

# Modelli e tecnologie integrate e innovative per una cittadinanza digitale equa e sostenibile

Cristina Marras<sup>1</sup>, Vittoria Fabiani<sup>1</sup>, Enrico Pasini<sup>2</sup>, Lisa Reggiani<sup>1</sup>, Pietro Sichera<sup>1</sup>, Paolo Ongaro<sup>3</sup>, Martina Rossi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> CNR-ILIESI, Italia - [cristina.marras@cnr.it](mailto:cristina.marras@cnr.it), [vittoria.fabiani@cnr.it](mailto:vittoria.fabiani@cnr.it), [lisa.reggiani@cnr.it](mailto:lisa.reggiani@cnr.it), [pietro.sichera@cnr.it](mailto:pietro.sichera@cnr.it)

<sup>2</sup> Università di Torino, Italia - [enrico.pasini@unito.it](mailto:enrico.pasini@unito.it)

<sup>3</sup> M.E.T.A- Italia - [paolo.ongaro@gruppometa.com](mailto:paolo.ongaro@gruppometa.com) [martina.rossi@grupposcai.it](mailto:martina.rossi@grupposcai.it)

## ABSTRACT (ITALIANO)

Accessibilità è generalmente intesa come la capacità dei sistemi informatici di erogare servizi e fornire informazioni fruibili, senza discriminazioni; il contributo discute questa definizione generale a partire dalle azioni dell'infrastruttura europea OPERAS - *OPen Scholarly Communication in the European Research Area for Social Sciences and Humanities*, in particolare il nodo italiano OPERAS-IT, che ha tra le sue sfide quella di affrontare l'ambivalenza degli ecosistemi digitali attraverso una scienza equa, aperta e accessibile (§1). Si presentano (§2) piattaforme/spazi dedicati, come i marketplace, e modelli di lavoro che esplicitano e favoriscono interconnessione, aggregazione, accesso e fruibilità di servizi e contenuti. Definiti gli obiettivi principali (§3), si evidenzia come alcune delle applicazioni e degli strumenti (§4) che sono alla loro base, per esempio le API - *Application Programming Interface*, grazie anche alla collaborazione/co-progettazione tra ricercatori e sviluppatori, a partire dalla loro definizione fino alla implementazione, sono elementi costitutivi e integranti del modello di scienza aperta e accessibile. Il paragrafo dedicato alle tecnologie è seguito da un caso d'uso del Marketplace e del suo sistema di orchestrazione (§5). In conclusione (§6), l'accesso aperto ai dati e ai risultati della ricerca contribuisce certo all'inclusione proprio per il principio di condivisione e comunicazione delle conoscenze, ma è importante rimarcare il ruolo integrato delle tecnologie che le sostengono e le veicolano. L'insieme sinergico di questi componenti rafforza la libertà di pensiero e di ricerca verso una cittadinanza digitale consapevole.

**Parole chiave:** Ricerca aperta; Infrastrutture di Ricerca; Marketplace; Application Programming Interface; Diamond Open Access

## ABSTRACT (ENGLISH)

*Integrated and innovative models and technologies for an equitable and sustainable digital citizenship.*

Accessibility is generally understood as the ability of information systems to provide services and usable information without discrimination. The paper discusses this definition through the actions of the European infrastructure OPERAS - *OPen Scholarly Communication in the European Research Area for Social Sciences and Humanities*, in particular the Italian node OPERAS-IT, which has as one of its challenges to address the ambivalence of digital ecosystems through fair, open and accessible science (§1). We present (§2) dedicated platforms/spaces, such as marketplaces, and working models that make explicit and promote the interconnection, aggregation, access and usability of services and content. After defining the main objectives (§3), the aim is to highlight and show how some of the applications and tools (§4) that underpin them, e.g. APIs - *Application Programming Interfaces*, are constitutive and integral elements of the Open and Accessible Science model, also thanks to the collaboration/co-design between researchers and developers, from their definition to their implementation. This section describing the technologies is followed by a use case of the Marketplace and the orchestration system (§5). In conclusion (§6), while open access to data and research results (e.g. scholarly publishing) certainly contributes to inclusion precisely because of the principle of sharing and communicating knowledge, it is also important to emphasise the integrated role of the technologies that support and communicate them. The synergetic combination of these components strengthens the freedom of thought and research towards a conscious digital citizenship.

