



www.3dresearch.it

Heriverse-Heritage Science Metaverse

Servizio di Sviluppo di una piattaforma online 3D denominata Heriverse-Heritage Science Metaverse per la raccolta, gestione ed esplorazione di contenuti multidimensionali per l'Heritage Science nell'ambito del PNRR Missione 4, "Istruzione e ricerca" – Componente 2, "Dalla ricerca all'impresa" – Linea di investimento 3.1 "Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e innovazione", progetto "Humanities and Cultural Heritage Italian Open Science Cloud – H2IOSC"

CUP: B63C22000730005 – CIG: A0333BC82A

Manuale d'uso della Piattaforma "Heriverse-Heritage Science Metaverse"



www.3dresearch.it

Introduzione.....	4
Funzionalità principali.....	4
Accesso alla galleria delle scene.....	5
Ricerca di una scena.....	5
Opzioni di vista.....	5
Visualizzazione di una scena.....	7
Selettore dei grafi.....	8
Filtri temporali.....	8
Interazione con le maschere semantiche.....	9
Pannello informativo.....	9
Pannello dei controlli di scena.....	10
Modalità Realtà Virtuale.....	10
Movimento nella scena.....	10
Cambio di epoca.....	11
Interazione con l'ambiente.....	12
Autenticazione alla piattaforma.....	14
Dashboard utente.....	15
Creazione di una scena.....	16
Modalità editor.....	18
Creazione di un grafo.....	18
Creazione di un'epoca.....	18
Gestione filtri temporali.....	19
Arricchimento semantico e gestione dei nodi.....	19
Pannello Workspace.....	20
Ricerca dei nodi.....	20
Gestione dei nodi.....	20
Pannello Shelf.....	20
Ricerca avanzata.....	21
Aggiunta di elementi allo Shelf.....	21
Shelf → Workspace.....	21
Shelf → Scena.....	22
Creazione automatica del path.....	23
Pannello dei Tool.....	24
Creazione Semantic Shape.....	24
Pannello dei controlli di scena.....	25
Salvataggio del grafo.....	25
Gestione dei modelli provenienti dallo Shelf.....	25
Esportazione del grafo.....	25
Esportazione delle Semantic Shape.....	26



www.3dresearch.it

Modalità cooperativa.....	26
Avvio di una sessione collaborativa.....	26
Chat di sessione.....	26
Esportazione chat di sessione.....	27
Condivisione audio.....	27
Condivisione schermo.....	27

Introduzione

Heriverse – acronimo di *Heritage Science Metaverse* – è la dimostrazione concreta di come le più recenti linee guida europee per il patrimonio culturale possano tradursi in un ambiente operativo già fruibile da ricercatori, istituzioni e professionisti del settore. Nato come “pilota verticale” all’interno del progetto italiano H2IOSC, Heriverse coniuga l’esplorazione tridimensionale di oggetti e siti con un robusto grafo di conoscenza, affrontando in modo integrato temi cruciali quali multitemporalità, tracciabilità della provenienza dei dati e collaborazione scientifica.

Elemento distintivo della piattaforma è il framework semantico basato su CIDOC-CRM, arricchito dall’estensione *CIDOC-s3D* e da un modello dati formalizzato in JSON che, tramite la libreria Python *s3Dgraphy*, garantisce interoperabilità e rigore documentale anche per rappresentazioni 3D avanzate. Questa architettura, pensata per alimentare il futuro *Common Semantic Framework* europeo, permette di collegare banche dati eterogenee (dal rilievo archeologico alle indagini sensoristiche) preservando la trasparenza dell’intera filiera informativa.

In tal modo Heriverse supera la tradizionale “scatola nera” dei modelli tridimensionali, rendendo immediatamente consultabile l’origine scientifica di ogni dato e favorendo la convergenza tra pubblicazioni accademiche, digital twin e open-data. La piattaforma si propone quindi come nodo chiave del *Digilab* italiano, promuovendo la condivisione e la disseminazione della conoscenza nel più ampio ecosistema europeo dei beni culturali.

Funzionalità principali

- Visualizzatore scene 3D:
 - Visualizzazione dei modelli organizzati in base al periodo temporale
 - Attivazione di diversi grafi contemporaneamente
 - Visualizzazione grafo di conoscenza direttamente nella scena
 - Esplorazione della scena in VR
- Modifica della composizione del grafo:
 - Arricchimento semantico con risorse provenienti da diverse fonti
 - Creazione di nodi e di relazioni
 - Utilizzo dello Shelf come punto di raccolta per le risorse multimediali (locali o remote) integrabili nei grafi esistenti
 - Esportazione della scena per modificarla con tool esterni e successiva importazione nella piattaforma
- Modalità collaborativa:
 - Avvio di una sessione di lavoro condivisa
 - Comunicazione attraverso chat vocale e/o testuale
 - Possibilità di condivisione schermo

Il presente manuale guida passo passo l’utente nell’utilizzo della piattaforma, illustrando in modo pratico ogni funzionalità.



www.3dresearch.it

Accesso alla galleria delle scene

Al caricamento della piattaforma, l'interfaccia utente presenta una schermata iniziale contenente un insieme di card che rappresentano tutte le scene contrassegnate come pubbliche dai rispettivi creatori. Ogni card funge da punto di accesso a un visualizzatore interattivo, che consente l'esplorazione della scena e l'utilizzo di strumenti condivisi accessibili a tutti gli utenti.

Per accedere al visualizzatore di una scena, è sufficiente selezionare la relativa card: ciò attiva la visualizzazione di una scheda di dettaglio, da cui è possibile avviare il componente interattivo tramite un pulsante dedicato APRI SCENA.

Ricerca di una scena

Oltre alla panoramica delle scene pubbliche, viene offerta la possibilità di ricercare una scena in funzione del titolo. Per fare ciò, basta inserire del testo all'interno della barra posta sotto al titolo e cliccare il tasto INVIO. Il sistema, automaticamente, mostrerà le scene il cui titolo contiene la stringa ricercata.

Opzioni di vista

Di default, per la visualizzazione degli elementi scena, viene fornito un layout a griglia in cui ciascun elemento è rappresentato come card. Attraverso l'uso dei bottoni posti subito sopra la sezione con le card, è possibile alternare anche una visualizzazione a lista degli elementi. Inoltre, grazie al selettore posto di fianco ai bottoni per la paginazione, è possibile scegliere quanti elementi mostrare nella singola pagina.



www.3dresearch.it

The screenshot shows a grid of 12 scene thumbnails arranged in three rows of four. The first row contains '4 luglio', 'AI LOCALE', and 'AI01'. The second row contains 'AI01_prova_1', 'AI01_prova_2', 'AI04', and 'AI04_multigraph FC'. The third row contains 'AI04_prova_FC', 'G18', 'G19', and 'G75_locale'. A tooltip for 'AI LOCALE' provides metadata: 'Autore: Autore sconosciuto' and 'Datazione: Datazione non definita', with a green 'APRI SCENA' button at the bottom. The top navigation bar includes a logo, the text 'BENVENUTO IN HERIVERSE', a search bar, and a language switcher. The footer features the Heriverse logo, logos for PHIOSC and DIGILAB, and links for 'CONTRIBUTI', 'ISTITUTI', 'COOKIES', and 'PRIVACY'.

Figura 1: Pagina delle scene

Visualizzazione di una scena

Una volta cliccato il pulsante che apre la scheda di dettaglio di una scena, si accede al visualizzatore ([Figura 2](#)). L'interfaccia si articola in tre sezioni principali.

Nella barra superiore, al centro è visibile il titolo della scena, seguito, immediatamente sotto, dal selettore dei grafi attivi, che consente di accedere alla modalità multigrafo. In questa modalità è possibile filtrare gli elementi visibili nella scena in base a un periodo temporale selezionato. Sul lato sinistro della barra sono presenti due pulsanti: uno consente di tornare alla galleria delle scene, l'altro avvia la modalità VR (visibile solo se il dispositivo in uso supporta la realtà virtuale). Sul lato destro si trova un ulteriore pulsante che permette il passaggio alla modalità editor, attivo solo se l'utente ha i permessi per modificare la scena; in caso contrario, verrà richiesto di effettuare il login.

