

ECODIGIT

Ecosistema Digitale per la Fruizione e la Valorizzazione
dei Beni e delle Attività Culturali della Regione Lazio

D2.3 Proof of Concept del componente middleware

Acronimo Progetto:

Titolo Progetto:

EcoDigit

**Ecosistema digitale per la fruizione
e la valorizzazione dei beni e delle
attività culturali della regione Lazio**

D2.3

Work Package:	WP2 T2.3	
Deliverable Dovuto il:	24 Gennaio 2020	
Inizio Progetto:	2 Ottobre 2018	
Durata Progetto:	15 mesi	
Reponsabile Deliverable:	Marialuisa Mongelli	
Versione:	0.6	
Stato:	Versione Finale	
Autore:	Marco Puccini	ENEA
	Marialuisa Mongelli	ENEA
	Miguel Ceriani	RM1
	Luigi Asprino	ISTC-CNR
	Mauro Saccone	RM3
	Antonio Budano	INFN
	Chiara Lucarelli	INFN
Altri contribuenti al lavoro riportato nel deliverable:	Valentina Presutti	ISTC-CNR
	Maria Prezioso	RM2
	Marco Canciani	RM3
Reviewer:	Ludovica Marinucci	ISTC-CNR
	Luigi Asprino	ISTC-CNR

Per citare questo documento si prega di utilizzare il seguente record bibliografico

Marco Puccini, Marialuisa Mongelli, Miguel Ceriani, Luigi Asprino, Mauro Saccone e Antonio Budano. *D2.3 Proof of Concept del componente middleware*. Deliverable Progetto EcoDigit. 2019

Revisioni

Versione	Data	Modificata da	Commento
v 0.1	16/01/2020	M. Puccini, M.L. Mongelli	Scheletro Documento
v 0.2	22/01/2020	M. Puccini	Prima bozza
v 0.3	05/02/2020	M. Ceriani, M. Meccella	Contributo in introduzione sezione 2 e in 2.1, relativi diagrammi
v 0.4	06/02/2020	M. Puccini	Estensione Executive Summary; Inserimento sezioni 4.2 e 5
v 0.5	08/02/2020	M. Saccone	Contributo nelle sezioni 2.2 e 3.1
v 0.6	10/02/2020	M. Puccini	Chiusura Sez. 4.2 e 5

Executive Summary

In questo deliverable D2.3 viene presentato il "Proof of Concept del componente middleware" per il progetto ECODIGIT. Il componente, la cui architettura è dettagliatamente descritta nel deliverable D2.2, ha il ruolo di connettere i componenti backend di acquisizione e gestione dei dati e metadati, con la componente frontend che li espone attraverso servizi differenti, individuati nel corso del progetto. Obiettivo del Proof of Concept è quello di dimostrarne la fattibilità e identificare eventuali dettagli e aspetti critici tecnici che possano semplificare la messa in produzione in una fase futura di consolidamento. A tal fine sono stati selezionati metadati e relativi dati per definire due differenti use case sui quali testare l'interoperabilità dei dati e dei servizi. In particolare i servizi sono il visualizzatore 3DHOP per modelli 3D e quello per dati georeferenziati Openlayers.

Con gli use case citati è stato sviluppato il prototipo dimostratore che verrà descritto nel seguito e che può essere visualizzato e testato all'indirizzo:

<http://150.146.207.67/prototipo>

L'architettura modulare, grazie al paradigma di sviluppo in *container*, consente di adattare i servizi esposti in base alle necessità degli utenti; l'indipendenza dei singoli moduli permette di seguirne l'aggiornamento e la manutenzione ed *upgrade* separatamente per ogni componente in modo autonomo rispetto all'intero sistema oltre a rendere gli stessi trasportabili ed ulteriormente integrabili con altri servizi. I dati rimangono *esterni* al sistema, consentendo di agganciarvi diverse sorgenti senza obbligare i detentori a cederli a terzi. In futuro è possibile pensare ad un potenziamento dello strumento investendo nello sviluppo e miglioramento dei singoli componenti.

