, come prescritto dall'art.5 del Regolamento (UE) 2021/241. Ai fini delle verifiche richieste dalla legge, il fornitore è tenuto a compilare la Check list n. 3;
- il rispetto dei principi trasversali del PNRR, introdotti dall'art. art. 47, D.L. 77 del 31 maggio 2021, convertito con modificazioni dalla L. 29 luglio 2021, n. 108, tesi a promuovere le pari opportunità generazionali e di genere, nonché ad incentivare l'inclusione lavorativa delle persone con disabilità. dovrà impegnarsi ad assicurare che una quota pari al 30% delle assunzioni necessarie per l'esecuzione del contratto o per la realizzazione di attività ad esso connesse o strumentali, sia riservata all'occupazione giovanile sia all'occupazione femminile.

Art. 6 MODI E TERMINI DI CONSEGNA

6.1 Luogo di consegna

Il bene deve essere consegnato al Sistema Museale di Ateneo, il sistema per digitalizzazione massiva di insetti spillati presso il Museo di Storia Naturale, Sede La Specola, via Romana 17, 50125 – Firenze e il sistema per digitalizzazione massiva di campioni d'erbario presso il Museo di Storia Naturale, Erbario, via G. La Pira 4, 50121 – Firenze.

Il fornitore effettua la consegna a proprio rischio, assumendo a proprio carico tutte le spese di ogni natura necessarie allo scopo (trasporto, imballo, conferimento nei locali sopra indicati, ecc.).

6.2 Termini di consegna

La fornitura, in totale conformità a quanto previsto dall'art.2 del presente Capitolato, dovrà essere consegnata ed avviata, nel rispetto del timesheet che sarà concordato dalle Parti, entro successivo a quello della stipula del 11 mesi decorrenti dalla stipula del contratto.

Il timesheet sopra indicato consentirà ad UNIFI di monitorare le tempistiche attuative e dunque consentirà l'effettiva realizzabilità di Milestone e Target corrispondenti, entro le scadenze concordate nel progetto.

Il giorno della consegna dovrà essere preventivamente concordato con il RUP e DEC della fornitura.

6.3 Installazione e modalità di consegna

Il corrispettivo del contratto include, oltre alla fornitura anche l'imballaggio, il carico e lo scarico, la collocazione nei locali di destinazione, l'installazione dei due sistemi di digitalizzazione.



ART. 7 ATTI PREORDINATI AL PAGAMENTO DELLA FATTURA

Il pagamento della fattura è subordinato al rilascio della dichiarazione di esecuzione da parte del fornitore e all'emissione del certificato di conformità da parte del RUP.

7.1 Dichiarazione di esecuzione

Effettuata la consegna installazione, il fornitore è tenuto a comunicare ad UNIFI, nelle forme di cui all'art.47 D.P.R.445/2000 e anche con riferimento all'art.47, D.L. 31 maggio 2021, n.77, se ai fini dell'esecuzione del contratto o per la realizzazione delle attività ad esso connesse o strumentali, è stato necessario assumere nuovo personale, nonché di aver rispettato anche in fase di esecuzione del contratto, tutte le condizionalità specifiche del principio del DNSH, dei principi trasversali del PNRR, e degli altri obblighi assunti nel contratto di appalto.

7.2 Controllo della fornitura - Certificato di conformità

Il RUP verificherà il regolare andamento dell'esecuzione del contratto.

La verifica di conformità avviene alla presenza di un tecnico specializzato del fornitore, chiamato a controfirmare il certificato emesso dal RUP.

Il pagamento della fattura è subordinato all'emissione del certificato di conformità da parte del RUP.

Dopo la consegna e l'installazione:

- il fornitore rilascia la dichiarazione di esecuzione del contratto, specifica per gli interventi a valere sui fondi PNRR, finanziati con risorse del Next Generation EU;
- il RUP, accerta la corretta esecuzione della prestazione pattuita, controllando la fornitura in termini di quantità e qualità, il corretto funzionamento e il rispetto delle condizioni e dei termini stabiliti nel presente capitolato, rilasciando il certificato di conformità.

Art. 8 GARANZIA E INTERVENTI IN GARANZIA

I beni saranno garantiti per un minimo di 12 mesi dalla data della verifica di conformità, contro qualsiasi difetto costruzione o malfunzionamento. La garanzia dovrà coprire i costi dei componenti, della manodopera e gli eventuali costi dell'intervento dei tecnici manutentori.

Durante il periodo di garanzia e assistenza post-vendita, il fornitore dovrà assicurare la disponibilità dei pezzi di ricambio occorrenti in caso di guasti e/o rotture dovute a difetti costitutivi e la piena compatibilità con la strumentazione esistente.

Art. 9 CERTIFICAZIONE "CE"

Le forniture dovranno essere munite della marcatura di certificazione "CE" richiesta dalle norme vigenti in Italia in materia di sicurezza e infortuni, ai sensi e per gli effetti del D.P.R. 24 luglio 1996, n.459 e ss.mm.ii.



Art. 10 OBBLIGHI E ONERI DELL'AGGIUDICATARIO

Il fornitore si obbliga ad eseguire la fornitura a regola d'arte e perfettamente rispondente alle caratteristiche tecniche indicate nel presente capitolato.

Alla consegna del bene il fornitore si obbliga altresì a rilasciare la seguente documentazione, così come di seguito elencata non a titolo esaustivo:

- bolle di consegna;
- certificati di omologazione "CE";
- schede tecniche;
- manuali di istruzioni e d'uso.

Art. 11 VIZI DELLA FORNITURA, DIFETTI DI CONFORMITÀ, DECADENZA, PRESCRIZIONE

Il fornitore ha l'obbligo di consegnare all'Amministrazione beni conformi al contratto di appalto.

Il difetto di conformità che deriva dall'imperfetta installazione dei beni oggetto della fornitura è equiparato al difetto di conformità dei beni quando l'installazione è compresa nel contratto di vendita ed è stata effettuata dal fornitore o sotto la sua responsabilità. Tale equiparazione si applica anche nel caso in cui i prodotti, concepiti per essere installati dall'Amministrazione, siano da questa installati in modo non corretto a causa di una carenza delle istruzioni di installazione.

Il fornitore è responsabile nei confronti dell'Amministrazione per qualsiasi difetto di conformità esistente al momento della consegna dei beni.

In caso di difetto di conformità, l'Amministrazione ha diritto al ripristino, senza spese, della conformità dei beni mediante riparazione o sostituzione, ovvero ad una riduzione adeguata del prezzo o alla risoluzione del contratto. Le spese si riferiscono ai costi indispensabili per rendere conformi i beni, in particolare modo con riferimento alle spese effettuate per la spedizione, per la mano d'opera e per i materiali.

A sua scelta, l'Amministrazione può chiedere al venditore di riparare i beni o di sostituirli, senza spese in entrambi i casi, salvo che il rimedio richiesto sia oggettivamente impossibile o eccessivamente oneroso rispetto all'altro. Le spese si riferiscono ai costi indispensabili per rendere conformi i beni, in particolare modo con riferimento alle spese effettuate per la spedizione, per la mano d'opera e per i materiali.

È da considerare eccessivamente oneroso uno dei due rimedi se impone al fornitore spese irragionevoli in confronto all'altro, tenendo conto:

- a) del valore che i beni avrebbero se non vi fosse difetto di conformità;
- b) dell'entità del difetto di conformità;
- c) dell'eventualità che il rimedio alternativo possa essere esperito senza notevoli inconvenienti per l'Amministrazione.



Le riparazioni o le sostituzioni devono essere effettuate entro un congruo termine dalla richiesta e non devono arrecare notevoli inconvenienti all'Amministrazione, tenendo conto della natura dei beni e dello scopo per il quale la stessa ha acquistato i beni.

A sua scelta, L'Amministrazione può richiedere una congrua riduzione del prezzo o la risoluzione del contratto ove ricorra una delle seguenti situazioni:

- a) la riparazione e la sostituzione siano impossibili o eccessivamente onerose;
- b) il fornitore non abbia provveduto alla riparazione o alla sostituzione dei beni entro il termine congruo fissato dall'Amministrazione;
- c) la sostituzione o la riparazione precedentemente effettuata abbia arrecato notevoli inconvenienti al fornitore.

Nel determinare l'importo della riduzione o la somma da restituire si tiene conto dell'uso dei beni.

Dopo la denuncia del difetto di conformità, il fornitore può offrire all'Amministrazione qualsiasi altro rimedio disponibile, con i seguenti effetti:

- a) qualora l'Amministrazione abbia già richiesto uno specifico rimedio, il fornitore resta obbligato ad attuarlo, con le necessarie conseguenze in ordine alla decorrenza del termine congruo fissato dall'Amministrazione, salvo accettazione da parte dell'Amministrazione del rimedio alternativo proposto;
- b) qualora l'Amministrazione non abbia già richiesto uno specifico rimedio, l'Amministrazione deve accettare la proposta o respingerla scegliendo un altro rimedio ai sensi del presente articolo.

Un difetto di conformità di lieve entità per il quale non è stato possibile o è eccessivamente oneroso esperire i rimedi della riparazione o della sostituzione, non dà diritto alla risoluzione del contratto.

Il fornitore è responsabile quando il difetto di conformità si manifesta entro il termine di un anno dalla consegna dei beni.

Salvo prova contraria, si presume che i difetti di conformità che si manifestano entro sei mesi dalla consegna dei beni esistessero già a tale data, a meno che tale ipotesi sia incompatibile con la natura del bene o con la natura del difetto di conformità.

L'azione diretta a far valere i difetti non dolosamente occultati dal fornitore si prescrive, in ogni caso, nel termine di ventisei mesi dalla consegna dei beni.

L'Amministrazione, che sia convenuta per l'esecuzione del contratto, può tuttavia far valere sempre il diritto al:

- 1) ripristino, senza spese, della conformità del bene mediante riparazione sostituzione,
- 2) ovvero ad una riduzione adeguata del prezzo,
- 3) ovvero alla risoluzione del contratto, conformemente a quanto previsto nel presente articolo, purché il difetto di conformità sia stato denunciato entro due mesi dalla scoperta e prima della scadenza del termine di cui al periodo precedente.



Art. 12 MODIFICHE DEL CONTRATTO

L'Università può introdurre varianti/modifiche al contratto, ai sensi dell'art. 120 del D.Lgs. n. 36/2023, che a suo insindacabile giudizio ritenga necessarie o opportune, nel rispetto della legge.

Art. 13 PENALI

13.1 Ritardi nella consegna della fornitura

In caso di ritardo nella consegna rispetto a quanto stabilito all'art.6.2 del presente capitolato verrà applicata una penale compresa tra lo 0,6‰ e l'1‰ dell'intero importo contrattuale (IVA esclusa) per ogni giorno naturale successivo e continuo di ritardo, da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate al ritardo.

13.2 Irregolarità della prestazione

In caso di incompleta esecuzione della prestazione oggetto dell'appalto, la Stazione appaltante, fatto salvo ogni risarcimento per maggiori e ulteriori danni, applicherà al fornitore la penale calcolata in misura massima del 20% dell'importo netto contrattuale determinata sulla base del valore della prestazione mancante. L'applicazione della penale non esime il fornitore dalle eventuali responsabilità per danni a cose o persone dovuta a cattiva qualità della fornitura.

13.3 Mancato rilascio del verbale di conformità

Nel caso in cui la fornitura non superasse le verifiche di cui all'art.7, il RUP comunicherà al fornitore l'esito negativo tramite PEC.

Il fornitore avrà tempo 15 (quindici) giorni naturali e consecutivi per provvedere in merito, anche sostituendo i beni o parti dei stessi.

Le eventuali spese sono interamente a carico del fornitore.

Nel caso in cui la fornitura non dovesse superare il secondo controllo sarà dovuta una penale pari allo 0,1‰ dell'intero importo contrattuale (IVA esclusa) per ogni giorno di ritardo nella messa in opera della nuova strumentazione.