**Keywords:** Open Research; Research Infrastructures; Marketplace; Application Programming Interface; Diamond Open Access

## 1. INTRODUZIONE

Accessibilità è generalmente intesa come "la capacità dei sistemi informatici di erogare servizi e fornire informazioni fruibili, senza discriminazioni" (Council of the European Union, 2023). Il contributo parte da questa definizione e prende in considerazione le attività svolte dal nodo italiano OPERAS-IT *OPen Scholarly Communication in the European Research Area for Social Sciences and Humanities* dell'infrastruttura

europea OPERAS <sup>1</sup> nell'ambito del progetto H2IOSC, che riunisce un cluster collaborativo di infrastrutture di ricerca italiane nei settori delle scienze umane e del patrimonio culturale.<sup>2</sup> OPERAS ha nelle sue sfide quella di rendere la scienza pubblica in forma equa, aperta e accessibile. Possiamo identificare quattro assi principali di intervento sulle quali al momento OPERAS concentra la sua attività: 1. Diversità linguistica nelle pubblicazioni; 2. Diversità nell'accesso ai contenuti; 3. Libero accesso e forme specifiche della produzione scientifica, con particolare accento sull'Accesso aperto "Diamond"; 4. Far crescere la fiducia (*fostering trust*) all'interno della sfera digitale.

Il tema della accessibilità equa e non discriminatoria va declinato (e affrontato) nelle diverse dimensioni che caratterizzano l'ecosistema digitale, dalle interfacce,<sup>3</sup> ai software e dati aperti,<sup>4</sup> agli algoritmi generativi,<sup>5</sup> alla valorizzazione della diversità linguistica. Il settore pubblico della ricerca e dell'innovazione sta perseguendo attivamente un ecosistema di comunicazione accademica senza scopo di lucro. Science Europe, cOAlition S, OPERAS e l'Agenzia Nazionale della Ricerca francese (ANR) hanno redatto nel 2022 un Piano d'Azione per il *Diamond Open access* (OA) (Ancion et al., 2022), un modello equo di pubblicazione accademica che non impone alcun costo agli autori o ai lettori e in cui gli elementi relativi al contenuto della pubblicazione sono di proprietà e controllati dalle comunità accademiche. Il piano propone di allineare e sviluppare risorse comuni per l'intero ecosistema (comprese riviste e piattaforme) nel rispetto della diversità culturale, multilingue e disciplinare. Il modello poggia su quattro elementi centrali: efficienza, standard di qualità, sviluppo delle capacità e sostenibilità, dando seguito alle raccomandazioni dell' "Open Access Diamond Journals Study" (Bosmann et al., 2021; Becerril et al., 2021). Il progetto DIAMAS ha sviluppato il DOAS-Diamond Open Access Standard (Consortium, 2024) che permette di valutare la rispondenza delle attività pubblicistiche a un insieme multidimensionale di criteri. Recentemente è stato lanciato l'EDCH-European Diamond Capacity Hub,<sup>6</sup> un'iniziativa collettiva pionieristica per far progredire la pubblicazione ad accesso aperto in Europa, nella quale OPERAS ha un ruolo centrale.