Indice

1	Introduzione	6
1.1	Obiettivi del Work Package	6
1.2	Obiettivo del deliverable	6
1.3	Relazione con le altre attività del progetto	6
1.4	Outline documento	7
2	Architettura del componente middleware	8
2.1	Componenti di acquisizione ed integrazione dati	8
2.2	Componenti di integrazione dei servizi avanzati	8
3	Descrizione del PoC	9
3.1	Descrizione casi studio	9
3.2	Componente di automazione del visualizzatore 3D	10
4	Valutazione del PoC	11
4.1	Definizione degli utenti	11
4.2	Dimostrazione delle funzionalità del PoC	11
5	Conclusioni	13

Elenco delle figure

1	Architettura per l'acquisizione di dati eterogenei	14
2	Diagramma componenti UML del front end modulare	15
3	Schema della logica di automazione del visualizzatore 3DHOP	16

1 Introduzione

1.1 Obiettivi del Work Package

L'obiettivo del Work Package 2 di EcoDigit è definire l'architettura di un componente middleware che estende il sistema Anagrafe. Questo componente middleware deve:

- Garantire l'integrazione, nel sistema Anagrafe, di servizi avanzati per la fruizione e la valorizzazione del patrimonio culturale.
- Facilitare la pubblicazione dei servizi.
- Permettere il riuso compositivo e modulare dei servizi.

Questo Work Package dedicato a garantire la progettazione dei servizi in modo che possano essere usati modularmente e compositivamente e facilmente integrati nel sistema Anagrafe. A tal fine è stata progettata un'architettura modulare organizzata per servizi e le relative interfacce necessarie a realizzare l'interconnessione tra di essi. Con questo approccio si intende rendere tutti i servizi in grado di comunicare tra loro e di essere usati in modo componibile allo scopo di progettare e implementare altri servizi più complessi e mirati a specifici obiettivi. Ad esempio la definizione di itinerari turistici intelligenti (di potenziale interesse per le imprese), la generazione di percorsi narrativi (utili per la formazione e per la ricerca), la ricerca semantica di contenuti. Sempre all'interno di questo Work Package, in particolare nel task T2.3, sarà sviluppato un prototipo dimostrativo dell'uso compositivo dei servizi.

1.2 Obiettivo del deliverable

Il presente deliverable ha l'obiettivo di descrivere il prototipo proof of concept del middleware al fine di dimostrarne la fattibilità e identificare eventuali dettagli e aspetti critici tecnici che possano semplificare la messa in produzione in una fase futura di consolidamento. In particolare sono descritte le componenti che rendono possibile l'integrazione dei dati e dei servizi avanzati. Oltre alla descrizione, al fine di dimostrare l'efficacia del componente middleware, vengono presentati anche dei casi di utilizzo.

1.3 Relazione con le altre attività del progetto

Per lo sviluppo del prototipo descritto in questo deliverable, è stato necessario recepire le indicazioni giunte dalle altre attività del progetto. In particolare:

WP2 per quanto riguarda l'architettura

WP3 per quanto riguarda gli strumenti e le metodologie di acquisizione di e metadati

WP4 per quanto riguarda la selezione dei servizi avanzati

1.4 Outline documento

Nella Sezione 2 viene brevemente descritta l'architettura del componente middleware. Nella Sezione 3 viene invece descritto il Proof of Concept, in particolare le funzionalità implementate oggetto della valutazione. Alcuni esempi di utilizzo utili a mostrare le caratteristiche e l'efficacia del PoC sono invece illustrate nella Sezione 4. Infine nella Sezione 5 sono raccolte le conclusioni.

2 Architettura del componente middleware

Di seguito una breve ricapitolazione dell'architettura del componente middleware, la cui descrizione approfondita è oggetto del D2.2.