13.4 violazioni delle prescrizioni dell'art.47 D.L. 77/2021

In caso di mancato possesso dei requisiti e/o di mancato rispetto degli adempimenti disposti dall'art.47, comma 3, comma 3-bis, da parte del fornitore, la S.A. applicherà al fornitore una penale in misura giornaliera pari al 1‰ dell'ammontare netto contrattuale. L'applicazione della penale non esime il fornitore dalle eventuali responsabilità per danni a cose o persone dovuta a cattiva qualità della fornitura.

13.5 Applicazione delle penali

L'applicazione della penale sarà preceduta da regolare contestazione dell'inadempienza, a mezzo PEC, avverso la quale il fornitore avrà facoltà di presentare le proprie controdeduzioni entro e non oltre 3 (tre) giorni dal ricevimento della contestazione stessa.



Il pagamento della penale dovrà essere effettuato entro il 15 (quindici) giorni dalla notifica o dalla ricezione della comunicazione di applicazione. Decorso tale termine la Stazione appaltante potrà rivalersi trattenendo la penale sul corrispettivo della prima fattura utile.

Art. 14 GARANZIA DEFINITIVA

A garanzia di tutte le obbligazioni contrattuali assunte con la stipula del Contratto, l'aggiudicatario dovrà prestare, ai sensi e con le modalità di cui all'art. 117 del D. Lgs. n. 36/2023, una garanzia pari al 10% dell'importo contrattuale in favore della Stazione appaltante.

Si applica l'art. 106, comma 8, del D. Lgs. n. 36/2023. Per fruire di tali benefici, l'aggiudicatario dovrà produrre idonea documentazione a comprova delle condizioni di accesso al beneficio.

La garanzia definitiva dovrà rispettare tutte le condizioni previste dall'art. 117 del D. Lgs. n. 36/2023.

Art. 15 STIPULA DEL CONTRATTO E ANTICIPAZIONI DEL PREZZO

Ai sensi dell'art. 18 del d.lgs. 36/2023, il contratto sarà stipulato, in forma scritta, in modalità elettronica mediante scrittura privata solo a seguito della prestazione della garanzia di cui all'art. 117 del d.lgs. 36/2023 e l'assolvimento dell'imposta di bollo nella misura di legge

Tutte le spese relative alla stipula del contratto d'appalto in questione sono a carico dell'appaltatore senza alcun diritto di rivalsa nei confronti dell'Amministrazione appaltatrice.

Ai sensi dell'art. 125 del d.lgs. 36/2023 e dell'art. 33 dell'All. II.14, è consentita la corresponsione di un'anticipazione del prezzo fino al 30% del valore del contratto, trattandosi di contratto di fornitura ad esecuzione non immediata. La corresponsione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione.

Art. 16 FATTURAZIONE E TERMINI DI PAGAMENTO

Il corrispettivo verrà erogato in più soluzioni, dietro presentazione della fattura da parte dell'appaltatore.

La fattura, soggetta al regime dello split payment ai sensi della legge 190/2014 (art. 1 co. 629 lett. b), dovrà pervenire intestata a:

Università degli Studi di Firenze, Amministrazione Centrale

Piazza San Marco, 4 - 50121 Firenze, Italia

C.F./P.IVA 01279680480

IPA 5F1SMO

Sulla stessa, a pena di rifiuto, dovranno essere inseriti i seguenti dati:

CUP B53C22002150006



CIG: A01963FF7F

M4 C2 - Linea di Investimento Linea di Investimento 3.1, Progetto IR0000032 "ITINERIS - Italian Integrated Environmental Research Infrastructures System.

Gli importi pattuiti saranno liquidati, a mezzo bonifico bancario, entro 30 giorni dal ricevimento della fattura fermo restando la verifica e accettazione dei documenti sopra indicati e previa acquisizione di tutti i controlli di legge previsti in materia di trasparenza, anticorruzione e regolarità amministrativa e contributiva.

Art. 17 TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI

Ove applicabile in base al principio di territorialità, l'Appaltatore assicura il pieno rispetto di tutti gli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui alla legge 13/8/2010 n. 136. In particolare, i pagamenti relativi al presente appalto saranno effettuati a mezzo di Conti Correnti dedicati (anche in maniera non esclusiva) accesi presso banche o Poste Italiane SpA, a mezzo bonifico bancario/postale ovvero con altri strumenti di pagamento idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni. Gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati nonché le generalità ed il codice fiscale delle persone delegate ad operare su di essi dovranno essere comunicati all'Amministrazione entro sette giorni dalla loro accensione o, nel caso di conti correnti già esistenti dalla prima utilizzazione in operazioni finanziarie relative ad una commessa pubblica. Dovrà altresì essere comunicata ogni modifica relativa ai dati trasmessi. I bonifici riporteranno, tra gli altri elementi, il codice CIG e CUP relativi all'affidamento.

Il Fornitore e gli eventuali sub-contraenti assicurano, nei rispettivi rapporti contrattuali, gli obblighi e gli adempimenti relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari, ai sensi della L. 13.08.2010, n. 136.

L'Appaltatore si impegna a dare immediata comunicazione alla stazione appaltante ed alla prefettura ufficio territoriale del Governo della provincia di Firenze (o della provincia in cui ha sede l'azienda che attiverà il singolo contratto specifico) della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

Art. 18 CAUSE DI RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

Le cause di risoluzione del contratto, anche ai fini del risarcimento del danno, sono quelle elencate e previste dall'art. 122 del D.lgs. 36 /2023, oltre e specificamente alle seguenti:

- a) clausola risolutiva espressa: il mancato rispetto del patto d'integrità darà luogo alla risoluzione del contratto;
- b) clausola risolutiva espressa: qualora il ritardo nell'adempimento determini un importo massimo della penale superiore al 20% dell'ammontare netto contrattuale il responsabile del procedimento promuove l'avvio delle procedure di risoluzione contrattuale. È comunque fatto salvo il diritto



dell'Amministrazione al risarcimento del maggior danno da essa subito in ragione del ritardo; in ogni caso l'Amministrazione, in caso di ritardo nell'ultimazione, anche parziale, si riserva la facoltà di risolvere il contratto ai sensi e per gli effetti dell'art. 1456 del c.c.

- c) gravi violazioni degli obblighi assicurativi, previdenziali, e relativi al pagamento delle retribuzioni ai dipendenti impegnati nell'esecuzione dell'appalto;
- d) impiego di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria, qualora l'impresa non provveda all'immediata regolarizzazione;
- e) violazione dell'obbligo di informare immediatamente la stazione appaltante di qualsiasi atto di intimidazione commesso nei suoi confronti nel corso del contratto con la finalità di condizionarne la regolare e corretta esecuzione.

Per quanto attiene alle cause di recesso si fa esplicito riferimento all'art.123 del D.lgs. 36/2023.

Art. 19 ESTENSIONE DEL CODICE DI COMPORTAMENTO E DEL CODICE ETICO UNIFI

In ottemperanza del Codice di Comportamento dei dipendenti dell'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE e del Codice Etico (reperibili sul sito <http://www.unifi.it/vp-2344-statuto-e-normativa.html>), il fornitore si impegna ad osservare e a far osservare ai propri dipendenti e collaboratori a qualsiasi titolo, compreso quelli dell'eventuale Subappaltatore, gli obblighi di condotta previsti dal suddetto codice in quanto compatibili ed avuto riguardo al ruolo ed all'attività svolta.

Il Fornitore ai fini della completa e piena conoscenza del Codice di Comportamento e del Codice Etico si impegna a trasmetterne copia ai propri dipendenti e collaboratori a qualsiasi titolo, compreso a quelli del Subappaltatore.

ART. 20 RISERVATEZZA

L'operatore economico ha l'obbligo di mantenere riservati i dati e le informazioni, ivi comprese quelle che transitano per le apparecchiature di elaborazione dati, di cui venga in possesso e/o comunque a conoscenza, di non divulgarli in alcun modo e in qualsiasi forma e di non farne oggetto di utilizzazione a qualsiasi titolo per scopi diversi da quelli strettamente necessari all'esecuzione del contratto. Fornitore si impegna altresì a restituire ad UNIFI, entro 10 giorni dall'ultimazione delle attività commissionate tutti gli atti ed i documenti alla stessa forniti dalla committente ed a distruggere, ovvero rendere altrimenti inutilizzabili, ogni altro atto. In caso di inosservanza degli obblighi di riservatezza, UNIFI potrà dichiarare risolto di diritto il rapporto, fermo restando l'obbligo in capo all'affidatario, di risarcire tutti i danni che ne dovessero conseguire. In ogni caso, eventuali violazioni commesse dal Fornitore sulle disposizioni di cui al presente paragrafo saranno sanzionate ai sensi della normativa vigente in materia.

UNIFI si impegna a mantenere riservate quelle informazioni sui prodotti, che non siano di pubblico



dominio, a condizione che tali informazioni siano state indicate per iscritto dall'operatore economico prima della conclusione del contratto di vendita.

Art. 21 TRATTAMENTO DATI PERSONALI

L'Università degli Studi di Firenze, nel rispetto della normativa vigente in materia di protezione dei dati personali e delle relative disposizioni per la sua applicazione in Ateneo (Informativa per il trattamento dei dati personali di operatori economici o loro legali rappresentanti, consultabile all'indirizzo web: <https://www.unifi.it/vp-11360-protezione-dati.html>), informa l'Impresa che tratterà i dati, contenuti negli atti inerenti la pratica oggetto del presente contratto, esclusivamente per lo svolgimento delle attività e per l'assolvimento degli obblighi previsti dalle leggi e dai regolamenti aziendali in materia.

A norma dell'art.13 del Regolamento Generale sulla Protezione dei dati Personali, UE 2016/679 il titolare del trattamento è l'Università degli Studi di Firenze, p.zza San Marco 4, tel. 055/27571, mail: urp@unifi.it, PEC: ateneo@pec.unifi.it. Il Responsabile della protezione dei dati (RPD) è il Dott. Massimo Benedetti, via G. La Pira 4, Firenze, tel. 055/2757667, mail: privacy@unifi.it. Contro il trattamento dei dati personali, è possibile proporre reclamo al Garante della Privacy, in conformità alle procedure stabilite dall'art.57 del GDPR 2016/679.

Il fornitore, nel rispetto della normativa vigente in materia di protezione dei dati personali, informerà l'Università che tratterà i dati, contenuti negli atti inerenti la fornitura in oggetto, esclusivamente per lo svolgimento delle attività e per l'assolvimento degli obblighi previsti dalle leggi e dai regolamenti aziendali in materia.

Art. 22 DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE

Eventuali controversie che dovessero verificarsi saranno definite in base alle vigenti disposizioni. Qualunque contestazione potesse manifestarsi durante l'esecuzione della fornitura non darà mai diritto all'appaltatore di assumere decisioni unilaterali quali la sospensione, la riduzione, la modificazione della fornitura.

Tutte le controversie di contratto dovranno essere preventivamente esaminate dalle parti in via amministrativa e, qualora non si pervenisse ad una risoluzione delle stesse, si potrà adire la via giudiziale.

Le controversie non definibili in via bonaria saranno devolute alla competenza esclusiva del Foro di Firenze.

Art. 23 NORME DI RINVIO

Per quanto non previsto nella documentazione di gara si rinvia al Regolamento dell'attività contrattuale dell'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE nonché alle norme del Codice Civile della Repubblica Italiana ed alle disposizioni regionali, nazionali e comunitarie in materia, con particolare riferimento al



D.Lgs. 36/2023, al D.L. 31 maggio 2021, n.77, convertito con modificazioni, dalla L. 6 agosto 2021, n.113, per quanto applicabili.