La barra inferiore contiene gli strumenti per selezionare e visualizzare gli elementi nella scena, con un comportamento che varia a seconda della modalità attiva. Quando è presente un solo grafo, viene mostrato un semplice selettore per passare da un'epoca all'altra. Se invece sono attivi più grafi, la barra si arricchisce con ulteriori strumenti: un selettore per scegliere tra i filtri temporali già salvati nella scena, due campi per l'inserimento manuale dei valori di un filtro personalizzato, e un pulsante per applicare tale filtro ([Figura 2.1](#)). Un interruttore, posizionato prima di questi strumenti, consente di passare da questa modalità a un selettore alternativo che propone una serie di filtri generati automaticamente dal sistema.

Nel pannello a tendina si trovano i controlli di gestione della scena. Qui è disponibile uno slider che regola l'effetto della luce ambientale sugli elementi visualizzati e un elenco di opzioni per scegliere quali relazioni mostrare durante la visualizzazione dei grafi. Questa personalizzazione migliora l'esperienza esplorativa all'interno della scena.

Durante l'esplorazione, è possibile incontrare delle maschere semantiche associate ad alcuni elementi. Cliccando su una di esse, viene visualizzata una porzione del grafo che ha origine nel nodo selezionato. I nodi mostrati sono i vicini diretti, con l'eccezione dei nodi di tipo "proprietà", per i quali la porzione del grafo si estende fino al documento associato. Insieme al disegno del grafo, viene visualizzata una barra laterale che raccoglie le informazioni relative al nodo selezionato, inclusa la lista dei suoi vicini ([Figura 2.2](#)). Aprendo una delle sezioni relative ai vicini e cliccando su un nodo elencato, la barra laterale aggiorna automaticamente il contenuto con le informazioni del nodo appena selezionato, consentendo una navigazione approfondita e dinamica all'interno della rete semantica.

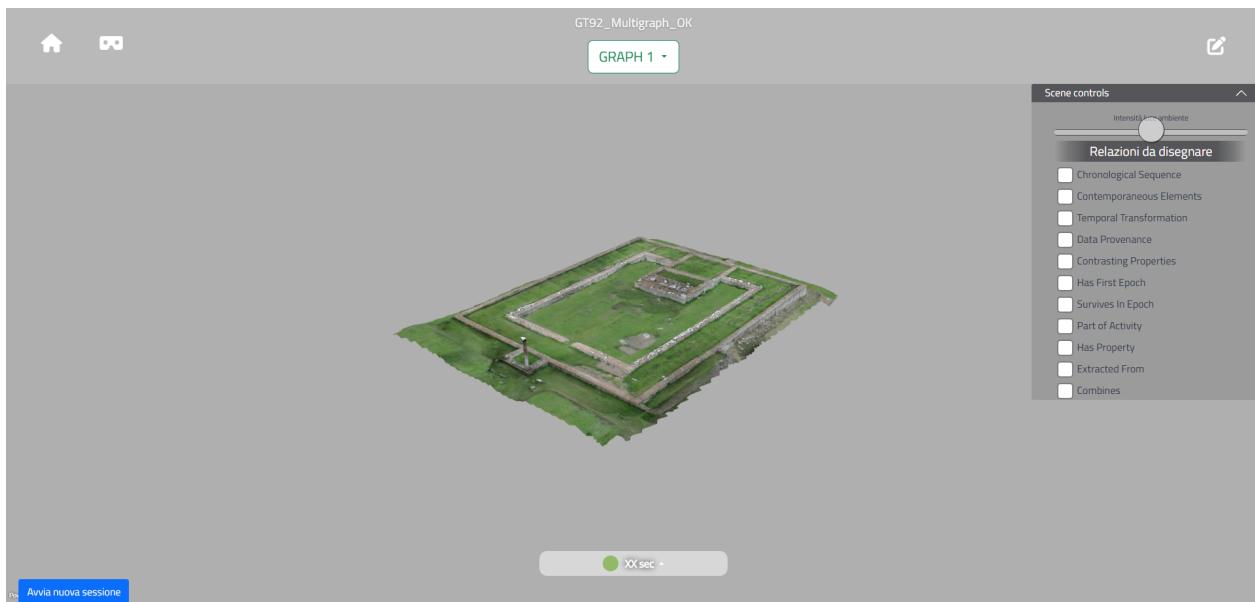


Figura 2: Visualizzatore della scena

Selettore dei grafi

Heriverse mette a disposizione la possibilità di visualizzare contemporaneamente più grafi, se presenti nel json di configurazione della scena. Attraverso l’impiego dell’elemento posto sotto il titolo, è possibile scegliere quali grafi rendere attivi nella scena. Essendo che è necessario avere almeno un grafo attivo, per poterne attivare un altro in solitaria, è necessario selezionare in un primo momento l’opzione desiderata e deselectarne successivamente quello precedentemente visualizzato. Con l’attivazione dei multigrafi, il classico selettore delle epoche (posto nella parte inferiore della schermata) lascia il posto alla sezione dei filtri temporali, che permettono di applicare un filtraggio, dei nodi da visualizzare, non circoscritto alle epoche relative al singolo grafo.

Filtri temporali

Per la modalità multigrafo, si ricorre ad una opzione alternativa per il filtraggio dei nodi da visualizzare in scena. Si fa uso di filtri temporali che scandagliano i nodi di tutti i grafi attivi per identificare quelli da mostrare. Nella sezione ([Figura 2.1](#)) è possibile trovare:

- un selettore, dal quale scegliere uno dei filtri salvati in precedenza dal creatore della scena;
- due form in cui inserire dei valori a scelta per creare un filtro personalizzato;

Indipendentemente dalla scelta di quale meccanismo usare per definire il filtro, per poterne applicare l’effetto è necessario cliccare sul bottone Filtra. L’interruttore, posto prima del selettore, permette di attivare una ulteriore modalità nella quale è possibile scegliere



www.3dresearch.it

esclusivamente dei filtri creati automaticamente dal sistema, così da esplorare il contenuto dei grafi senza doversi preoccupare di pensare ad un intervallo temporale.



Figura 2.1: Sezione dei filtri temporali

Interazione con le maschere semantiche

All'interno della scena è possibile individuare delle maschere semantiche associate a determinati elementi nell'ambiente. La loro presenza è rilevabile muovendo il puntatore nella scena e ponendo attenzione a dei punti che si illuminano. Una volta individuato il punto, è possibile cliccare per far disegnare in scena la porzione di grafo che vede come radice il nodo associato alla maschera e come vicini i nodi legati ad esso secondo le relazioni scelte dal pannello dei controlli di scena. Insieme al disegno del grafo, viene mostrata un pannello informativo laterale ([Figura 2.2](#)).

Pannello informativo

In seguito all'interazione con una maschera semantica, sul lato destro della schermata appare un pannello contenente diverse informazioni relative al nodo scelto. All'interno è possibile trovare:

- Nome del nodo;
- Descrizione del nodo;
- Informazioni relative all'autore, alla licenza e alla data di embargo;
- Diverse sezioni relative ai vicini raggruppati in base alla relazione che li lega al nodo in questione.

Aprendo la tendina di un vicino e cliccandone il contenuto, farà apparire le informazioni del nodo cliccato, all'interno del pannello laterale. Un altro modo per poter accedere alle informazioni dei vicini è cliccando i relativi nodi del grafo.