La progettazione e lo sviluppo si sono concentrati sull'arricchimento ed estensione del middleware della Digital Library, attraverso alcuni componenti che possono dividersi tra:

- componenti di acquisizione ed integrazione dati;
- componenti di integrazione di servizi avanzati.

I primi permettono di integrare fonti di dati che per formato, interfaccia di accesso o modello dati non erano prima acquisibili direttamente dalla Digital Library. Sono un insieme di adattatori che collegano queste fonti ai dati della Digital Library (vedi diagramma dei componenti in Figura 1). I secondi compongono un sistema di integrazione di servizi ed elementi del front end progettato per supportare l'accesso flessibile a dati eterogenei per tipologia e contesto d'uso (vedi diagramma dei componenti in Figura 2). Tutti i componenti sono stati sviluppati in *container* autonomi.

2.1 Componenti di acquisizione ed integrazione dati

Per quanto riguarda la prima categoria, lo scopo degli adattatori è quello di connettersi alle specifiche fonti e trasformare i dati in un formato che la Digital Library può accettare ed è conforme ai modelli dati definiti in EcoDigit (si veda la Figura 1 per riferimento).

Il meccanismo di base di acquisizione da parte della Digital Library è quello di dati RDF nella forma di singoli file RDF/XML corrispondenti a ogni contenuto che deve essere acquisito. Alcuni adattatori (come Google Forms Adapter e CSV to RDF converter) funzionano con paradigma *push*, ovvero producono direttamente file RDF/XML che possono essere acquisiti. Altre fonti o adattatori (come SPARQL endpoint o basi di dati mappate su RDF) sono inerentemente *pull*, ovvero devono essere interrogate per ottenere dati. In questi casi si rende necessario l'uso del *LOD Resource Harvester*, ovvero di un componente che, opportunamente configurato per mezzo di query e/o selettori, interroga una fonte di dati per estrarne informazioni su un insieme di contenuti.

2.2 Componenti di integrazione dei servizi avanzati

Per poter integrare i servizi avanzati nella DL invece è stato necessario riprogettare il frontend secondo un paradigma modulare, per consentire la creazione dinamica dei contenuti tra i quali i servizi avanzati. Questi sono stati opportunamente sviluppati per consentirne l'integrazione nel frontend modulare, rendendoli strumenti automatizzati, ovvero auto-configuranti rispetto al contenuto, in modo del tutto trasparente per l'utente. I servizi avanzati sviluppati

secondo questi principi sono sostanzialmente di due tipi: servizi di visualizzazione di oggetti 3D e servizi di visualizzazione di dati GIS. I primi sono stati sviluppati a partire da una struttura esistente del software 3DHOP¹, i secondi a partire dal visualizzatore open source Openlayers².

3 Descrizione del PoC

Obiettivo del PoC descritto in questo documento è quello di dimostrare l'efficacia delle soluzioni adottate per la componente middleware. Per efficacia si deve intendere la capacità del middleware di garantire l'integrazione di dati e servizi in modo trasparente per l'utente. Questo significa poter interagire con la complessità di informazioni presenti nella DL, all'interno dello stesso ambiente, in modo fluido, senza interventi aggiuntivi da parte degli utenti. Per utenti si fa riferimento a quanto definito nel D2.1, ovvero in particolare a:

- *Fornitori*
- *Fruitori*

Nel primo caso il middleware assolve al compito di acquisire in modo omogeneo i dati eterogenei forniti, mentre nel secondo deve offrire all'utente un'esperienza di fruizione dei servizi e consultazione dei dati armonizzando tutto nello stesso ambiente.