Art. 24 RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Le funzioni di "Responsabile Unico del Progetto" sono svolte dalla dott.ssa Gianna Innocenti giusta nomina di cui al decreto dirigenziale prot. n. 2232272 del 29/09/2023 da parte della Dirigente dell'Area Gestione Progetti Strategici, Terza Missione e Comunicazione.

Art. 25 RESPONSABILE DELL'APPALTO

Prima dell'avvio dell'esecuzione del contratto, l'operatore economico affidatario ha l'obbligo di indicare per iscritto, alla stazione appaltante il nominativo del responsabile dell'appalto, che deve essere dipendente dell'operatore economico affidatario. Detto responsabile costituirà il referente principale per la stazione appaltante. A tale scopo l'operatore economico affidatario, oltre al nominativo, dovrà fornire specifica indicazione di reperibilità.

Allegati:

1. Descrizione tecnica della Fornitura (*da allegare i documenti "Bioshare_InsectLine_Descriptions-v9 e Quotation*)

Firmato digitalmente da:
GIANNA INNOCENTI
Università degli Studi di Firenze
Firmato il: 12-12-2023 12:13:48
Seriale certificato: 3656954
Valido dal 18-09-2023 al 18-09-2026



Office:
Kappalaisentie 2
82900 Iloimantsi
Finland

Factory:
Ukkolantie 18
80130 Joensuu
Finland

info@bioshare.com
www.bioshare.com
Tel +358 40 175 0427
Business ID FI23932249

2023-03-15

Solutions for mass-digitization of insect collections

The team of Bioshare Digitization, a branch of Sertifer Consulting Ltd, has been developing technologies for mass-digitization for both botanical and insect collections since 2010.

Currently we offer two different conveyor-driven systems for collections of pinned insects.

1) Our first offering is a small “personal” system that fits in a normal office and usually requires only one operator. 2) The other is a “multi-user” system, a variant of the large system used for herbarium sheets, but adjusted for smaller objects. In addition, we are developing a novel system that is based on 3D modeling and moving webcams. Below are details of each of these systems. The purpose of this document is help prospective customers to choose a system that fits their purposes.

Our systems are unique research instruments which are not directly available for purchase from other sources anywhere in the world. The two first named solutions were first developed by Digitalium, the joint digitization center of the Finnish Museum of Natural History (LUOMUS) and the University of Eastern Finland (UEF) in 2013-2014 in several European Structural Funds projects, and has been declared as an innovation that may yield a patent. Both of these systems are ready for full production. The third system has been developed jointly by Bioshare and the company NampaWorks Ltd, and is still under development. We are looking for partners to finalize this development and take this system in test production.

Sertifer is a university spin-out, owned and operated by former Digitalium staff. In August 2017, Sertifer and UEF signed a licensing agreement, which allows Sertifer to market, license, distribute, and further develop Digitalium’s innovations. However, the copyright of the two first named systems remains by UEF, and the solutions remain proprietary as allowed by EU law for Structural Funds projects. Therefore, customers can use the system in their own work, will receive all necessary source code and documentation, and can develop the system further, but may not disclose for third parties any details that belong to UEF intellectual property.

The descriptions below cover a) hardware, b) software, c) recommended workflows and performance, d) transportation, installation and physical requirements, e) support functions, and f) list prices for each of the available systems.

1. Small single-user insect mass-digitization system

a) Hardware

This system consists of three automated conveyors that move the insect samples on custom-built trays, lights, up to three cameras or webcams for photographing the insect and associated labels, a control computer running Windows, an imaging computer running Linux, and a server computer running Linux. The control computer is connected to a process logic center which drives the conveyors following the signals from a number of sensors. The component architecture is shown in Figure 1.

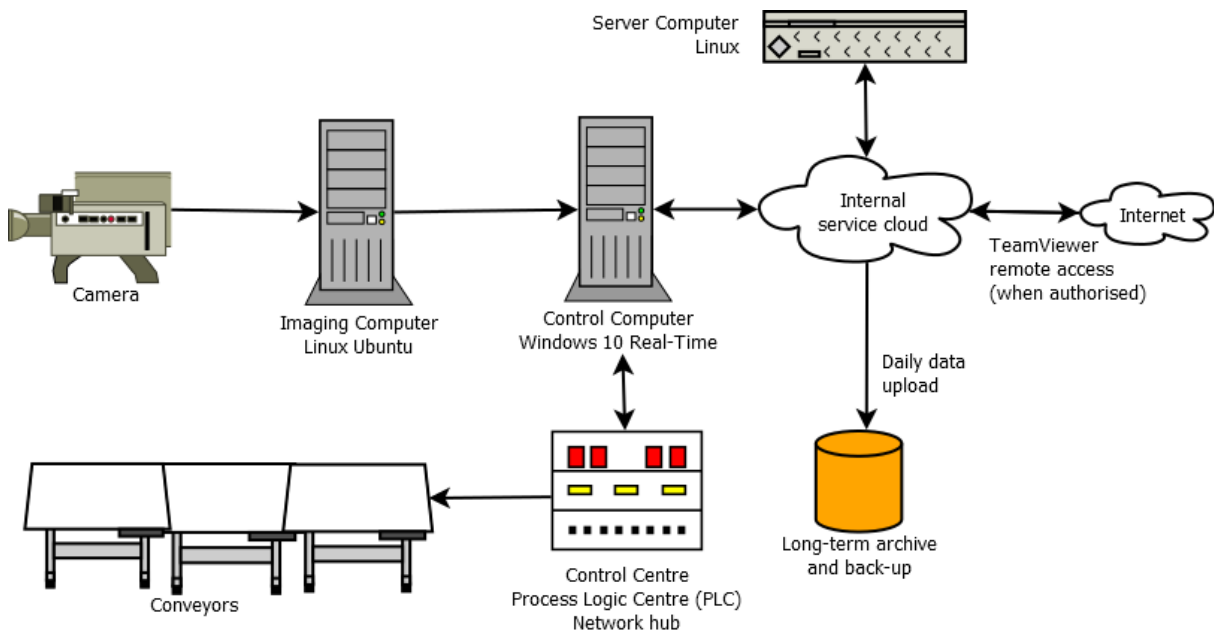


Figure 1. General overview of the hardware components of the Bioshare digitization systems.

The layout of the small insect line is shown in Figures 2 and 3. The conveyors, which are manufactured by the company Interroll are placed in a U-shaped form over several tables. Therefore only one operator that can load the specimens onto imaging trays at one end of the line, and unload them from the other end, is needed. Two operators can be employed but experience has shown that this offers little benefits.

The system can be equipped up to three cameras or webcams. We recommend using one large 24 megapixel camera above the insect and two 4K webcams on the side or in the front of the insect. This layout can be adjusted easily depending on material that is being imaged. The cameras hang on a small tower made of aluminium profiles. The tower also houses four small led lights that are equipped with white diffusers.

Individual pinned insects are carried through the system in soap-box sized imaging trays. These are made using a 3D printer so that we can customize the viewing angle according to

the physical properties of the insects that are being imaged. Figures 4 and 5 show the layout of the imaging tray with a built in mirror to expose underside of the labels. However we also have tried various plastic boxes made for food storage and sourced from supermarkets. There is a separate tool where a webcam assists the operator to position the specimen exactly to the focus area in the imaging tray.

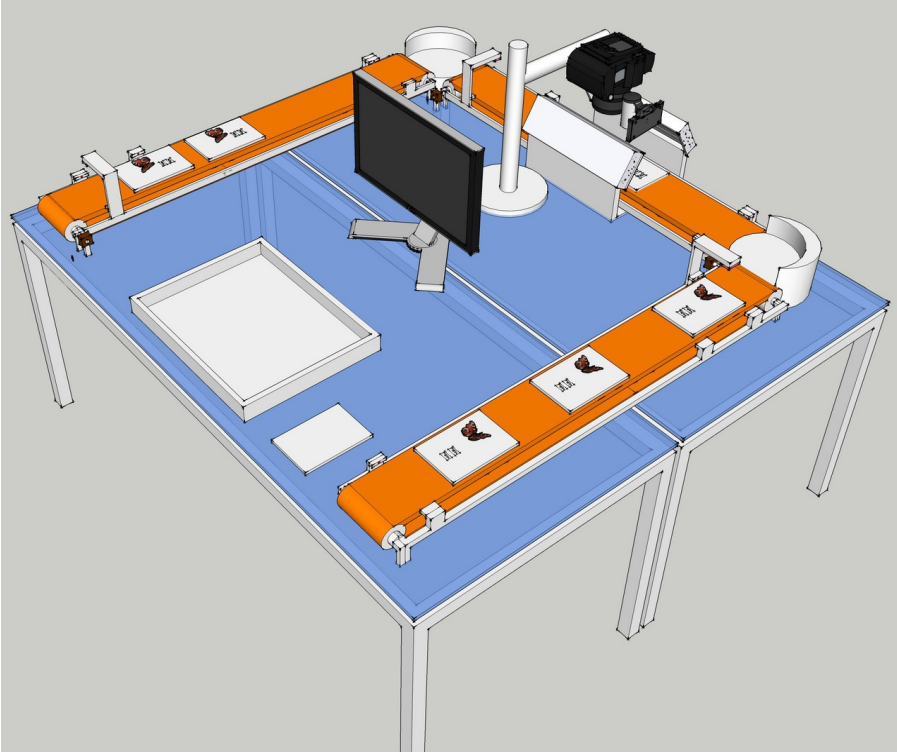


Figure 2. Schematic layout of the components of the small insect system.



Figure 3. Photograph of the actual layout of the small insect system.



Figure 4. A row of imaging trays being conveyed.



Figure 5. Resulting side image with beetle, labels (also through a mirror), and the unique identifier. There also is a detailed image of the beetle only from above.

b) Software

A Linux-based **imaging computer** controls the camera and commands it to take shots following the control computer's signalling. It runs UEF's shooting application which is based on the gphoto2 library of camera drivers. Which camera models can be supported can be seen in <http://www.gphoto.org/proj/libgphoto2/support.php>.

In mass-digitization it is important to understand data volumes. Uncompressed 24 megapixel TIFF/DPX RGB 3x8bit/pixel image is 72 MB. It can make sense to take such image from the top of a specimen, although fewer pixels often suffice for small insects. For labels 4K webcam is appropriate. We can roughly calculate 100 MB per specimen which is saved in 2 or 3 images.

Image quality is automatically monitored. Parameters checking the color accuracy and image sharpness are computed in near real time. Alarms will sound if threshold values are exceeded. The operator sees all the taken images in monitors, although it is not expected that the operator has time to watch them all.

Images are queued on the **control computer**, but will automatically be sent to a server computer, continuously or in batches during evening hours, as wanted. The control computer shows the result on its display in real time, so operators can monitor the success and quality of imaging. The control computer runs UEF's DigiConveyor application whose functions are explained in the User Guide <http://www.bioshare.com/documentation/user-manual/>.

A Linux-based **server computer** and 10 TB NAS storage unit is required (this can be provided by Bioshare, but also Customer's own computing services can be used). It contains UEF's post-processing application which reads the Unique ID from the QR code in the picture and creates digital objects of the images and metadata. Such a digital object is technically a folder in the Linux file system, which contains the images and metadata. The original images are created in RAW format, but TIFF and JPEG versions can also be created during post processing, as wanted by the Customer. Metadata is stored in XML documents containing Darwin Core elements. Metadata which is common to the collection or folder (MIDS-1 level) can be preset and will be automatically included in the XML document. However, no data of the individual specimens needs to be manually entered during the imaging process.

Each object to be digitised will get a unique address following the namespace chosen by the owning organisation. Bioshare recommends using HTTP URI. The URI must be encoded in a barcode (QR code preferred) which must be clearly visible on a tag or label linked to each specimen before they enter the imaging system.

The custom made **process logic center** (PLC) is the single most expensive part of the integrated system. It consists of a real-time embedded computer manufactured by the company Beckhoff and the power units that operate the electric motors of the conveyors.

c) Workflow and performance

The system requires one human operator, but it is not recommended to do this kind of precision work full day. Our recommendation is to divide the working day in 4 shifts of 2 hours, and alternate the operators according to a fixed plan.