Figura 2.2: Esempio di visualizzazione di grafo

Pannello dei controlli di scena

Tra tutti gli elementi presenti, questo in particolare, permette di gestire alcune impostazioni relative alla scena in sé. Nella modalità visualizzatore è possibile trovare:

- uno slider per la luce ambientale, che permette di regolare quanto il modello riflette il panorama che lo circonda;
- una lista di checkbox che permettono di scegliere quali relazioni considerare al momento del disegno del grafo.

Modalità Realtà Virtuale

Utilizzando un visore VR, come ad esempio l’Oculus Meta Quest, è possibile immergersi completamente nella scena. Dopo aver configurato i controlli, l’esplorazione in realtà virtuale può essere avviata tramite la pressione dell’apposito pulsante. Una volta entrati in questa modalità è possibile:

- Muoversi con il teletrasporto;
- Cambiare epoca;
- Interagire con le maschere semantiche;

Per poter uscire da questa modalità, è sufficiente premere il **grilletto laterale del controller sinistro**.

Movimento nella scena

Il movimento all’interno dell’ambiente avviene attraverso il meccanismo del teletrasporto. Come le altre funzionalità, questa può avvenire attraverso l’uso dei controller. Per

spostarsi, è sufficiente muovere il controller destro per indicare, con il puntatore, la zona in cui trasferirsi. Nel momento in cui si visualizza un cerchio bianco alla fine del raggio, basta cliccare il grilletto frontale del controller destro, per ritrovarsi posizionato nel punto desiderato.

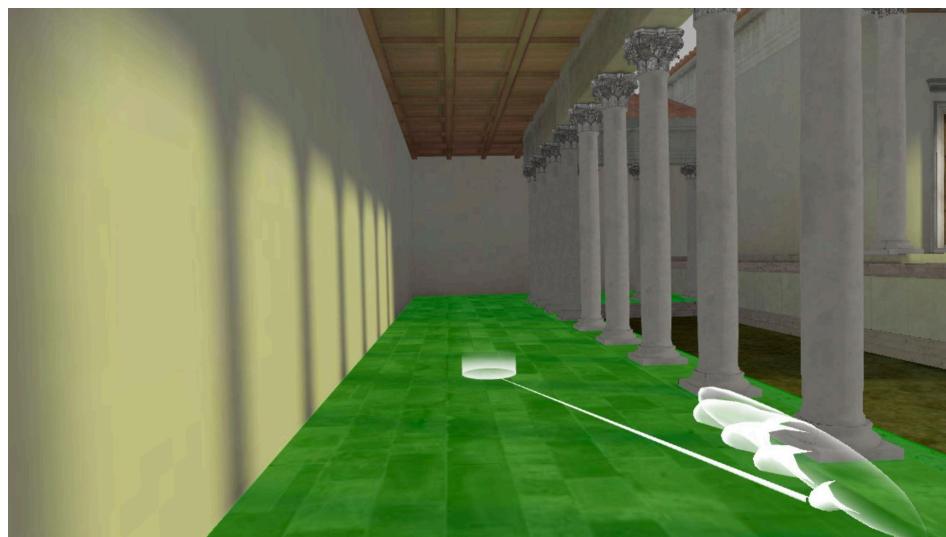


Figura 2.3: Esempio di puntamento per il teletrasporto

Cambio di epoca

Altra funzionalità offerta in questa modalità è l'esplorazione delle varie epoche associate al grafo. Per poter selezionare l'epoca desiderata, è sufficiente utilizzare il pannello posto sul polso sinistro ([Figura 2.4](#)). Di default, il suddetto pannello contiene i pulsanti che permettono la navigazione tra le varie epoche. Per poter accedere ad una epoca, è sufficiente puntare con il controller destro sul bottone desiderato e attivarlo cliccando il grilletto frontale del controller destro. A seguito di questa operazione, si vedranno apparire i modelli dei representation model collegati all'epoca selezionata.

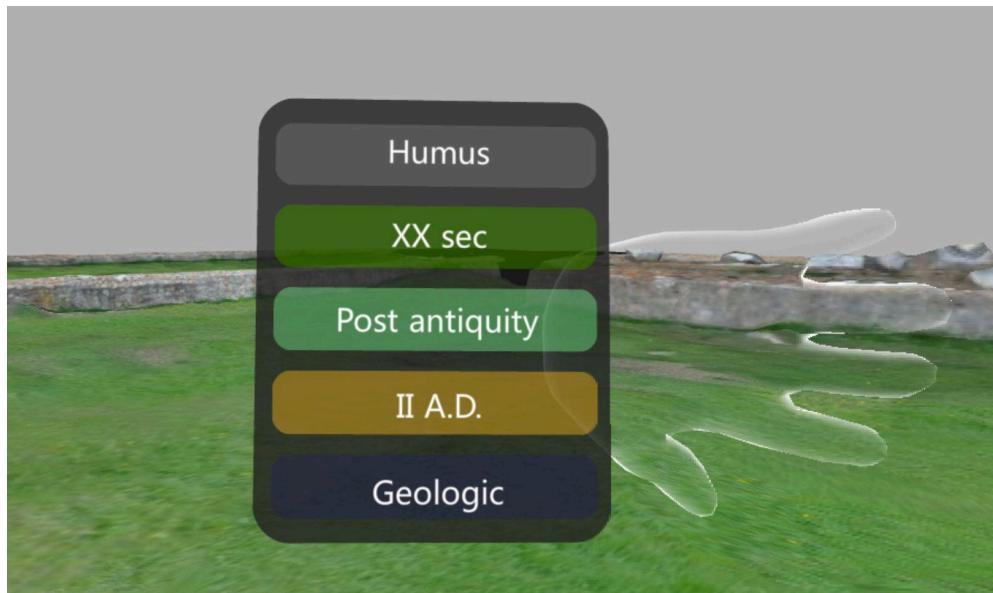


Figura 2.4: Esempio di pannello delle epoche

Interazione con l'ambiente

Oltre alle due funzionalità descritte in precedenza, una volta giunti nella scena, c'è la possibilità di interagire con le maschere semantiche presenti. Sempre attraverso l'impiego del controller destro, è sufficiente orientarlo fino a vedere delle maschere semantiche illuminarsi. Una volta identificata la maschera desiderata, basta cliccare il grilletto laterale del controller sinistro per far disegnare il grafo di conoscenza parziale che ha come origine il nodo a cui appartiene la maschera semantica. Nello stesso momento che il grafo appare nel punto cliccato, il contenuto del pannello presente sul polso sinistro cambia, sostituendo i bottoni delle epoche con dei sotto-pannelli che riassumono i nodi vicini a quello cliccato, raggruppandoli in base alla relazione che li lega al nodo scelto ([Figura 2.5](#)). La possibilità di scorrere i vari pannelli è data dai pulsanti posizionati nella parte bassa del pannello. Oltre a questo, nel pannello presente sul polso destro, appaiono il nome e la descrizione del nodo cliccato ([Figura 2.5](#)). In fine, premendo nuovamente il grilletto laterale senza puntare una maschera semantica, si cancellerà il grafo disegnato e si riporterà i pannelli sui polsi allo stato di default.