3.1 Descrizione casi studio

Al fine di testare le funzionalità e l'efficacia del middleware, sono stati individuati due casi studio rappresentativi di oggetti 3D e GIS, ovvero le due principali categorie di oggetti individuate nel corso del T3.1. Essendo l'obiettivo quello di testare l'integrazione dei servizi avanzati individuati nel corso del progetto, ovvero i visualizzatori 3DHOP ed Openlayers. In particolare i casi studio sono volti a verificare la funzionalità di automatizzazione implementata nel livello middleware dell'architettura per estendere le funzionalità della Digital Library. A questo scopo i casi studio sono stati scelti per evidenziare le principali variabili per oggetti di questo tipo, ossia:

- essere costituiti da 1 o N oggetti 3D
- avere determinate unità di misura

¹3DHOP: 3D Heritage Online Presenter - Marco Potenziani, Marco Callieri, Matteo Dellepiane, Massimiliano Corsini, Federico Ponchio, Roberto Scopigno - Computers & Graphics, Volume 52, November 2015, Pages 129-141, ISSN 0097-8493 - <http://vcg.isti.cnr.it/3dhop/>

²<https://openlayers.org/>

- avere informazioni collegate a zone specifiche dell'oggetto, individuate da quelli che vengono definiti *hotspot*

I casi scelti sono dunque i seguenti:

1. Il Trono *Corsini* della Galleria Barberini-Corsini³, fornito da ENEA, frutto del progetto WeAct3⁴.
2. Il complesso delle Mura Aureliane intorno Porta Latina, messo a disposizione da Roma3, frutto di un progetto di studio realizzato insieme alla Sovrintendenza Capitolina ai Beni Culturali.

Il primo è un unico oggetto 3D, scalato ed espresso in centimetri. Il secondo invece è costituito da più parti, ha un hotspot con alcune informazioni testuali ed è espresso in metri.

3.2 Componente di automazione del visualizzatore 3D

Per poter essere integrato nella Digital Library, lo strumento 3DHOP è stato riprogettato per consentire la creazione automatizzata della pagina di visualizzazione in base al modello ed alle sue specifiche. Il componente è stato implementato utilizzando il linguaggio ed alcune librerie PHP⁵. La logica è quella di *assemblare* la pagina del visualizzatore lato server, per poi essere trasmessa al client il quale elabora il Javascript che rende possibile la renderizzazione dell'oggetto 3D. Di seguito viene riassunto brevemente il funzionamento di questo componente, mentre in Figura 3 ne viene mostrato uno schema. Come già descritto nel D2.2, le caratteristiche dei modelli 3D utili al visualizzatore 3DHOP, sono raccolti insieme ai metadati. Tuttavia possiamo pensare a queste caratteristiche come un subset dei metadati, definito *describer*. Le informazioni presenti nel *describer* sono raccolte dal *gatherer* che interroga lo SPARQL-Endpoint e le passa all'*assembler* il quale le usa per assemblare la pagina del visualizzatore attivando le opportune funzioni. In particolare dunque, la logica dell'*assembler* deve tener conto delle variabili sopra indicate, iterando nel caso di modelli costituiti da N oggetti, inserendo le opportune unità di misura, attivando/disattivando le funzionalità legate alla presenza di *hotspot*.

Dal punto di vista della logica del software, la divisione tra *gatherer* ed *assembler* è stata introdotta per disaccoppiare le due funzioni permettendo di sviluppare in modo indipendente eventuali altri connettori con altri sistemi di archiviazione dati e metadati, senza intervenire nell'*assembler*.

³<https://www.barberiniorsini.org/>

⁴<https://www.weact3.it/>

⁵<http://www.easyrdf.org/>

4 Valutazione del PoC

Al fine di valutare l'efficacia del middleware, sono stati definiti tre tipologie di utenze e relativi casi di utilizzo standard. Quello che si vuole dimostrare è la capacità del middleware di rendere possibile l'integrazione tra dati omogenei e servizi differenziati in un ambiente omogeneo e trasparente. Oggetto della valutazione nei diversi casi è dunque:

- la semplicità di utilizzo: ovvero il livello di complessità in termini di numero di interazioni totali per un determinato servizio
- l'omogeneità dell'ambiente di fruizione: ovvero quanto si diversifica l'interazione dell'utente in base alle sue necessità in termini di differenza tra il numero di interazioni richieste per quel servizio ed il minimo tra le interazioni possibili.