Whether to detach labels from the pin for imaging is an important consideration which affects speed and the demands in the skill to perform label handling. Handling the labels should be avoided if at all possible. If labels are detached, average performance of 345 specimens/working day has been achieved in the long run at LUOMUS. When time allows, the operator can do quick transcription of the main fields (collector, date, locality, taxon) into a spreadsheet, but this can also be postponed for later work.

If labels are not detached they must be photographed from the side. Collections and drawers often include a mix of specimens with different views to labels. It would be ideal to do only one kind of imaging of labels in a batch. However, also mixed flow of specimens is possible if there are at least two cameras available. Then the operator can decide for each specimen whether to detach labels or not. Sometimes just a minor adjustment of overlapping labels may be sufficient.

Maximum result of up to 600 specimens in a working day can be achieved by two operators (one loading, another unloading and making quick transcribing). Details of the system and its capabilities can be seen in documents and publications which are listed at the end of this document.

Besides the original line at UEF Digitarium, a similar line was installed in December 2015 at the LUOMUS in Helsinki, and in February 2018 at the Naturkundemuseum in Berlin. Each of them has been used to digitise up to 100,000 pinned insects each year. So, there now is an emerging user community who can be sourced for best practices and advise.

d) Transportation, installation, and physical requirements

All the components of the small insect line can be transported in a station wagon. For overseas it would be shipped in one wooden crate in air cargo. The weight of the crate and the system is about 200 kg.

The system can be packed and unpacked in one day. Bioshare staff will do the first installation and running-in together with Customer representatives. This will take two days.

If Customer's server computer will be used, software installation will be done by Customer's system administrator while a Bioshare engineer is available for advise. The Admin Guide to the system explains the installation steps.

After the installation is complete, user training will be organized. It begins with a lecture of the components and functions of the system, a demonstration of its use, and explanation of safety issues and how to deal with common problems. Data quality management and practices in data management are explained as well. The system typically generates 35 gigabytes of data in one working day, which will become 7 terabytes in a year, so data management is important.

Final step of the installation is to perform acceptance test for which a separate form will be filled and signed.

For the small insect line, physical requirements for the installation space are the following:

- Office room or other space, at minimum 4 by 5 metres, ambient temperature around +20C, and available ventilation to remove excess heat produced by the system.
- Set of flat tables, 2 by 2 metres, where the system will be placed. There are three straight conveyors 32 cm wide and 80 cm long. (Two curved conveyors may also be used, but this is not necessary in our latest design.) In addition the camera tower and two computers must fit on the tables.
- 115V 32A or 230V 16A grounded electricity.
- Fixed, fast internet connection between the control computer and the server computer.
- One additional, separate laptop computer with Windows operating system and laser printer, for printing labels, for controlling focusing of specimens on the imaging trays, and for normal office use by the operator.
- Capacity to print labels with QR codes containing unique identifiers for each specimen. (These can be produced in advance elsewhere.)

e) Support functions

Support and warranty covers the first year of service after passing the Acceptance Test.

Warranty for the software and programming logic is provided by Bioshare from its base in Finland.

Support is available through email address support@bioshare.com. A request will be acknowledged in 24 hours, and an issue ticket will be created. Work of a qualified technician to solve issue will start within 24 hours of the request.

In order to solve the issue, Customer's personnel will need to carry out reasonable measures instructed remotely by Bioshare support engineer.

If allowed by Customer's internet security policy, the Customer may grant remote access for Bioshare to the system. The application TeamViewer would be used for remote access to the control computer. From there Bioshare engineers can login to the server and imaging computers as needed and if allowed.

If the issue cannot be solved remotely, Bioshare will send its support engineer within 5 business days from the service request. One site visit each year is included in the support price but any additional travels should be covered by the Customer. Close cooperation with Customer's staff will always be required to solve any issue. The expectation is that the Customer will gradually acquire the capacity to solve issues independently.

It is Bioshare's experience that majority of service calls have been caused by automatic updates of the operating systems, which may overrun device drivers. An experienced system administrator can normally fix such issues, and this should be tried first.

Warranty repairs to the hardware is provided by their respective vendors, listed in the Annex of the final contract.

In case of hardware failure, the Customer should inform Bioshare, and if instructed, contact directly the local representative of the hardware vendor listed in the table in the Annex for service or a replacement. Customer's staff should install such replacement, if not installed by the hardware vendor. Bioshare will be available for advise and to install related software, if needed.

It should be clarified that the conveyor hardware is industrial strength, and designed to run under heavy load, non-stop, for years. It does not require regular maintenance, although adjustment of the conveyor belts may be needed sometimes. Our use of conveyors in digitization very light compared to the specification. Until now we have had only one hardware failure, where the electric motor failed soon after the installation. This was caused by fault in manufacturing of that engine and not because of operation.

e) Costs

The small insect line is a turn-key system. Its standard delivery includes the following:

1. The automated, integrated digitization system, constructed by Bioshare, including control center, 3 conveyors, 4 sensors, 4 led lights, one Nikon Z-series 24 megapixel camera and 105mm macro lens, 2 webcams, stand for one large camera and for several webcams, control computer (Windows), imaging computer (Linux), and dedicated application software. 100,000€.
 - For transparency and information purposes we can state that about one half of this cost consists of acquisition of the hardware, and the other half of 3 months of labour for three engineers to put the pieces together and programming the functions.
2. Ten custom-built imaging trays, 100 € each. These are specific to the order and to the size and preparation of the specimens, which need to be mentioned in the order. (More trays can be ordered as option and also afterwards.) Also included is a webcam and software to assist exact positioning of specimen in the focus area in a tray. 1,000€.
3. Installation and running-in work at Customer's premises, introduction to the system for computer system administrators and small group of curators, delivery of required licenses, documentation and software code. This includes one week of consultation by two Bioshare engineers at 1,200€/day. Total 12,000€.
4. One year of warranty for all components after the initial installation. Necessary guarantee visits on site. One year of technical support remotely by email, phone, and Zoom. Remote login to the system for making adjustments using the TeamViewer system administration console (if remote login can be allowed). 30,000€.

Cost of items 1-4 is 143,000€, excluding VAT.

Details of each of the above items are in Annexes. The above price does not cover the following items which are dependent of destination, but for which a separate price must be agreed:

- Any customs duties and VAT, which are liability of the Customer.
- Freight and insurance, EX WORKS in Finland to Customer's premises. Road transport in Europe, air freight elsewhere. Rough estimation is 5,000€.
- Travel to Customer's venue for 1-2 weeks by two Bioshare engineers to do the installation. Estimated total 6,000€.
- A server computer or cloud computing service for receiving data from the imaging system and for post-processing of data. This is a necessity without which the system will not work in real production. Ideally, it should be available for joint configuration work by Bioshare and Customer's engineers when installation work at Customer's premises begins. The Customer needs to organise this Linux-based server, following Bioshare advise. Alternatively, Bioshare can acquire this, but it will require a separate agreement. Rough cost estimate is 5,000 €. Requirements for the server are mentioned in the Admin's Guide. (Our server application is Java-based. It has not yet been ported to Windows, but the Customer may try that, if required.)
- Additional site visits which do not belong to the support agreement or one-year warranty but are user-dependent, such as any requests of new features and functions. These visits can be made upon request, but against at separate cost, as will be agreed.

These prices are indicative, are subject to negotiation and will be confirmed in a separate formal agreement.

Delivery is 4 months after the order (to be confirmed when placing order). The Customer will be notified of the delivery 4 weeks in advance.

If the Customer wants to have additional systems, their costs can be much lower than with the first system. The Customer can purchase the necessary components directly from the vendors Interroll, Beckhoff, Nikon, etc., and use the first system as model. One process logic centre can power multiple conveyor systems if they are in the same room. The Customer has the license and source code of the software and can use it in multiple installations. The one server can receive data from multiple digitization systems and process them in parallel. Bioshare is available to advise and assist in the construction process.

2. Large generic multi-user mass-digitization system (for insects)

a) Hardware

This is actually the system used for digitizing herbarium sheets, but has been modified to also work with smaller objects. Instead of A3 size flat imaging trays, it comes configured for the soap box sized trays designed for pinned insects, which have been described in Section 1. If needed, the system can again easily be reconfigured for herbarium sheets or any larger objects by just changing camera lens, the lights, and by using larger imaging trays. Also adjustments to camera and sensor positions will be needed.

This system consists of three straight belt conveyors which are 3 meters long and 60 cm wide. So the total length is 9 meters. Also a shorter version consisting of two conveyors is possible. The layout is shown in Figure 6 and pictures of the running system in Figures 7 and 8.

As the smaller system described above, this large system also is built on conveyors from the German company Interroll and a process logic center of the German company Beckhoff which is programmed via their TwinCat application. All this programming is done by Bioshare. With this difference both small and large system use the same set of hardware and software.

b) Software

Software components are the same as said in Section 1. However, they have been configured as it was a plant digitization line, so that its User Guide and Admin Guide are applicable.

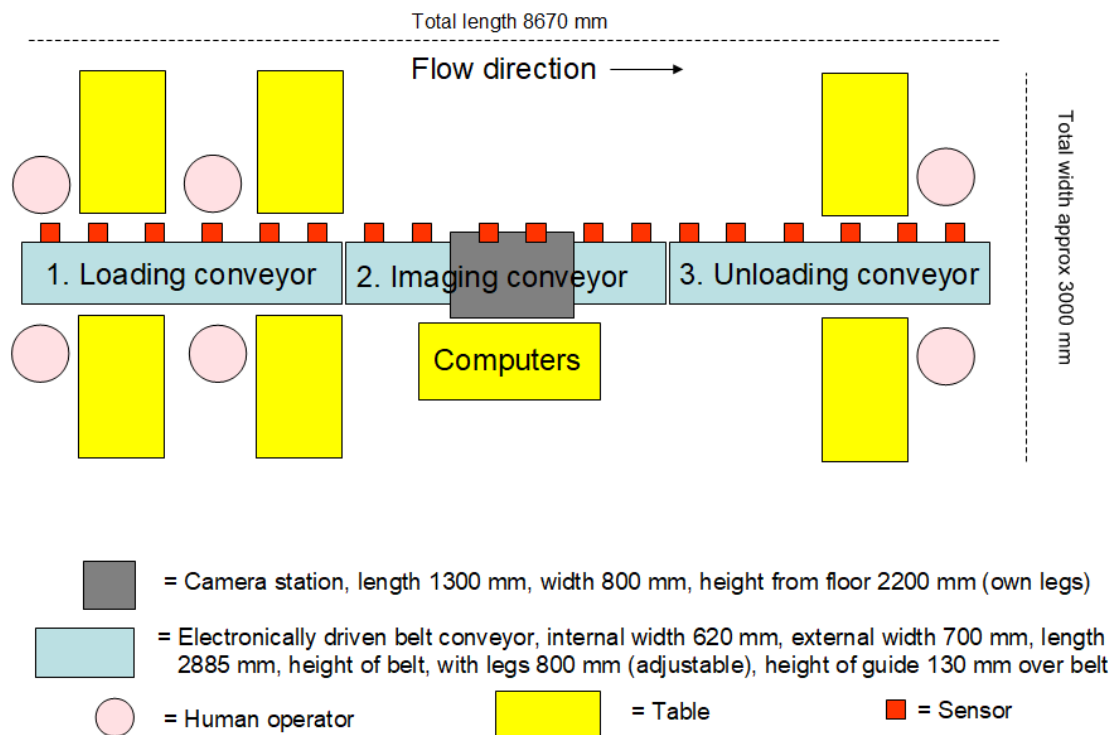


Figure 6. Layout of the linear digitization systems configured for pinned insects.