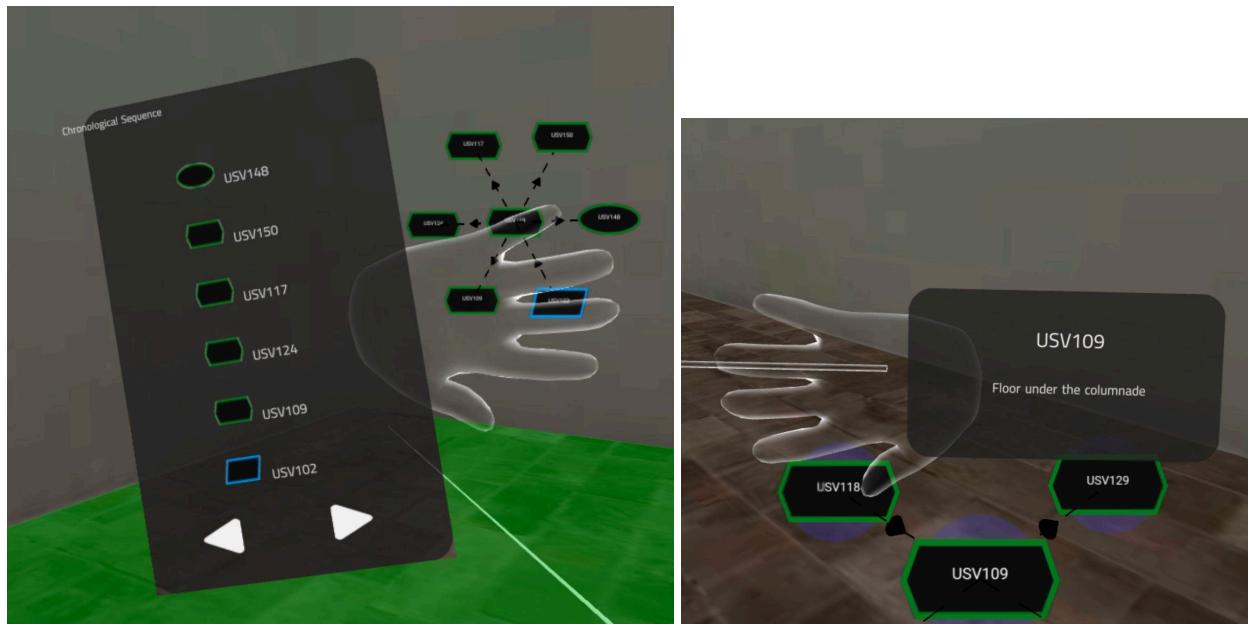


Figura 2.5: Esempio di pannello con lista di nodi (sulla sinistra) Esempio di pannello con nome e descrizione del nodo cliccato



www.3dresearch.it

Autenticazione alla piattaforma

Per poter usufruire delle funzionalità di creazione e di editing delle scene, la prima cosa da fare è autenticarsi attraverso il login federato offerto da Digilab-IT. Se non si è effettuato l'accesso, è possibile raggiungere la sezione di login attraverso gli appositi buttoni posizionati in cima alla pagina principale. Da lì si viene reindirizzati direttamente nell'area per l'autenticazione del Digilab ([Figura 3](#)), dalla quale è possibile anche registrare un nuovo utente ([Figura 3.1](#)).

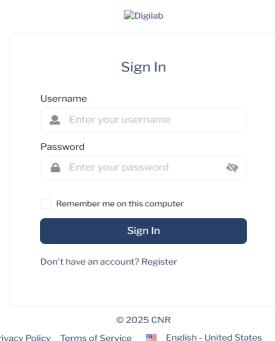


Figura 3: Schermata di Sign-In di Digilab



www.3dresearch.it

The screenshot shows the 'Sign Up' page of the Digilab website. The page has a clean, modern design with a white background and a central form. The form fields are clearly labeled with asterisks indicating they are required. The password field includes a character strength meter. Below the form, there is a small note about agreeing to the Privacy Policy and a 'Sign Up' button. At the very bottom, there is footer information including a copyright notice for 2025 CNR, a link to the Privacy Policy, and a language selector for English - United States.

Figura 3.1: Schermata di Sign-Up di Digilab

Dashboard utente

Dopo aver effettuato l'accesso su Digilab, l'utente può accedere alle funzionalità da creator di Heriverse.

La prima area disponibile è la dashboard personale ([Figura 4](#)), da cui è possibile creare una nuova scena o gestire quelle già esistenti. Anche in questa sezione, come nella pagina principale della piattaforma, sono disponibili diverse funzionalità:

- effettuare una ricerca tra i titoli delle scene;
- visualizzare gli elementi in modalità elenco;
- scegliere il numero di elementi da mostrare per ciascuna pagina.



www.3dresearch.it

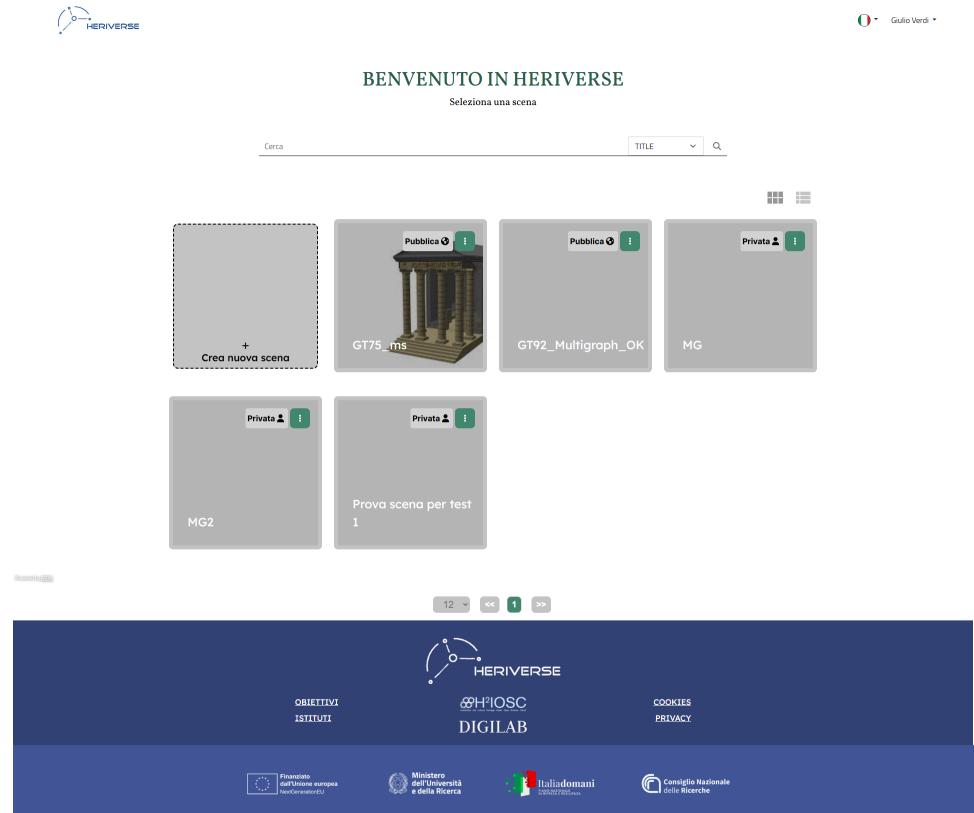


Figura 4: Dashboard utente

Creazione di una scena

Per iniziare a utilizzare un proprio grafo, è necessario creare una nuova scena ([Figura 4.1](#)), nella quale importare un file ZIP contenente tutti gli elementi necessari.

Durante la creazione della scena, la prima scelta riguarda la visibilità:

- è possibile impostarla come Pubblica, se si desidera renderla accessibile a tutti i visitatori della piattaforma;
- oppure come Privata, per limitarne l'accesso a utenti specifici.

Attraverso gli appositi campi, è inoltre possibile definire chi può visualizzare la scena e chi è autorizzato a modificarla.

Oltre al file ZIP con le informazioni del grafo, è possibile caricare un'immagine panoramica, che verrà utilizzata come sfondo dell'ambiente 3D.



www.3dresearch.it



Giulio Verdi ▾

HERIVERSE

PUBLIC visible_to_all

PRIVATE visible_to_coworkers

HERIVERSE
Italiano English
Inserisci nome in Italiano

EDITORS
Selezione editori

VIEWERS
Selezione

DESCRIPTION
Italiano English
Descrizione in Italiano

PREVIEW_IMAGE
Scegli file | Nessun file selezionato

AUTHOR
Autore

AGGIUNGI RISORSE
Panorama
Scegli file | Nessun file selezionato
File zip
Scegli file | Nessun file selezionato

SALVA SCENA

ANNULLA



Figura 4.1: Pagina di creazione di una scena

Modalità editor

Dopo la creazione della scena, si viene reindirizzati automaticamente alla pagina dell'editor ([Figura 5](#)).