4.1 Definizione degli utenti

A titolo dimostrativo, descriviamo di seguito alcuni esempi di esperienza degli utenti, mostrando le schermate con le quali si troveranno ad interagire. Sono definiti 3 tipi di utente a seconda delle loro necessità e a seconda delle caratteristiche del prodotto ricercato, riportati in tabella Tabella 1. Per ognuno di questi utenti, si riporta il percorso dalla pagina iniziale al

Nome	Tipologia utente	Necessità	Caratteristiche prodotto
A	Fornitore, Ricercatore	Inserire un proprio prodotto nella DL	Pubblicazione
B	Fruitore, Docente	Preparare un seminario, mostrando una ricostruzione fotogrammetrica	Oggetto 3D
C	Fruitore, Studente	Preparare una tesi, raccogliendo informazioni sulle Mura Aureliane	Vari prodotti, tra i quali un oggetto 3D multi-modello con informazioni collegate

Tabella 1: Definizione delle tipologie di utenti per la valutazione del PoC

risultato, tenendo conto dei parametri definiti in precedenza.

4.2 Dimostrazione delle funzionalità del PoC

Mostriamo i tre scenari associati alle tre tipologie di utente definite in precedenza.

- A Il ricercatore deve caricare il suo oggetto (la pubblicazione) in modo che sia incluso nella DL;

- B Il docente deve ricercare nella DL il modello 3D del Trono Corsini per visualizzarlo nel corso di un seminario;
- C lo studente deve ricercare quanto prodotto sulle Mura Aureliane, visualizzando tra i risultati la ricostruzione fotogrammetrica della Porta Latina.

Ognuno di questi tre scenari parte dalla pagina principale di Ecodigit. Mostriamo di seguito le interazioni richieste per ognuno degli scenari.

- A Pagina principale → Inserimento oggetto → Compilazione Form
- B (Assumendo il punto A già acquisito) → Pagina principale → Ricerca modello → Visualizzazione mediante 3DHOP
- C (Assumendo il punto A già acquisito) → Pagina principale → Ricerca prodotti → Visualizzazione mediante 3DHOP

In ognuno dei tre casi, le interazioni sono ridotte al minimo grazie all'intervento del middleware. Gli oggetti sono inseriti indicando l'URI della risorsa. Non è richiesta né all'utente né al gestore della piattaforma alcuna ulteriore operazione. Per evidenziare il contributo del lavoro di sviluppo svolto, vengono riportati di seguito gli stessi task eseguiti senza l'integrazione del middleware.

- A Pagina principale → Inserimento oggetto → Compilazione Form
 - (a) Trasformazione dei dati inseriti in XML/RDF
 - (b) inserimento dei metadati nella DL
 - (c) inserimento del documento (se fornito) nella DL
- B Al momento dell'acquisizione del modello nella DL, oltre ai passi di cui al punto 1.:
 - (a) Archiviazione del modello 3D (file) nell DL
 - (b) Preparazione della pagina 3DHOP per il modello singolo
 - i. Definizione ed inserimento delle funzioni da usare
 - ii. definizione delle unità di misura del modello
 - iii. Definizione ed inserimento di eventuali hotspot



Pagina principale → Ricerca modello → Visualizzazione mediante 3DHOP

- C Al momento dell'acquisizione del modello nella DL, ripetere i passi dei punti precedenti per ogni sottomodello ed ogni Hotspot (sia inserimento dati e metadati che sviluppo pagina visualizzatore)



Pagina principale → Ricerca modello → Visualizzazione mediante 3DHOP

Come si evince dallo schema, il middleware interviene principalmente nell'automazione di processi a carico dei gestori della DL. Sostanzialmente tutte le operazioni aggiuntive A(a), A(b), ..., B(b)(i.), ... sono state automatizzate dai vari componenti del middleware sia al momento dell'acquisizione dei dati, sia al momento della loro presentazione, lasciando il risultato di fruizione trasparente all'utente.