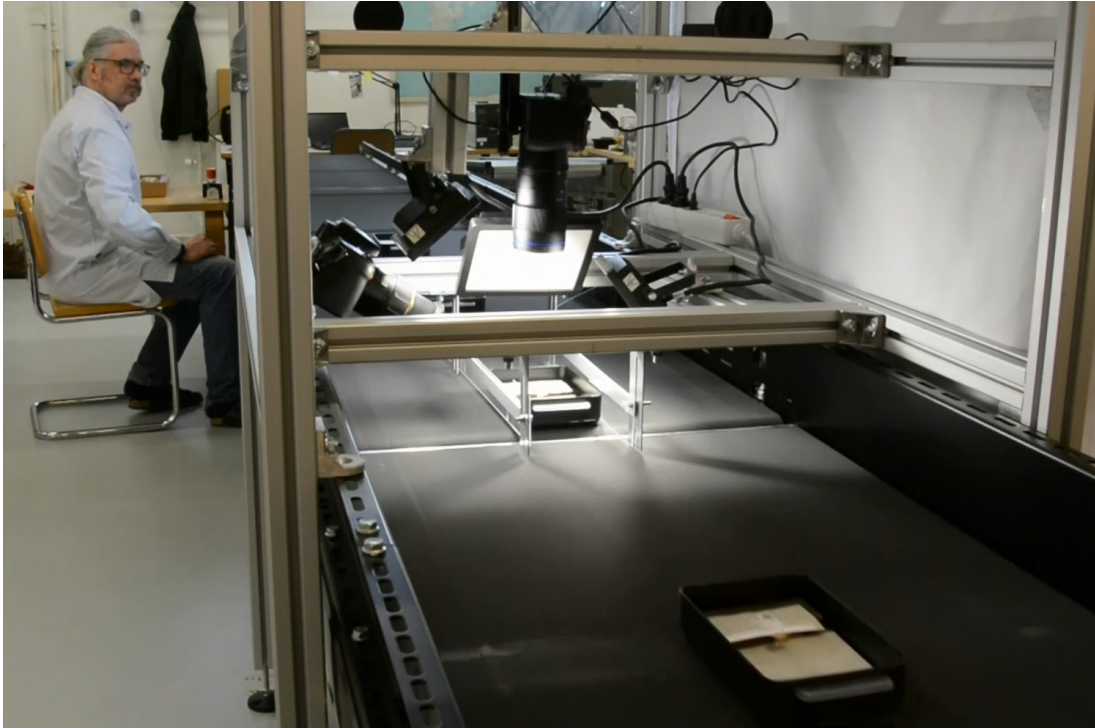


Figure 7. The large digitization system, as configured for pinned insects.

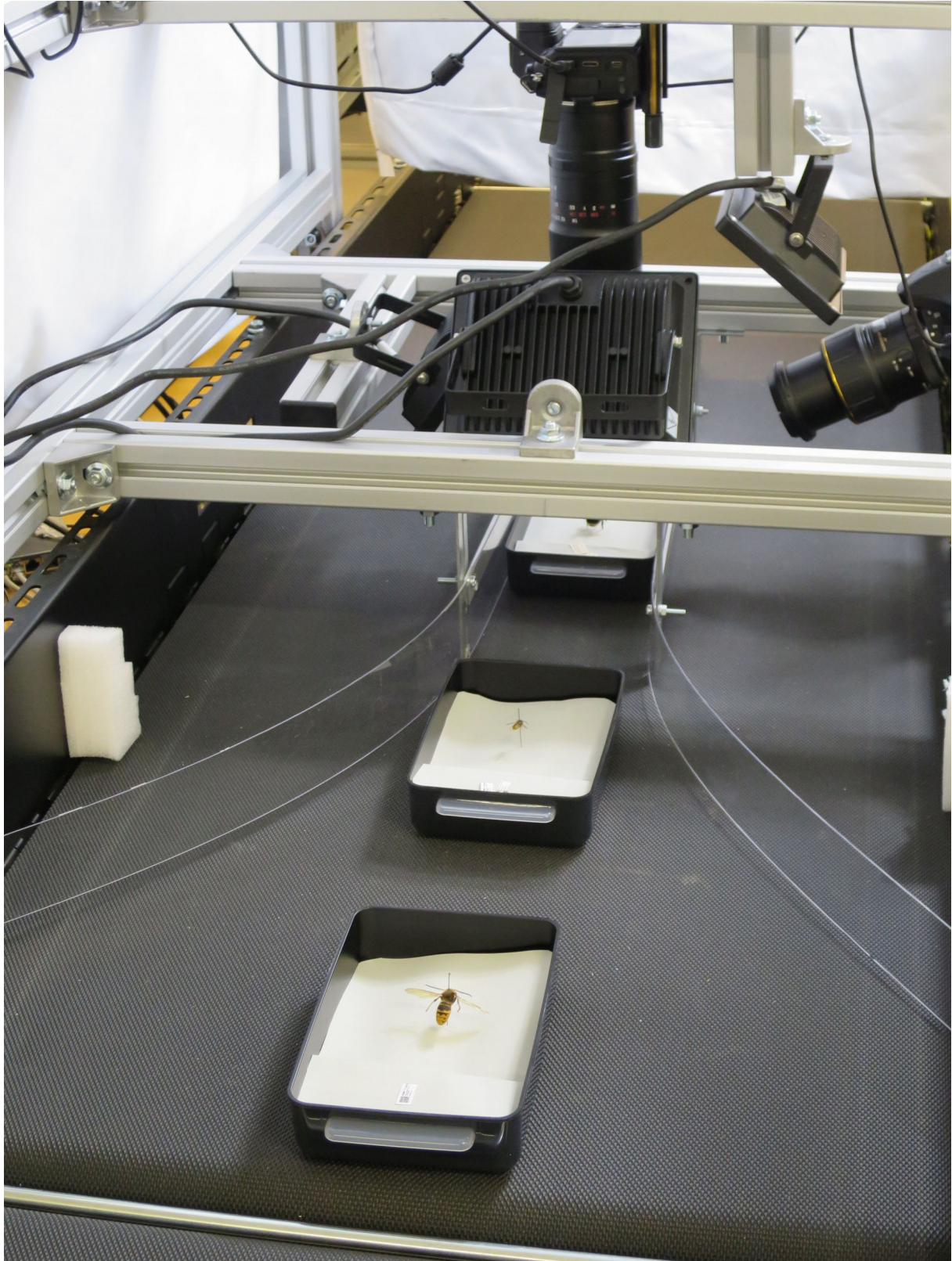


Figure 8. The imaging station in the large digitization system.

c) Workflow and performance

The main benefit of using a large system is that more operators can be fitted around the digitization line. In this layout there are four operators loading specimens to the line and two unloading them. The imaging trays are color-coded so that the unloaders know from which loader they come and can reconstruct the respective drawer or unit tray.

Additional benefit is faster operation. Technically it is possible to image one specimen in less than 5 seconds. However, detaching labels takes and putting the specimen and labels onto an imaging tray takes close to 60 seconds. With four loading operators, an imaging tray arrives to the imaging station every 15 seconds. Performance would thus be 240 specimens/ hour and 1920 specimens/ working day (8 hours). However, Bioshare has not yet tried this scale of operation in practice for pinned insects. (For herbarium sheets over 2,000 images/ working day by two operators is routine.)

d) Transportation, installation, and physical requirements

For transporting the large system a truck is needed. For overseas it will be shipped in one wood and veneer crate in air cargo. The weight of the crate and the system is about 950 kg. The system can be packed and unpacked in three days. Otherwise the installation steps are as described in Section 1.

For the large insect line, physical requirements for the installation space are the following:

- A small hall at minimum 12 by 6 metres (or 8 by 6 meters for the shorter line), ambient temperature around +20C, and available ventilation to remove excess heat produced by the system.
- Corridors and stairs should be large enough to allow carrying the conveyors which have dimensions length 3 meters, width 1 meter, height 0.5 meter, and weight 150 kg.
- Working table for every operator and one for the computers.
- 115V 32A or 230V 16A grounded electricity.
- Fixed, fast internet connection between the control computer and the server computer.
- Additional separate laptop computer with Windows operating system for each loading operator for controlling focusing of specimens on the imaging trays, and for normal office use by the operator.
- Capacity to print labels with QR codes containing unique identifiers for each specimen. (These can be produced in advance elsewhere.)

e) Support functions

These are as described in Section 1.

e) Costs

The large insect line is a turn-key system. Its standard delivery includes the following:

1. The automated, integrated digitization system, constructed by Bioshare, including control center, 3 (or 2) conveyors, 9 sensors, 4 led lights, one Nikon Z7 45 megapixel

camera and 105mm macro lens, 2 webcams, stand for one large camera and for several webcams, control computer (Windows), imaging computer (Linux), the process logic centre, and dedicated application software. 110,000€.

2. Forty custom-built imaging trays, 100 € each. These are specific to the order and to the size and preparation of the specimens, which need to be mentioned in the order. (More trays can be ordered as option and also afterwards.) Also included is a webcam and software to assist exact positioning of specimen in the focus area in a tray. 4,000€.
3. Installation and running-in work at Customer's premises, introduction to the system for computer system administrators and small group of curators, delivery of required licenses, documentation and software code. This includes two weeks of consultation by two Bioshare engineers at 1,200€/day. Total 24,000€.
4. One year of warranty for all components after the initial installation. Necessary guarantee visits on site. One year of technical support remotely by email, phone, and Zoom. Remote login to the system for making adjustments using the TeamViewer system administration console (if remote login can be allowed). 30,000€.

Cost of items 1-4 is 168,000€.

Details of each of the above items are in Annexes. The above price does not cover the following items which are dependent of destination, but for which a separate price must be agreed:

- Any customs duties and taxes.
- Freight and insurance, EX WORKS in Finland to Customer's premises. Road transport in Europe, air freight elsewhere. Rough estimation is 10,000€.
- Travel to Customer's venue for two weeks by two Bioshare engineers to do the installation. Estimated total is 8,000€.
- Server computer or cloud computing service for receiving data from the imaging workstation and post-processing of data. This is a necessity without which the system will not work in real production. Ideally, it should be available for joint configuration work by Bioshare and Customer's engineers when installation work at Customer's premises begins. The Customer needs to organise this Linux-based server, following Bioshare advise. Alternatively, Bioshare can acquire this, but it will require a separate agreement. Rough cost estimate is 5,000 €. Requirements for the server can be found in the Admin Guide to the Plant Line.
- Additional site visits which do not belong to the support agreement or one-year warranty but are user-dependent. These visits can be made upon request, but against a separate cost, as will be agreed.

These prices are indicative, are subject to negotiation and will be confirmed in a separate formal agreement.

Delivery is 7 months after the order (to be confirmed upon placing order). The Customer will be notified of the delivery 6 weeks in advance.

Annex 1. Technical specification of the digitization system

<http://www.bioshare.com/documentation/>

<http://www.bioshare.com/documentation/user-manual/>

<http://www.bioshare.com/documentation/components/>

<http://www.bioshare.com/2021/05/19/mass-digitization-of-pinned-insects-with-a-multi-user-system/>

http://www.bioshare.com/wp-content/uploads/2021/11/LUOMUS_EC2021_Kahanp%C3%A4%C3%A4EtAl-v4b.pdf

<https://www.youtube.com/watch?v=Z2tW1NkxEdU>

User guide to the plant system (available upon request)

Admin guide to the plant system (available upon request)

List of parts

Available upon request



Sertifer Consulting Ltd
Kappalaisentie 2
82900 Iloimantsi, Finland
BusinessID FI23932249
info@bioshare.com

STANDARD QUOTATION
2023-06-21

<http://www.bioshare.com/>

For: *CUSTOMER*

Subject: An automated digitization system for natural history collections

Bioshare Digitization, which is a registered business name of the company Sertifer Consulting Oy (Ltd) is proud to offer *CUSTOMER* a conveyor-driven mass-digitization system and related services. The project includes acquisition by Bioshare for *CUSTOMER* of all the necessary equipment, computer software, their integration into a functioning system, shipping, travel by Bioshare staff, installation, calibration, training of *CUSTOMER* users, and support functions for 1 year.