In questa sezione, oltre agli strumenti del visualizzatore, sono disponibili funzionalità dedicate alla creazione e modifica di nodi, relazioni e filtri temporali (questi ultimi utili nella modalità multigrafo).

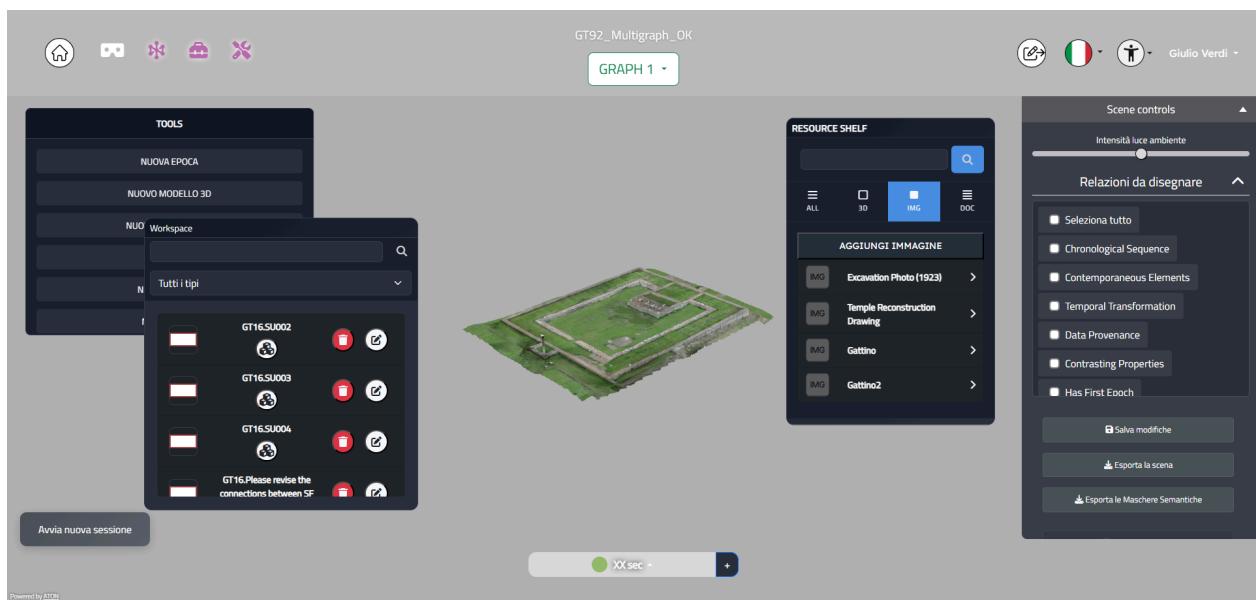


Figura 5: Schermata modalità editor

Creazione di un grafo

All'interno del selettore dei grafi attivi, appare un pulsante con una + che permette di aggiungere un grafo vuoto alla scena. Una volta cliccato, apparirà un modal in cui inserire le relative informazioni e, cliccando su **Fatto**, è possibile verificare la presenza del nuovo grafo tra quelli già esistenti.

Creazione di un'epoca

Parlando di arricchimento del grafo di conoscenza, una possibilità è data dalla creazione di un nodo epoca. Questa operazione può essere fatta cliccando sul pulsante posto di fianco al selettore delle epoche ([Figura 5.2](#)). Dopo averlo cliccato, viene mostrato un modal in cui inserire:

- Nome dell'epoca;
- Descrizione dell'epoca;
- Anno di inizio;

- Anno di fine;
- Colore da usare come etichetta;
- Altezza minima;
- Altezza massima.

Visto che questo bottone è disponibile solo nel caso di singolo grafo attivo, è possibile creare un nodo epoca anche dal bottone nel pannello dei Tool.

Gestione filtri temporali

Come visto nella sezione del visualizzatore, al momento dell'attivazione di più grafi, si passa dal filtrare per le epoche del grafo attivo, al filtrare gli elementi in base ad un filtro temporale prestabilito. Oltre agli elementi illustrati nelle pagine precedenti parlando del visualizzatore, sono presenti altri due bottoni ([Figura 5.1](#)) che permettono, rispettivamente di:

- Modificare un filtro temporale, ciò porterà all'apertura di un modal contenente tutte le informazioni del filtro da modificare;
- Salvare il filtro, nel caso in cui si inseriscono i valori nei campi di testo, fa apparire un modal nel quale inserire:
 - Nome del filtro;
 - Descrizione del filtro;
 - Colore da usare come etichetta;



Figura 5.1: Sezione dei filtri temporali nell'editor



Figura 5.2: Selettore delle epoche con bottone per la creazione di nuove epoche

Arricchimento semantico e gestione dei nodi

Essendo nella modalità editor, vengono messi a disposizione dei pannelli che facilitano le operazioni. Gli elementi importanti in questa modalità sono:

- *pannello Workspace*;
- *pannello Shelf*,
- *pannello Tool*.



www.3dresearch.it

Pannello Workspace

Si tratta di una componente che raccoglie l'elenco di tutti i nodi presenti nei grafi attivi, offrendo una visione d'insieme degli elementi esistenti e la possibilità di modificarli o rimuoverli.

Ricerca dei nodi

Data la potenziale numerosità dei nodi presenti nella scena, uno strumento comodo può essere la barra di ricerca. Per orientarsi al meglio o per individuare un nodo in particolare, è sufficiente iniziare a digitare dei caratteri all'interno della barra, per far sì che il contenuto del pannello venga filtrato in base al nome. C'è da precisare che la ricerca ha effetto esclusivamente sul pannello selezionato.

Gestione dei nodi

Per permettere all'utente di apportare modifiche o eliminare i nodi già presenti nel grafo, ciascun elemento nel Workspace ha due bottoni utili, rispettivamente, per la rimozione e per la modifica del nodo.

Premendo il bottone per la rimozione (*sfondo rosso e icona di un cestino*), dopo aver dato la conferma nell'alert mostrato dal browser, si ottiene la cancellazione del nodo scelto e delle relazioni incidenti sullo stesso.

Premendo, invece, il bottone di modifica (*sfondo bianco e icona di una matita sovrapposta ad un quadrato*) si visualizza un modal contenente le informazioni relative al nodo scelto e da qui si può procedere con la modifica ed il successivo salvataggio delle informazioni.

Per alcuni elementi è presente anche un terzo bottone. Gli elementi in questione sono delle unità stratigrafiche a cui sono associate delle semantic shape. Questo bottone ha due scopi quindi, ovvero:

- Identificare i nodi che hanno associata una maschera semantica;
- Al clic, rendere visibile la maschera semantica se presente nella scena;

Pannello Shelf

È uno dei componenti fondamentali per l'arricchimento semantico del grafo di conoscenza, in quanto rappresenta la fonte informativa da associare ai nodi stratigrafici. Contiene modelli 3D, immagini e documenti che possono essere aggiunti ai grafi esistenti in due modi: trascinando gli elementi nel pannello Workspace oppure direttamente all'interno della scena.



www.3dresearch.it

L'inserimento di nuovi contenuti nello Shelf avviene tramite gli appositi pulsanti presenti nelle sezioni dedicate a ciascuna tipologia di risorsa. Anche qui è possibile filtrare i contenuti attraverso una barra di ricerca.

Ricerca avanzata

Attraverso l'uso della barra di ricerca, è possibile individuare il contenuto desiderato all'interno del pannello attivo. Se si inizia a digitare del testo, il sistema mostra gli elementi il cui nome contiene il testo inserito; se si inserisce l'URL di una risorsa, il sistema mostrerà, se presente, l'elemento che ha come URL quello inserito. Dato che per i file GLTF ci sono un file BIN ed un file PNG di accompagnamento, per la ricerca dell'elemento è sufficiente riportare il link al file GLTF.