5 Conclusioni

Il prototipo presentato e valutato in questo documento rappresenta il nucleo del sistema Ecodigit. Il componente middleware svolge infatti il compito di armonizzare sorgenti eterogenee di dati con altrettanto diversificati servizi di fruizione. Grazie all'architettura modulare questo obiettivo di progetto viene raggiunto in una modalità che offre prospettive future di ulteriore sviluppo. L'indipendenza dei singoli componenti garantisce la possibilità di concentrarsi nel miglioramento degli stessi in modo resiliente, ovvero assecondando le esigenze che possono ridefinirsi nel tempo.

In particolare è auspicabile un ulteriore sviluppo delle funzionalità automatizzate nel visualizzatore 3D, un'estensione delle sue capacità integrando oggetti di diverso formato all'interno dello stesso ambiente di visualizzazione (all'interno della stessa *vista*), l'integrazione nella DL con tecnologie di realtà aumentata e virtuale.

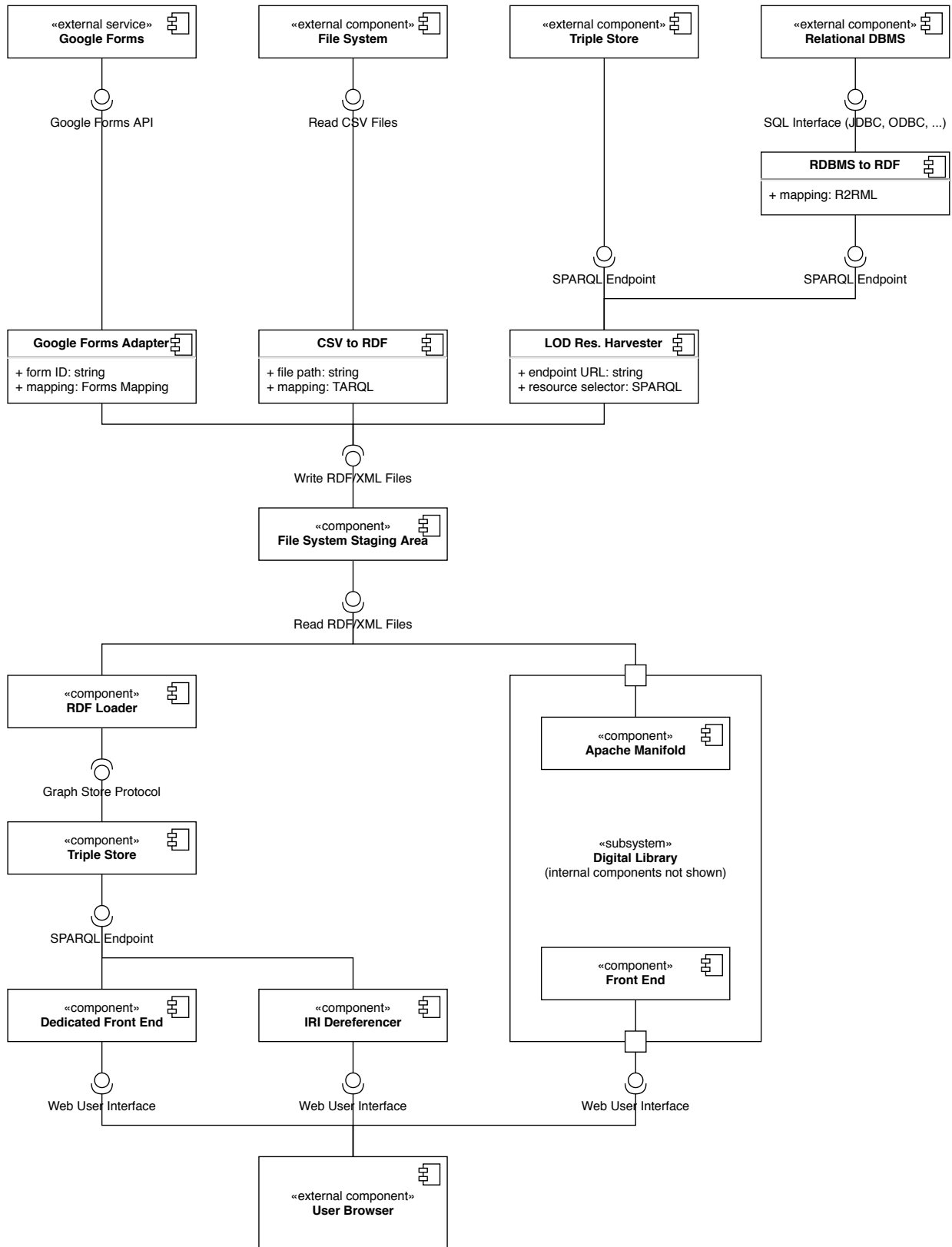


Figura 1: Architettura per l'acquisizione di dati eterogenei

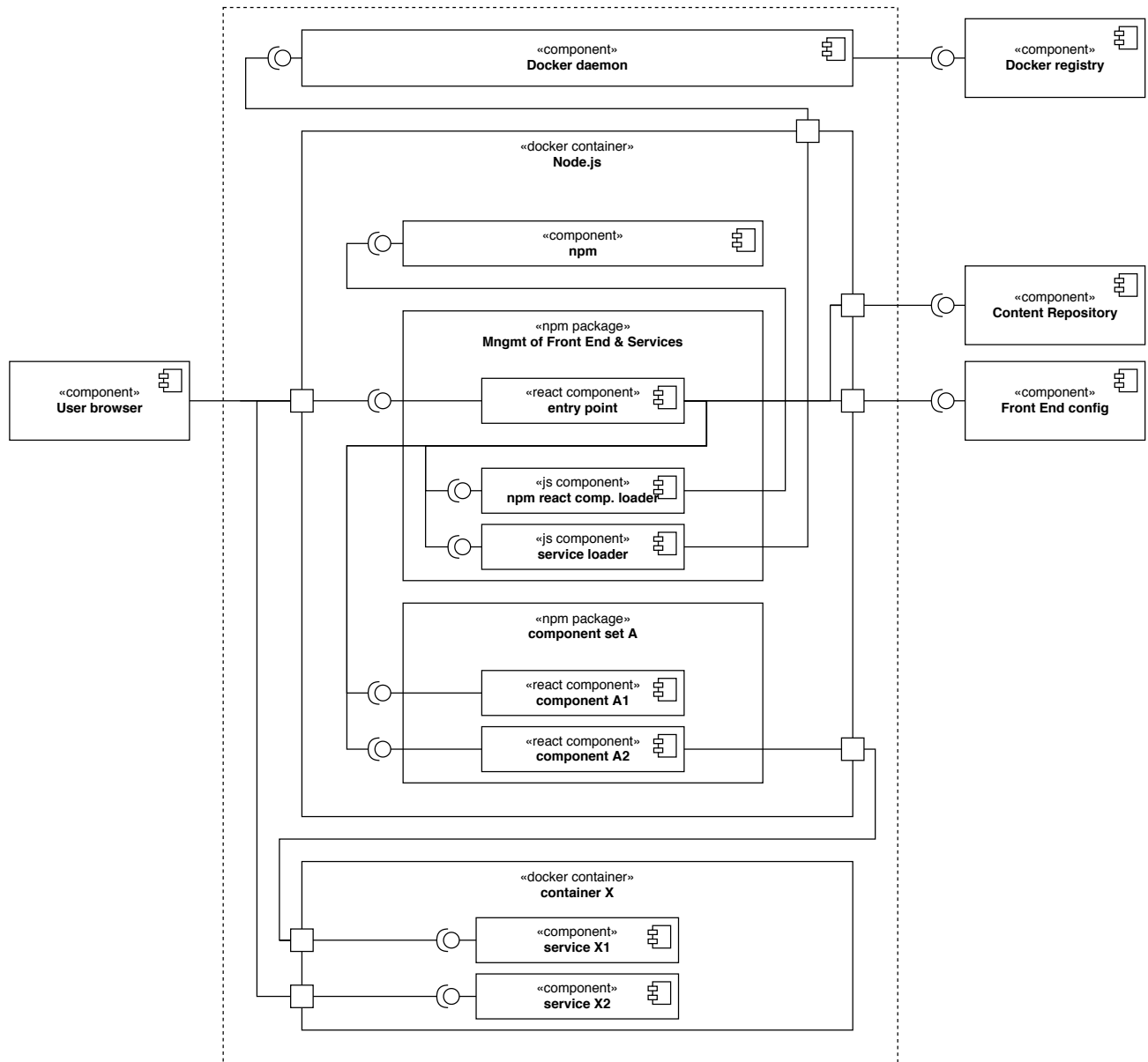


Figura 2: Diagramma componenti UML del front end modulare

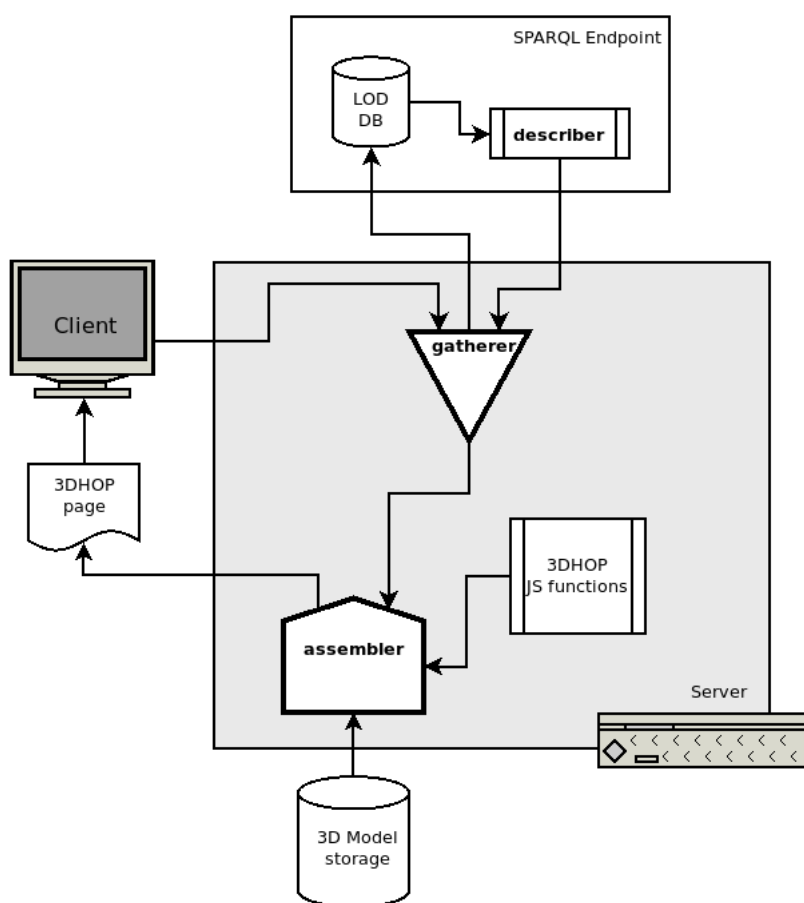


Figura 3: Schema della logica di automazione del visualizzatore 3DHOP