This is a standard quote which, before signing contract, needs to be reviewed together with the *CUSTOMER* and details adjusted as will be agreed.

The system comes configured for imaging herbarium sheets. Example images these and other types of specimens can be seen on <http://www.bioshare.com/>. However, with little effort the system can also be configured for any objects that fit on A3 size trays or smaller, and are less than 10 cm thick, such as herbarium sheets, bones, skins, rocks, insect drawers, unit trays, and even for individual pinned insects. So there are many options for the future use of the system.

Our price for the system and services is 215,000 EUR. This price can be adjusted after details have been agreed. Details of pricing are available in Section II.

Construction and shipping of the system can take place about 5 months after the signature of the contract. Transport time from Finland to *CUSTOMER* location is less than 1 month. Installation, testing, training of users, etc., will take up to 1 month on-site and will be performed by Bioshare staff. Hence, *CUSTOMER* can expect on achieving operational phase in 7 months from the contract signature.

Technical details of our offer are in the following pages. We hope that this quotation fits *CUSTOMER* needs. Will do all we can to fulfil your expectations. We remain available to negotiate details of this contract.

Yours sincerely, *Hannu Saarenmaa*, Managing Director
Email info@bioshare.com Phone +358 40 175 0427

Section I: Technical Bid

Know-How, Intellectual Property, and License

The proposed solution has originally been developed by Digitarium, the joint digitisation centre of the Finnish Museum of Natural History (MZH) and the University of Eastern Finland (UEF) in the years 2012-2017 in several European Union funded projects, and has been declared internally at UEF as an innovation that may yield a patent. However, UEF has not yet applied for patent, because similar projects have existed in many parts of the world, and the used techniques and results have been published widely.

Bioshare is a company owned by one of the innovators and is employing or cooperating with the three others. In August 2017, Bioshare and UEF signed a licensing agreement which allows Bioshare to market, distribute, license for its customers, and further develop Digitarium's innovations. However, the copyright remains at UEF, and the solutions remain proprietary as allowed by EU law for Structural Funds projects. Therefore *CUSTOMER* can use the system in its own work, and receives all necessary software and documentation, and can together with Bioshare develop the system further, but may not disclose to third parties details which belong to UEF intellectual property.

Bioshare is not aware of any patents held by any organisation for camera taking pictures of biological objects moving on conveyors. Bioshare and other companies working on digitisation consider such an application obvious for professional people, and hence not patentable.

However, the main innovation is in the system integration and logic of operation, which is embodied in the software that comes with the system and will be licensed for *CUSTOMER*.

System Features and References

The offered solution is a unique research instrument, which is not generally available in the market for purchase. It is a finished product, but can be customised for each organisation. The requirements for conveyor set up, cameras, available mains power, server computers, mass storage, the unique ID forms, logistics, etc., may vary from case to case. Acquisition of such a mass-digitisation system is a complex endeavour which requires significant resources from the receiving organisation.

The original line at UEF Digitarium, which went to production in 2013 is currently at the University of Oulu. An upgraded version was built in 2016 for the MZH in Helsinki, and another in 2021. The Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC) at Ottawa received their system in 2019 and the South African National Biodiversity Institute (SANBI) at Pretoria in 2023. These five large systems were originally designed for herbarium sheets, but they can be configured for any object types.

This same approach has also been used to build a smaller digitisation system only for pinned insects. Such systems are in operation at the MZH, the University of Oulu and at the *Museum für Naturkunde* in Berlin, Germany. The large herbarium system and the smaller insect system share much software, workflow logic, and are covered by one license of UEF.

In summary, the team at Bioshare has already built eight mass-digitisation systems: five for plants and three for insects. To date, close to 2 million specimens have been digitised with them.

A) Technical Documentation

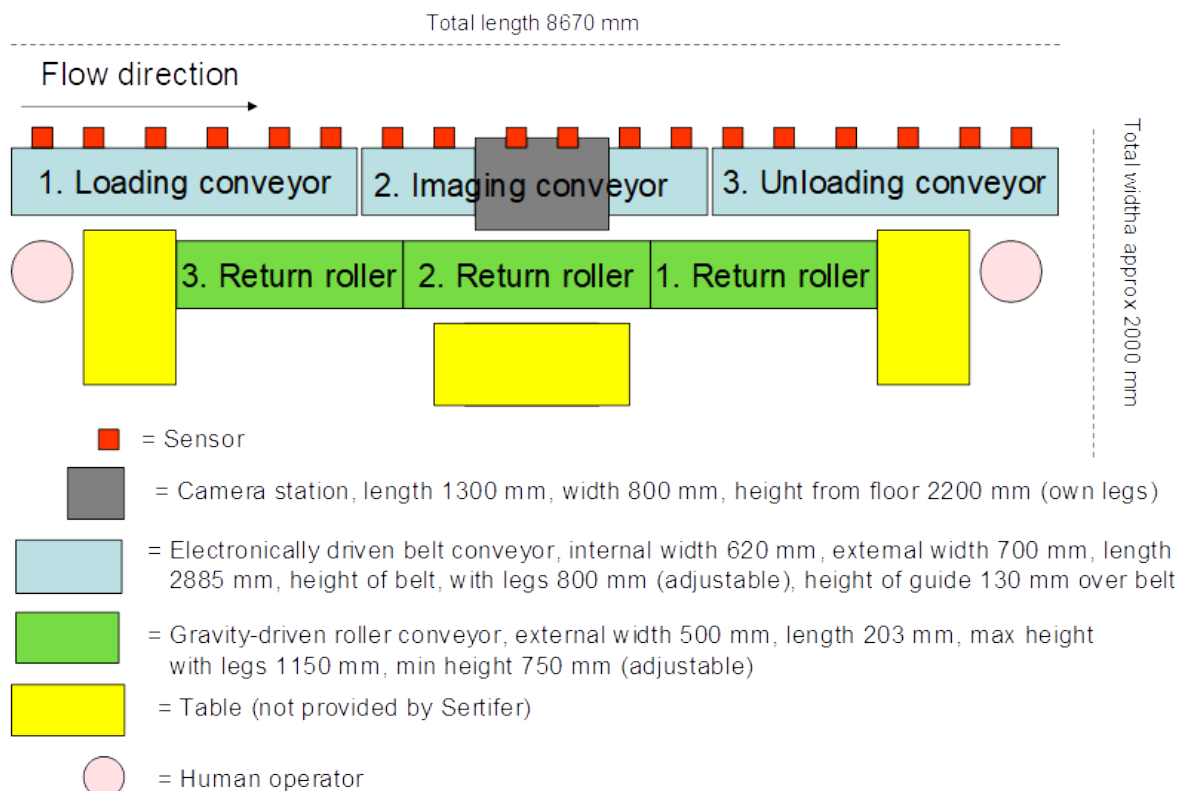
Spatial Requirements

The standard version of the system requires a space at least 12 m long and 5 m wide. In practice some more space around that is needed for handling the items to be digitized.

The standard version of the system consists of 3 linear conveyors, each 2880 mm long and 620 mm wide. See the picture of the layout below. (This layout is for herbarium sheets, etc.; for small objects such as pinned insects, more operators can be fitted around the line.) The number and location of sensors may vary as they depend on the workflows which will be created.

It is possible to build also a shorter 6 m long version of the system which employs only two conveyors, but that comes with less buffer space and slower performance.

Layout of the linear imaging system



Also other line shapes with curves are possible. For pinned insects we have built U-shaped lines with 25 cm wide conveyors. A circular sushi-bar type line has also been considered.

Some of our customers have put the system in their exhibition spaces to visualize digitization work and collection specimens to the general public.

The system can be operated by just one operator, but two are optimal. For individual pinned insects up to 8 operators can be fitted around the 9 m long line. In addition to the line operators, significant work is required in the collections to label the samples with unique identifiers (QR codes are strongly recommended) and to carry the specimens in and out of the digitisation line.

For the A3 size trays (herbarium sheets, etc), there also are 3 roller conveyors which are used to return trays to the loading area. These are tilted and work by gravity.

Height of a conveyor without legs is 210 mm. Conveying height is 800 mm, but the legs are adjustable. The conveyors have side guides which are 120 mm tall.

For moving the conveyors from lorry there needs to be halls and doorways where conveyors of above size can be carried. Tight corners or stairs before entering the doorway can cause problems in this regard. Each conveyor weighs 140 kg, which means that up to four removal workers are needed to carry them. The *CUSTOMER* needs to organise the removal from the transport lorry into its premises.

Shipping will take place through air cargo to overseas or by lorry transport within Europe.

The system arrives in one wood/veneer crate with dimensions 330 x 125 x 120 cm (length x width x height). The weigh of crate and contents is about 950 kg. There will be another parcel for smaller items as well. There would need to be a loading ramp for a truck. If the museum does not have one, unloading would need to take place in a separate warehouse where one exists. From there the contents could be carried in smaller vehicles to the museum.

Electrical Requirements

The standard system is wired for 3-phase 400V 16A alternate current (3P+N+E) power with red plugs. It follows the IEC60309 or CEE standard.

https://en.wikipedia.org/wiki/IEC_60309

The system can also be configured for 1-phase 230V 16A, or 115V 32A alternate current, but this would require changing the power cable and would (in many countries) result in loss of polarity, and therefore is not recommended. Bioshare needs to know the electrical plugs required before shipping the system.

The electrical system conforms to the European CE standard and North American cUL standard and has been inspected by the CSA Group for which their statement is enclosed.

Furniture

At least four tables are needed: one for handling the specimens in the loading end, another for unloading, one for the imaging computer and the control computer, and one for the server that does the data processing. One chair is needed. Furniture is not included in our quote.

Process Requirements¹

1. The specimen must not be damaged in any way during any stage of the process (ie. no gluing, pinning, rough handling):

Yes.

2. The system must be capable of processing herbarium sheets (11" × 17") and 1mm-4cm in height/depth, but also of processing sheets with slightly different dimensions:

Yes.

3. The system must be capable of imaging at a rate of at least 400 specimens/hour (with 2 staff; assuming simple herbarium specimens (no envelopes); and excluding limitations by other parts of the workflow):

Yes. One image can be taken every 7 seconds, assuming 45 megapixel 132 MB uncompressed TIFF format.

4. The system must be capable of being operated effectively with 2 people (this would be minimum for the equipment, other people may be required for additional support tasks):

Yes. Using just one operator that alternates in loading and unloading, 160 herbarium sheets/ hour has been attained. In this case, the operator loads up to 18 trays with samples onto the line before moving to the unloading end.

5. The system must have safeguards in place to prevent specimens from falling off equipment: and

Yes. There are 3-6 sensors on each conveyor which signal the location of specimens. The specimens will be flagged with higher objects that will be placed next to the specimens (trays or blocks that will be designed to fit in a linear system). The program logic stops specimens at the end of the unloading conveyor. The conveyors have side guides, which may be removed or cut lower where loading and unloading takes place.

6. The specimens must lay flat; plant side up for the whole process and not be flipped or held upright for any part of the process.

Yes.

Technical Requirements

1. Images must be taken from above with a camera:

Yes. For individual pinned insects multiple cameras and webcams can be used to the photographs from the side, front, and labels.

2. The system must take a single photo per specimen (no stitching):

Yes.

3. The system must be capable of taking images at a minimum resolution of 400 ppi (pixels per inch):

Yes. About 430 ppi is reached across an A3 sheet with 45 megapixel resolution cameras such as Nikon Z7. It is possible to reach 580 ppi with a 60 megapixel camera, but that will slow down performance because of increased need for data transfer.

4. Light must be provided from several angles to ensure no shadows in the image when imaging specimens:

Yes. Lights will be on four sides. Some minimal shadows may still appear with thick specimens.