Aggiunta di elementi allo Shelf

Attraverso i bottoni presenti nei sotto-pannelli specifici, è possibile arricchire il contenuto dello Shelf. La creazione del nuovo elemento avviene attraverso l'uso di un modal nel quale è possibile indicare:

- Nome dell'elemento;
- Descrizione dell'elemento;
- Link remoto o file locale/i relativo/i alla risorsa.

Come detto, è possibile inserire modelli 3D, immagini e documenti.

Per il caricamento dei modelli 3D, è possibile optare per file GLTF, GLB, OBJ, B3M (tileset CESIUM) ed FBX. Se si vuole caricare un file GLTF:

- nel caso di file locali, è necessario caricare anche il file BIN associato e il file PNG della texture;
- nel caso di link remoto, è necessario che il file BIN associato ed il file PNG della texture risiedano nella stessa repository.

Per le immagini sono supportati file:

- JPG
- PNG
- TIFF

Per i documenti sono supportati file:

- PDF
- DOC
- TXT

Shelf → Workspace

Un primo meccanismo di aggiunta prevede il trascinamento di un elemento dallo Shelf su un nodo stratigrafico all'interno del Workspace ([Figura 5.3](#)). A differenza del trascinamento nella scena, che è limitato ai soli modelli 3D, questo metodo può essere utilizzato con qualsiasi tipo di contenuto presente nello Shelf.

Dopo il trascinamento, si apre un pannello che consente di scegliere il tipo di nodo da associare alla risorsa. Una volta effettuata questa scelta, il sistema calcola automaticamente la sequenza di nodi e relazioni necessaria a collegare i due elementi, e apre una finestra modale ([Figura 5.4](#)) per completare la creazione del percorso.

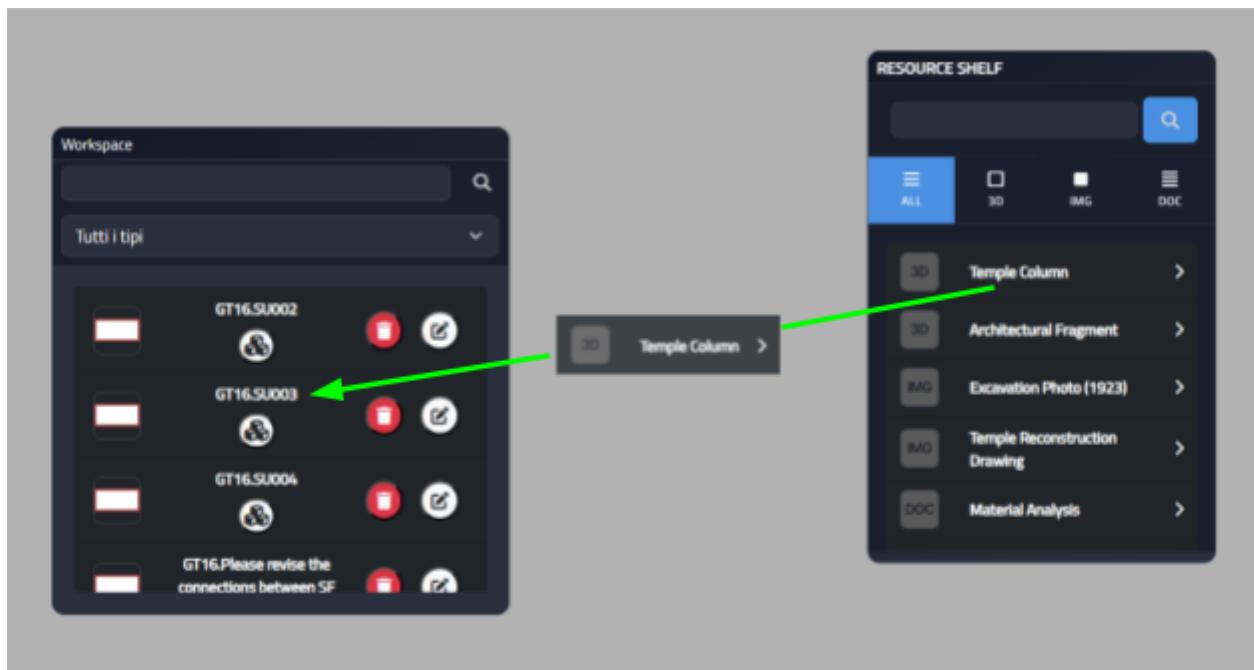


Figura 5.3: Esempio di trascinamento da Shelf a Workspace

Shelf → Scena

Questa modalità è riservata esclusivamente ai modelli 3D e prevede il trascinamento dell'elemento dallo Shelf su un qualsiasi punto del modello presente nella scena.

Una volta completata l'operazione di trascinamento, nel pannello dei controlli di scena diventano attivi due pulsanti: uno consente di rimuovere l'oggetto dalla scena, l'altro di aggiungerlo effettivamente al grafo. L'inserimento nel grafo avviene attraverso la stessa finestra modale descritta nella modalità precedente ([Figura 5.4](#)).

Il modello 3D inserito nella scena può essere modificato nella posizione, rotazione e scala grazie all'uso di un gizmo, che viene attivato cliccando sull'oggetto e selezionando la modalità desiderata ([Figura 5.5](#)). Se nella scena sono presenti più oggetti, il gizmo verrà associato a quello attualmente selezionato, rendendolo l'unico destinatario delle modifiche.

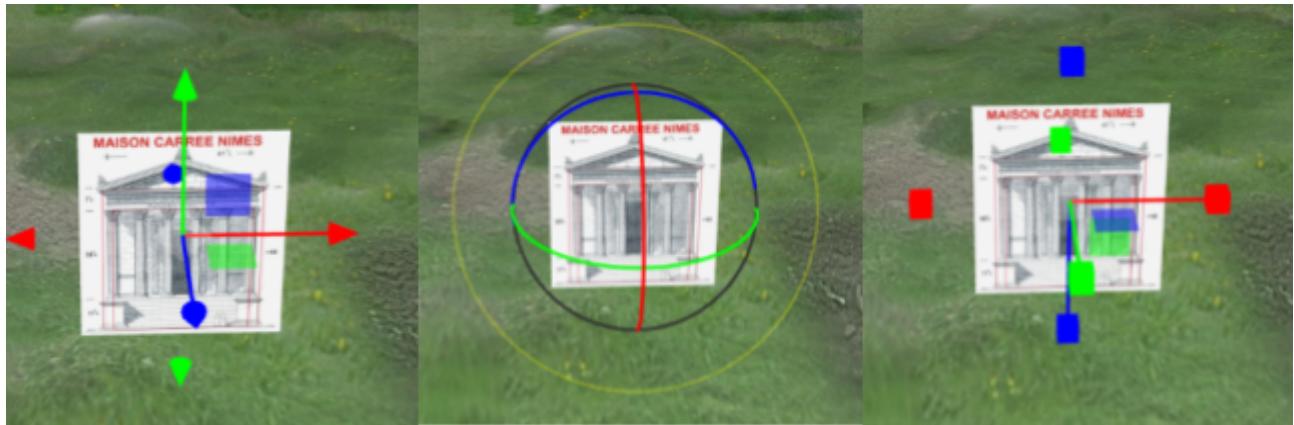


Figura 5.5: Modalità del gizmo

Creazione automatica del path

Per l'arricchimento semantico che avviene attraverso l'uso degli elementi dello Shelf, viene usato un procedimento particolare. In seguito al trascinamento nel Workspace o al premere del bottone di aggiunta al grafo (presente tra i controlli della scena), appare un modal che permette di selezionare che tipo di elemento deve essere associato al link dello Shelf. La scelta viene posta tra:

- Representation Model;
- Document;
- Special Find.