¹ The list of requirements is from Bioshare's standard template. All points may not be of importance for all customers and for all kinds of collections.

5. Imaging must include ruler and colour bar as well as the ability to incorporate collection/institution logos as required;

Yes.

6. The system must have the capacity to process (record & track) multiple specimens (barcodes) per sheet;

Yes. All QR codes in the image will be detected during image processing.

7. The software must be capable of flagging specimens differently than the standard workflow;

Yes. This feature will be used to flag folders which also will pass through the system, although not necessarily imaged. Also multi-sheet specimens will be processed.

8. The system must have automated (by software) quality control including sharpness measure and colour check, performed on every image in real-time (as soon as image is taken);

Yes. There will be image analysis done on the server computer, and parameters for sharpness and colour will be computed. There will be alerts of thresholds are exceeded and daily statistics.

9. The system must provide real-time alerts when images fail quality control testing

As above.

10. The system must have capacity for regular hardware and software calibration that can be performed by local staff;

Yes. This is described in the user's manual.

11. The system must be capable of automatically naming specimen images files with the barcode number from the specimen;

Yes. The current system creates a folder for each specimen and all files will be named like this.

12. The system software must be capable of reading and processing barcodes (several common codecs, including CODE128);

Yes. We have used both 1-dimensional and 2-dimensional barcodes. However, experience from multiple projects has shown that 1-dimensional barcodes often have subtle defects and take extra time to detect from the images. We strongly suggest using QR codes instead or in addition.

13. The system must be able to locally store all image and file outputs generated in 1 working day (~200GB+);

Yes. All data will be cached in the imaging workstation which has 1 TB disk, until transferred to server. Operators must delete the cached data from previous days as part of procedures to start the system each day.

14. The system must be able to connect to external drives and network servers for backup of images and files;

Yes. The imaging workstation automatically pushes the data to server, where they can be made available to users within minutes. Nevertheless, additional backup procedures should be set up by the *CUSTOMER*.

15. The system must generate images file-types that are uncompressed and non-proprietary (eg. .tiff);

Yes. TIFF images will be created natively in the camera. JPEG preview images for web use will later be generated on the server.

16. The system must be able to incorporate information (barcodes) from specimen folders and specimens (barcodes) into a .csv output/report;

Yes.

17. The system must be capable of incorporating basic customizations for custom workflows and reports (to be finalized with successful bidder at no extra cost and included with setup/install);

Yes. The basic workflow has been designed for herbarium sheets, but alternate workflow modifications are available for samples in liquids, insect drawers, and individual pinned insects. This requires custom trays which carry the objects through the imaging line. Some adjustments also for the camera and lights will be needed in each workflow.

18. While being processed: specimens must remain flat:

Yes.

19. While being processed: specimens must be handled gently:

Yes.

20. System must be able to process sheets ~A3 paper size:

Yes.

21. System must be able to process a minimum of 400 specimens/hour:

Yes. See above about the process requirements.

22. System must be able to be operated by two (2) people:

Yes. See above.

23. System must have safeguards to prevent specimens from falling off.

Yes. See above.

The above claims are substantiated by the following technical documentation and scientific articles:

1. User's Guide to the Plant Digitisation System. (Annexed)
2. Admin's Guide to the Plant Digitization System. (Annexed)
3. User's Guide to the Insect Digitisation System. http://www.bioshare.com/wp-content/uploads/2018/09/UserGuideInsectDigitisationLine-v1_4-1.pdf
4. Admin's Guide to the Insect Digitization System. http://www.bioshare.com/wp-content/uploads/2019/01/AdminGuideInsectDigitisationLine-v1_2-public.pdf
5. Web pages of Digitalium <http://www.digitalium.fi/en.1.html>
6. Web pages of Bioshare <http://www.bioshare.com/>
7. Tegelberg R, Kahanpää J, Karppinen J, Mononen T, Wu Z, Saarenmaa H (2017) Mass digitization of individual pinned insects using conveyor-driven imaging. In: Hereld M (Editor) BigDig 2017: High Throughput Digitization for Natural History Collections eScience 2017 - The 13th IEEE International Conference on eScience, Auckland, New Zealand, October 24-26, 2017. 5 p. <http://ieeexplore.ieee.org/document/8109190/>
8. Tegelberg R, Mononen T, Saarenmaa H (2014) High-performance digitization of natural history collections: Automated imaging lines for herbarium and insect specimens. *Taxon* 63(6): 1307-1313. https://www.researchgate.net/publication/269998111_High-Performance_digitization_of_natural_history_collections_Automated_imaging_lines_for_herbarium_and_insect_specimens
9. Tegelberg R, Haapala J, Mononen T, Pajari M, Saarenmaa H (2012) The development of a digitising service centre for natural history collections. In: Blagoderov V & Smith V (Editors). No specimen left behind: mass digitization of natural history collections. *ZooKeys* 209: 75-86.
10. Lehtonen J, Heiska S, Pajari M, Tegelberg R, Saarenmaa H (2011) The process of digitising natural history collection specimens at Digitalium. In: Jones MB & Gries C (Editors) Proceedings of the Environmental Information Management Conference 2011 (EIM 2011). September 28-29, 2011. Santa Barbara, CA. 87-91. University of California.

B) List of Products

Bidders must include a complete product list identifying: the product name; the name of manufacturer; the model and part number of each component which make up the system. Bidders must also state the point of manufacture and shipping of goods or where service is to be performed: The bidder is requested to use the form provided in Annex "C".

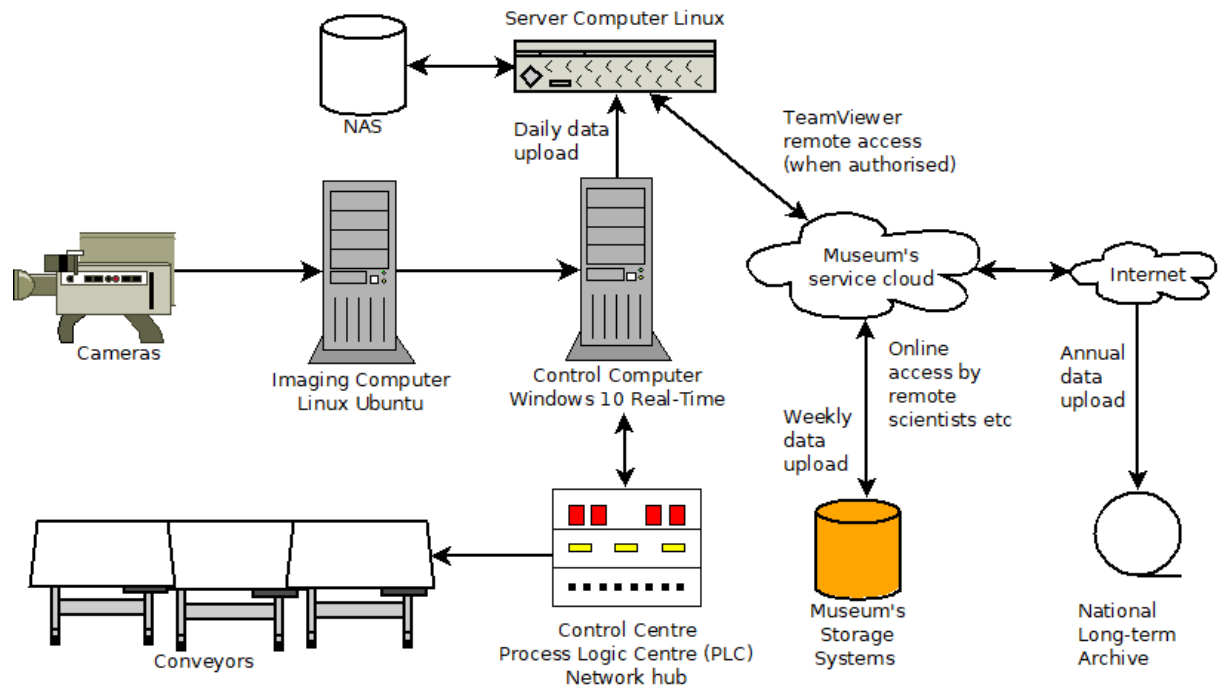
Product name and quantity (QTY; if more than one)	Model / part number	Manufacturer	Point of manufacture	Purchase and support location
Belt conveyor, 620 * 2880 with sensors, legs (QTY 3)	8350	Interroll	Sinsheim, Germany	Interroll Finland, supported by Interroll subsidiary at *CUSTOMER* location
Multicontrol interface (QTY 3)	10114466 01	As above	Vermelskirchen, Germany	As above
Programmable logic centre	CX9020-0111	Beckhoff	Verl, Germany	Beckhoff Finland, supported by Beckhoff subsidiary at *CUSTOMER* location
EtherCAT extension	EK1110	As above	As above	As above
Power supply (QTY 3)	Quint Power	Phoenix Contact	Germany	Phoenix Contact
Roller conveyor 410 * 2000, with legs (QTY 3)	custom	Easy-Conveyors	Lohja, Finland	Sertifera Consulting
Control centre	custom	Savon Sähkötekniikka	Kuopio, Finland	Sertifera Consulting
Camera stand	custom	Sertifera Consulting	Joensuu, Finland	Local hardware and photography market
Trays (QTY 20)	custom	as above	as above	Sertifera Consulting
Lights (QTY 4)	LG-E268C	LEDGO	China	Local electronics market
Powerful desktop	tbd	tbd	tbd	Local

computer with keyboard, mouse, Windows operating system and TeamViewer client software (Control computer)				electronics market
Display (QTY 1)	tbd	tbd	tbd	Local electronics market
Powerful desktop computer with keyboard, mouse, Linux operating system (Imaging computer)	tbd	tbd	tbd	Local electronics market
Server computer (Linux) and 20 TB storage. See the AdminGuide for technical requirements. A separate backup system is also needed, but is responsibility of the *CUSTOMER*	tbd	tbd	tbd	Responsibility of *CUSTOMER*. Not included in this quote, but negotiable.
Software and license to logic of control computer	Automation Control	University of Eastern Finland	Joensuu, Finland	Sertifer Consulting
Software and license to logic of imaging computer	Imaging Control	As above	As above	As above
Software and license to server post-processing	Incoming Processor	As above	As above	As above
Camera, lens, USB3 cable, and power supply	Z7 camera; Z-Nikkor 50 mm lens;	Nikon	Japan	As above

Verbose description of the equipment and their function

As required by *CUSTOMER*, the proposed system forms a straight line, 6 or 9 meters long. It consists of 2 or 3 **conveyors** built by the company Interroll in Germany and supported by their *COUNTRY* subsidiary. Each conveyor has been divided in three zones which are 970 mm long and have their own motor. Each conveyor is 620 mm wide, 2880 mm long, and has adjustable legs. A sensor to detect material in all zones is included. The three belts have roles as 1) loading, 2) imaging, and 3) unloading.

The component architecture of the system and the data flows are shown in Figure below.



The **control centre**, built by the company Savon Sähkötekniikka Ltd in Finland, controls the movement of objects on the conveyors. Its main components are a Programmable Logic Centre (PLC) from Beckhoff and several power supplies from Phoenix Contact Inc. This equipment will be supported by Beckhoff's *COUNTRY* subsidiary. The control centre receives signals from two sensors on each conveyor.

A powerful Windows-based **control computer** works in real-time together with the control centre, and is the heart of the operation of the system. The control computer is used to program the PLC at the control centre to start and stop each segment of the conveyors following the programmed logic.

The imaging conveyor has a **stand** for a **camera, lights**, standard **millimeter and colour bar**, and a cloth over the stand to block external illumination. A high-resolution digital mirrorless 45 megapixel camera (Nikon Z7) and 24-70 mm zoom lens (Z-Nikkor) will be installed in the stand, and integrated in the system.

Four LEDGO LG-E268C light panels are included. They offer adjustable colour temperature up to 5600 K.