Un caso particolare si ha con l'aggiunta di immagini o documenti, in quanto possono essere inseriti in un grafo solo collegandoli ad un nodo Document; per questo motivo, in questi due casi, è possibile selezionare solo l'opzione Document. Per quanto riguarda, invece, l'aggiunta di modelli 3D, è possibile selezionare uno dei tre tipi:

- Representation Model, se lo si vuole aggiungere ad un'unità stratigrafica in generale;
- Document, se si vuole evitare di vincolare il modello alle epochhe;
- Special Find, se lo si vuole collegare ad un ritrovamento speciale.

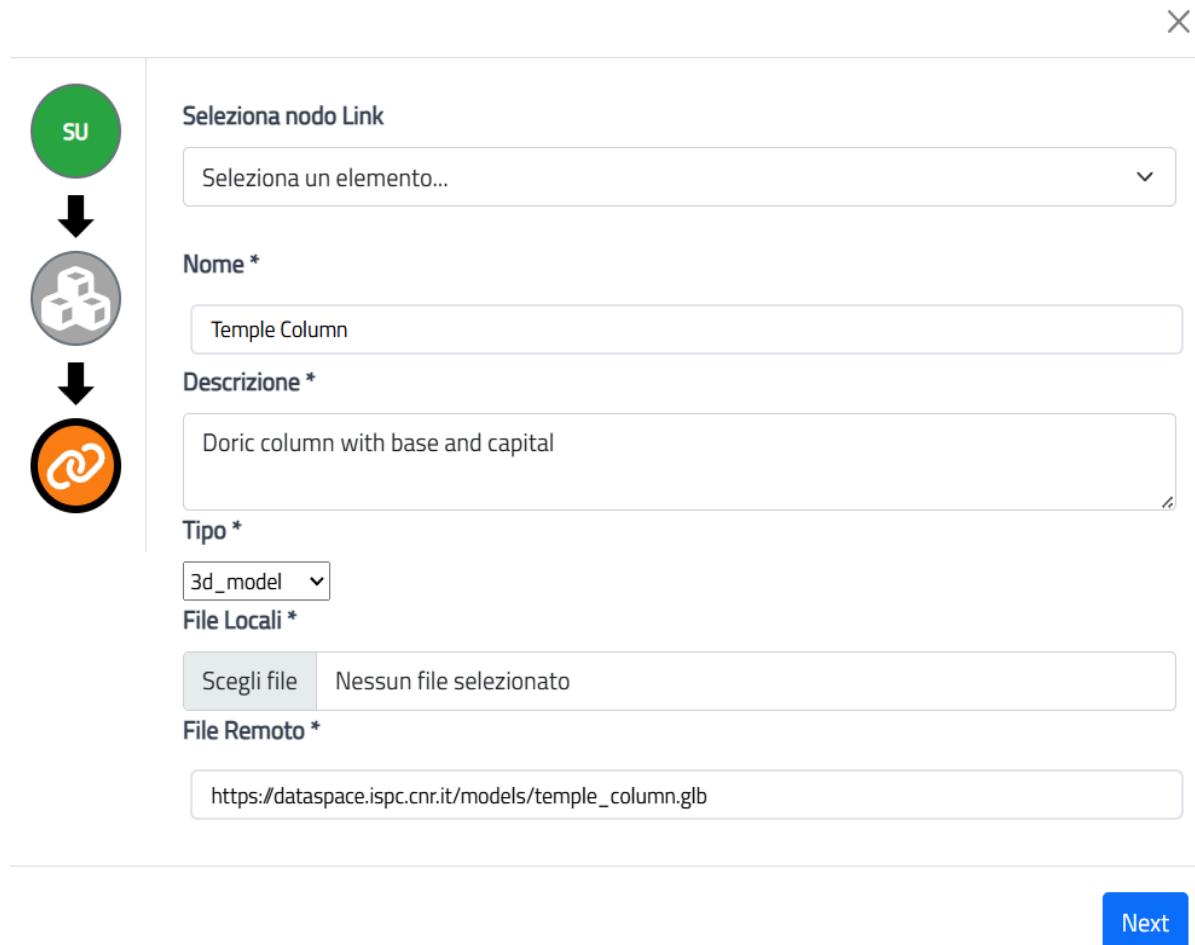
Dopo aver effettuato questa scelta, il sistema impiega un algoritmo per calcolare automaticamente il percorso più corto che collegherà l'elemento dello Shelf ed il nodo stratigrafico nel grafo.

Al termine di questo procedimento viene mostrato il modal in ([Figura 5.4](#)). Saranno presenti tanti passi quanti sono i nodi coinvolti nel percorso; per i passi associati agli elementi noti, i campi vengono autocompilati.

Ad accompagnare l'utente nella compilazione dei vari passi, è presente una barra laterale strutturata come un grafo, dove ciascun cerchio è un passo da riempire. Per fornire un feedback sullo stato di compilazione, ciascun cerchio può colorarsi in tre modi:

- Grigio, se non è stato selezionato alcun nodo e se non è stata inserita alcuna informazione nei form;

- Arancione, se sono state inserite solo parzialmente le informazioni;
- Verde, se le informazioni inserite sono sufficienti;



Selezione nodo Link

Seleziona un elemento...

Nome *

Temple Column

Descrizione *

Doric column with base and capital

Tipo *

3d_model

File Locali *

Scegli file Nessun file selezionato

File Remoto *

https://dataspace.ispc.cnr.it/models/temple_column.glb

Next

Figura 5.4: Esempio di modal per la creazione del collegamento automatico

Pannello dei Tool

All'interno di questo pannello sono disponibili alcuni pulsanti che consentono la creazione di nodi e di relazioni. Ciascun pulsante apre un pannello dedicato, nel quale è possibile inserire tutte le informazioni necessarie alla definizione dell'elemento che si intende creare.

Creazione Semantic Shape

In questo pannello è possibile trovare anche due bottoni che permettono di attivare la modalità di disegno delle maschere semantiche. Per iniziare l'attività bisogna premere il bottone **TRACCIA UNA FORMA SEMANTICA**. Da questo momento è possibile

posizionare i punti che andranno a racchiudere la semantic shape; si possono creare sia figure piane che poligoni. Quando si è soddisfatti dei punti posizionati, bisogna premere il bottone **FINALIZZA TRACCIATO** che farà comparire un modal nel quale è possibile inserire:

- Una descrizione da assegnare alla maschera;
- Il nodo stratigrafico a cui collegarla.

Dopo aver cliccato **Fatto**, il sistema crea, automaticamente, il nodo associato alla maschera e la relazione che la lega all'unità stratigrafica.

Pannello dei controlli di scena

Oltre al regolatore della luminosità e alla lista per la selezione delle relazioni da disegnare, presenti già nel visualizzatore, vengono messi a disposizione una serie di bottoni per:

- Salvare lo stato del grafo;
- Gestire gli oggetti aggiunti dallo Shelf alla scena;
- Esportare il grafo e le semantic shape desiderate.

Salvataggio del grafo

Azione fondamentale per rendere definitive le modifiche effettuate. Quando un'operazione viene effettuata nell'editor, non viene riportata direttamente nel file sul server. Ciò permette all'utente di lavorare sul grafo senza la preoccupazione di rovinare la struttura ottenuta fino a prima della sessione attuale. Per poter rendere effettive le modifiche anche sul grafo, è necessario premere il bottone Salva modifiche. Dopo l'utilizzo del bottone, la scena viene ricaricata ed è possibile verificare che i cambiamenti sono stati apportati definitivamente. Se non si salvano le modifiche, al successivo riavvio della pagina, viene ripristinato lo stato del grafo risultante all'ultima modifica.

Gestione dei modelli provenienti dallo Shelf

Una volta aggiunti i modelli 3D nella scena, è possibile utilizzare i due bottoni presenti nel pannello per:

- Rimuovere il modello dalla scena;
- Aggiungerlo ai nodi del grafo.