A powerful Linux-based **imaging computer** controls the camera and commands the camera to take shots following the control computer's signalling. Images are queued on the control computer, but will automatically be sent to a server computer continuously or in batches as wanted. The control computer shows the result on its display in real time, so operators can monitor the success and quality of imaging.

For carrying the sheets, special **trays** have been built for each object type. The standard system comes with twenty A3 size trays for herbarium sheets. Function of the trays also is to trigger the sensors.

For returning the trays from the unloading zone back to the loading zone, three **roller conveyors** from Easy-Conveyors Ltd will be provided. Each is 2000 mm long and 410 mm wide. They will be tilted so that the trays roll freely by gravity.

A Linux-based **server computer** and 20 TB storage unit must be available. If so agreed, Bioshare can provide this server. Bioshare can also remotely manage the server if so agreed.

The server will be installed a post processing application which reads the Unique IDs from the QR-codes and 1-dimensional barcodes in the picture and creates digital objects of the images and metadata. Such a digital object is a folder in the Linux file system, which contains the images and metadata. The original images are stored in RAW or TIFF format, but previews and web versions in JPEG will also be created. Metadata is stored in XML documents containing Darwin Core elements. Metadata which is common to the collection or folder can be preset and will be automatically included in the XML document. However, no data of individual sheets will be manually entered during the imaging process. Each object to be digitised will get a unique address following the namespace chosen by the owning organisation. Bioshare recommends using HTTP URI. The URI must be encoded in a barcode which must be clearly visible on a tag attached to each sheet or each of the multiple specimens in the sheet, before they enter the imaging system.

Performance of the system is 400 sheets per hour when three operators are available. One of the operators will be loading the specimens to the conveyor line, another operator will be unloading the sheets, and a third operator will be tagging the specimens with barcodes. The positions of the three operators needs to be rotated every 30 minutes (for ergonomic reasons and to avoid fatigue). Our experience has shown that with this workflow organization the sustained performance of imaging will be 2,500 sheets in a 7-hour working day.

C) Installation Plan

Bidders should include an installation plan (including the installation schedule), which must demonstrate that the Bidder's installation plan meets all the mandatory requirements for installation described Annex "A".

Hardware Acquisition

All the hardware will be acquired soon after contract signature.

System Integration and Testing

The system will be set up for herbarium sheets and can provisionally be tested also for other object types as needed.

Shipping

The newly built system will be available for shipping about 5 months from the order.

Shipping to overseas will take place through air cargo, but with lorry transport within Europe, and will take less than 1 month.

Bioshare uses a forwarder company that will take care of any customs formalities.

The system arrives in one wood/veneer crate with dimensions 330 x 125 x 120 cm (length x width x height). The weigh of crate and contents is about 950 kg. Additional smaller parcels will follow.

There would need to be a loading ramp for a truck. If the museum does not have one, unloading would need to take place in a separate warehouse where one exists. From there the contents could be carried in smaller vehicles to the museum.

Bioshare will acquire insurance for the entire shipped equipment.

Installation

At the time when the container arrives, Bioshare will send its staff to *CUSTOMER*. This includes Managing Director Dr. Hannu Saarenmaa who will supervise all aspects of the installation work and be responsible of Bioshare relations with the customer. He will install the server software together with *CUSTOMER* engineers and remote support by Mr. Wu.

Bioshare's System Engineer Mr. Janne Karppinen will carry out most of the physical installation work and provide user training. Mr. Karppinen will stay at *CUSTOMER* about 3 weeks.

Bioshare's consultant for software engineering Mr. Zhengzhe Wu will be available to customize the software to the server. He will give remote support to during the installation and also afterwards.

The price includes all of the above travel. Travel of Mr. Wu to *CUSTOMER* is not foreseen, but can be organized separately, if needed.

Calibration

Following this, running-in of the system will start. Bioshare staff will introduce *CUSTOMER* staff to the system operation. Workflows will be created, enhanced, and fine-tuned iteratively.

There must be a system to print the ID labels for all specimens (or gatherings of several specimens). This basically requires one additional desktop or laptop computer connected to a label printer. (The computer and label printer are not included in the delivery.)

Full production rates will only be achieved gradually and no guarantee of the production levels can be given. At the end of the 3-week installation period, *CUSTOMER* should be capable of independently running the system, and modifying it as will be needed. Bioshare will give remote support as explained below.

Acceptance Test

The final delivery will be considered acceptable if the following conditions have been met:

1. The hardware components described in Section B) have been delivered to *CUSTOMER* premises.
2. The hardware and software has been installed, and the system is running and trays with plates pass through the imaging, delivering images to the imaging workstation and further to the server.
3. Quality parameters are computed on the server and alerts work. Post-processing on the server (reading of QR codes and renaming of folders and files) is running.
4. Documentation and licences and necessary software for operation of the system have been handed over.
5. Training for *CUSTOMER*'s system administrators have been given, manuals have been handed over, and the users and system administrators can independently operate the system, in their respective roles.

D) Training plan

Bidders should include a training plan, which must demonstrate that the Bidder's training plan meets all the mandatory requirements for training described in Annex "A". The training plan must include, at a minimum, a description of the course materials that will be provided to participants; the training schedule; and the duration of the training.

Technology transfer from Bioshare to *CUSTOMER* is a major aim of this project. Bioshare staff member will be present at *CUSTOMER* for at least 3 weeks.

The training consists of several activities which are the following:

Formal lecture type presentation of the system and all its functions. This is aimed for the operators, but also for other staff as information. It will be given during one day, when the system has passed the Acceptance Test steps 1-5. This training will be given by Dr. Saarenmaa and Mr. Karppinen.

Training by doing. Most training will happen this way. The operators of the system will work together with the staff of Bioshare in testing the system, and later in real production. An experienced member of Bioshare staff will see that *CUSTOMER* staff will be able to perform all steps in starting and stopping the system, emergency stop, loading and unloading the specimens, checking imaging quality, entering metadata related to imaging, maintaining the required level of performance, exception handling, etc. This type of training is expected to last 1-2 weeks, and can involve 3-6 trainees. This training will be given by Mr. Karppinen.

Training of system administrators. This is informal, going together through all the provided software and hardware, their functions, known and possible points of failure and unexpected behaviour. During the process, notes will be drawn and gathered on a website for

further reference, and documentation. This training will be given by Dr. Saarenmaa and remotely by Mr. Wu.

Training materials include a Users' Guide, Admin's Guide, and slides of the formal lecture. These guides are 10-page documents each and are annexed to this quote.

E) Description of Maintenance and Support Services

Bidders should include a description of its warranty, maintenance and support services, which must be consistent with all the requirements described in Annex "A". At a minimum, Bidders should include the following:

- (i) Locations of available replacement parts from consumables to major components.
- (ii) Response time re: service calls, and escalation schedule, i.e. (how many days with no resolution to a problem until a more experienced person is called in, and from which location).
- (iii) List the frequency of routine maintenance visits provided by a qualified service technician during the warranty period, if applicable and included in the price.

Hardware warranty covers the first year of service after passing the Acceptance Test.

A fundamental premise of this proposition is to transfer technology from Digitalium and Bioshare to *CUSTOMER*. This means that all the support functions should be carried out by *CUSTOMER* as soon as possible. Bioshare will work to achieve this goal.

1. Software and programming logic

Warranty for the software and programming logic is provided by Bioshare, from its base in Finland.

Support is available through email address support@bioshare.com. A request will be acknowledged in 24 hours, and an issue ticket will be created.

Work of a qualified technician to solve issue will start within 24 hours of the request.

In order to solve the issue, *CUSTOMER* personnel will need to carry out reasonable measures instructed remotely by Bioshare support engineer.

CUSTOMER may grant remote access for Bioshare to the control, imaging, and server computers. The application TeamViewer can be used for remote access to the control computer. From there Bioshare engineers can login to the server and imaging computers as needed.

If the issue cannot be solved remotely, Bioshare will send its support engineer within 5 business days from the service request to *CUSTOMER*. Close cooperation with *CUSTOMER* staff will always be required to solve any issue. The expectation is that *CUSTOMER* will gradually acquire the capacity to solve issues independently. One such travel each year is included in the support price but any additional travels should be covered by *CUSTOMER*.

It is Bioshare's experience that majority of service calls have been caused by automatic updates of the operating systems, which may overrun device drivers. An experienced system administrator can normally fix such issues, and this should be tried first.

2. Hardware

Warranty of hardware is provided by their respective vendors, listed in the Table in Section B.

In case of hardware failure, *CUSTOMER* should inform Bioshare, and if instructed, contact directly the hardware vendor listed in the table in Section B) for service or a replacement.

CUSTOMER staff should install such replacement, if not installed by the hardware vendor. Bioshare will be available for advise and to install related software, if needed.

It should be clarified that the conveyor hardware is industrial strength, and designed to run under heavy load, non-stop, for years. It does not require regular maintenance. Their use in digitisation very light compared to the specification. Until now we have had only one hardware failure, where the electric motor failed soon after the installation. This was caused by fault in manufacturing of that engine and not because of operation. Adjustment to the conveyor belts may also be needed periodically.

3. Customization of workflows

The system comes as customized to Bioshare's standard workflow, which fits for most museums and has been documented in ICEDIG project's deliverable D3.6 "[Best practice guidelines for bulk imaging of herbarium specimens](https://doi.org/10.5281/zenodo.3524263)" <https://doi.org/10.5281/zenodo.3524263>.

This workflow can be customized if the end user has good reasons for doing so. In particular how the quality control is done may be adjusted. This may require modifications to the software, which Bioshare will perform if they are mutually agreed and necessary.

4. First level and second level helpdesk functions

Helpdesk functions can be divided to 1st level and 2nd level. 1st level means working directly with the end user museum operators and their system administrators. This involves calibration of cameras, lights, etc., providing manuals and training, advise in data management, processing images, backups, etc. This function should (after a learning period) be carried out by *CUSTOMER* system admins, but can also be performed by Bioshare's local representative, if any.

2nd level helpdesk is provided by Bioshare remotely. This involves troubleshooting of cases which are beyond normal operation. This also includes making any changes to the software which have mutually been agreed. Usually 2nd level helpdesk only talks with the 1st level helpdesk and not with the end user museum.

Section II: Financial Bid

Costs

The price of these products and services is 215,000 EUR.

To understand the cost structure, it can roughly be divided to labour (work to construct the system) 25%, hardware 25%, software license 5%, travel and transport 12%, and support (for one year) 33%.

Our standard price for the support after the first year since the acceptance test is 30,000 EUR /year (to be adjusted for inflation).

This quotation is valid until further notice. All prices are in EUR. The prices are without VAT.

THIS PARAGRAPH MUST BE VERIFIED FOR EACH CONTRACT This price includes customs duties and import taxes, but any value-added tax is additional and must be taken care by the ***CUSTOMER***.

The Harmonized System Code (HS code) for Bioshare's digitization equipment is 90230080 or 902300, which is defined as *"Instruments, apparatus and models; designed for demonstrational purposes (in education or exhibitions), unsuitable for other uses"*. This is for customs purposes, see <https://www.foreign-trade.com/reference/hscod.htm> These items are free of import duties in many countries.

The removal services from the shipping container to the installation space we expect ***CUSTOMER*** to take care of because ***CUSTOMER*** knows the situation and the available local resources.

Payment Schedule

Payment terms are 60% upon contract signature and 40% when the system has been received at ***CUSTOMER*** premises and after a successful acceptance test.

The ownership of the physical equipment shall be transferred to ***CUSTOMER*** upon receiving the system at ***CUSTOMER*** premises and after the first payment has been made. This is a milestone which has importance for insuring the equipment. Ownership of the software licence will be transferred after the second and final payment.

Section III: Certifications

Bidders must submit the certifications and additional information required under Part 5.

CSA Special Inspection Report for electrical conformance.

CVs of available Bioshare staff (Saarenmaa, Wu, Karppinen) are attached.