Nel momento in cui il modello viene aggiunto alla scena, non viene aggiunto come nodo al grafo. Così facendo, c'è la possibilità di spostarlo nella scena e poi scegliere se rimuoverlo usando il bottone Rimuovi da scena oppure aggiungerlo al grafo come nodo premendo Aggiungi al grafo.

Esportazione del grafo

Attraverso il bottone **Esporta la scena** viene scaricato il file JSON contenente la composizione della scena. La versione di grafo scaricata è quella che descrive la scena esistente in quel momento, contenente anche le modifiche non ancora rese definitive sul server. Il file scaricato è reperibile nella cartella definita come default nelle impostazioni del browser.



www.3dresearch.it

Esportazione delle Semantic Shape

Altra funzionalità offerta è la possibilità di scaricare le maschere semantiche presenti nella scena visibile. Ciò permette di scaricare le maschere semantiche create in maniera approssimata nell'editor di Heriverse, importarle in un programma di modellazione per raffinarle e, successivamente, ricreare la scena con il modello migliorato. Per poter esportare i modelli, come prima cosa bisogna cliccare sul bottone **Esporta le Maschere Semantiche**. A seguito di ciò appare un modal contenente una lista contenente elementi da selezionare. Ciascun elemento corrisponde ad una maschera semantica presente nella scena. Dopo aver selezionato gli elementi di interesse, cliccando **Esporta i selezionati**, partirà il download di un archivio compresso contenente i file relativi ai modelli.

Modalità cooperativa

Heriverse offre la possibilità di collaborare con altri utenti all'interno della stessa scena, sia nella modalità visualizzazione che in quella modifica.

Durante la sessione collaborativa:

- Ogni utente è rappresentato da un avatar visibile nella scena;
- È disponibile una chat testuale, che può essere esportata in qualsiasi momento;
- Può essere attivata una comunicazione vocale tra i partecipanti;
- È possibile condividere lo schermo: il contenuto verrà proiettato su un piano virtuale visibile nella scena. Questo piano può essere spostato, ruotato e ridimensionato secondo necessità.

Questa funzionalità è utile per attività di co-progettazione, revisione in gruppo o presentazioni guidate in ambienti immersivi.

Avvio di una sessione collaborativa

Un utente autenticato può avviare una sessione collaborativa con altri utenti, cliccando sul pulsante in basso a sinistra nello schermo “*Avvia nuova sessione*”. Dopo aver avviato la sessione si aprirà il box contenente la chat, è possibile copiare il link tramite l'apposito pulsante e quindi invitare altri utenti all'interno della sessione semplicemente inviando il link ai collaboratori. Gli utenti che ricevono il link possono quindi copiarlo nel browser ed entrare nella sessione collaborativa.

Chat di sessione

Gli utenti che fanno parte della stessa sessione possono inviare messaggi di chat tramite il pannello della chat in basso a sinistra nello schermo. Nel box della chat oltre ai messaggi inviati dagli utenti verranno visualizzati anche messaggi di sistema quali (ad esempio: l'utente Mario Rossi è entrato nella sessione). I messaggi di sistema sono allineati al centro della chat; i messaggi ricevuti dall'utente sono allineati a sinistra; i messaggi inviati dall'utente sono allineati a destra. Per i messaggi inviati dagli utenti, accanto ad ogni messaggio sarà indicato il mittente con le iniziali del nome e del cognome.

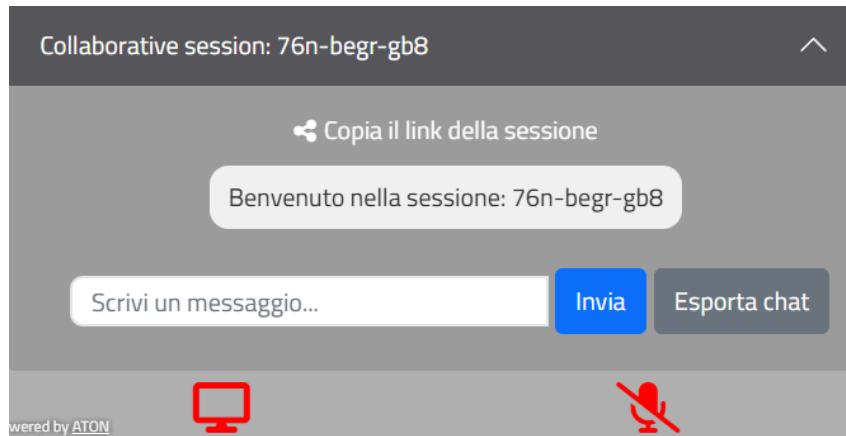


Figura 6: Chat condivisa e controlli per condivisione schermo e chat vocale

Esportazione chat di sessione

Gli utenti possono tenere traccia di ciò che si viene scritto durante una sessione scaricando la chat in qualsiasi momento. Attraverso l'uso del bottone Esporta chat, inizierà il download di un file di testo contenente l'intero log della chat. All'interno del file vengono inserite delle righe composte da:

- Iniziale del mittente inserita tra parentesi quadre;
- Il messaggio effettivo;

I messaggi di sistema sono preceduti da *[System]*.

Condivisione audio

Gli utenti possono avviare una sessione di chat vocale cliccando sull'icona a forma di microfono dal pannello della chat. L'audio è spaziale nella scena, quindi più gli utenti saranno vicini più il volume percepito sarà alto. Se gli avatar degli utenti saranno lontani l'audio si sentirà in lontananza. L'utente potrà interrompere la chat vocale cliccando sempre sull'icona microfono.

Condivisione schermo

Dopo aver avviato una sessione collaborativa, o essere entrato in una sessione, è possibile condividere lo schermo con gli altri utenti. Per avviare la condivisione è necessario cliccare sull'icona a forma di camera nel pannello della chat e scegliere cosa condividere (schermo, scheda, software). Tutti gli utenti vedranno lo schermo nella scena 3D. L'utente che ha avviato la condivisione potrà spostare, ruotare o scalare la visualizzazione tramite i gizmo disponibili cliccando sul pannello dello schermo. quando si clicca sul pannello raffigurato nella scena 3D.

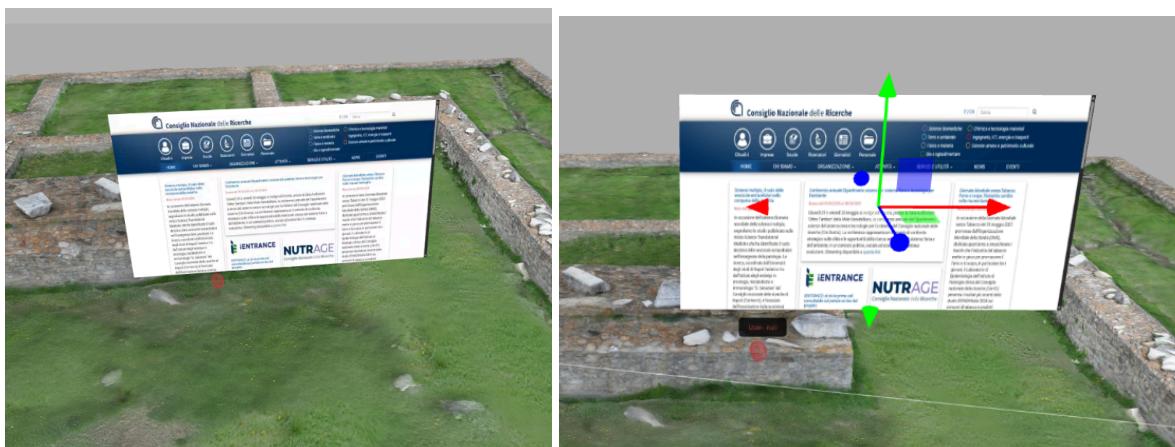


Figura 6.1: Esempio di condivisione schermo