Il progetto H2IOSC sopramenzionato sviluppa una piattaforma aperta e multidisciplinare che permetterà di condurre ricerche innovative e computazionalmente intensive su dati e oggetti digitali complessi e integrare culturalmente e operativamente risorse digitali di tipi e ambiti diversi. Nel progetto, OPERAS-IT ha come principale attività la realizzazione del Marketplace,<sup>7</sup> un luogo unico e di facile accesso per le esigenze specifiche della ricerca di dominio e interdominio. Lo sviluppo avviene secondo un modello ispirato agli esempi di EOSC - *The European Open Science Cloud*<sup>8</sup> e SSHOC - *Social Sciences & Humanities Open Cloud*,<sup>9</sup> che al tempo stesso introduce alcune importanti innovazioni. Nel seguito discutiamo le peculiarità del Marketplace in rapporto all'accesso aperto e in particolare alle esigenze di innovazione equa e non discriminatoria nell'accesso a risorse e servizi.

## 2. IL MARKETPLACE

Nel contesto più ampio di creazione di ecosistemi di ricerca digitale aperti e interoperabili, volti a promuovere l'accessibilità e l'approccio FAIR<sup>10</sup> ai dati (Wilkinson et al., 2016), il Marketplace di H2IOSC non è semplicemente un elenco di servizi: si presenta piuttosto come uno spazio unificato dove dati,

---

<sup>1</sup> Cfr. <https://www.operas-eu.org/> (cons. 25/01/2025). OPERAS sostiene tre progetti finanziati dall'UE che supportano percorsi guidati dalla comunità per un'equa pubblicazione accademica aperta. OPERAS partecipa a CRAFT-OA e coordina DIAMAS e PALOMERA. Nonostante le loro aree di interesse siano distinte, lavorano insieme verso una visione ampia e comune per un ecosistema di editoria accademica più aperto ed equo.

<sup>2</sup> H2IOSC - Humanities and Heritage Italian Open Science Cloud, è un ecosistema di ricerca, finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU – PNRR M4C2 - Codice progetto IR0000029, <https://www.h2iosc.cnr.it/> (cons. 12/01/2025)

<sup>3</sup> Accessibilità e inclusività del web è tra gli obiettivi del World Wide Web Consortium (W3C) che ha definito fin dal 2008 delle Linee Guida, WCAG, per l'accessibilità nella progettazione di interfacce web: <https://www.w3.org/TR/WCAG20/> (cons. 12/01/2025).

<sup>4</sup> Cfr. l'Open Knowledge Foundation che ha lavorato all'intersezione tra strumenti digitali all'avanguardia e una rete distribuita di comunità e movimenti per la conoscenza aperta: <https://okfn.org/en/who-we-are/> (cons. 24/01/2025); si veda anche: AISA, Associazione italiana per la promozione della scienza aperta <https://aisa.sp.unipi.it> (cons. 06/10/2024).

<sup>5</sup> Cfr. Special Committee on Artificial Intelligence in a Digital Age, 2021 (cons. 24/01/2025)

<sup>6</sup> Cfr. <https://diamas.org/> (cons. 22/01/2025).

<sup>7</sup> Distingueremo con la M e la P maiuscole il Marketplace sviluppato nell'ambito del progetto H2IOSC (vd. nota 2) (<https://www.operas-eu.org/>, <https://www.operas-it.org/>).

<sup>8</sup> Cfr. <https://eoscfuture.eu/results/> (cons. 25/01/2025).

<sup>9</sup> Cfr. <https://sshopencloud.eu/ssh-open-marketplace> (cons. 25/01/2025).

<sup>10</sup> Cfr. <https://force11.org/info/the-fair-data-principles/> (cons. 25/01/2025).

servizi, workflow, software, strumenti, dataset, materiale didattico, progetti pilota sono resi disponibili con lo scopo di supportare le molteplici esigenze della ricerca di dominio e trasversale. Promuovendo l'adozione di paradigmi di scienza aperta, il Marketplace si pone l'obiettivo di diventare un punto di accesso universale per molteplici tipologie di utenti e diversi modelli di utilizzo delle comunità di ricerca coinvolte (Cristofaro et al., 2024).

Per rendere tutto questo possibile, sono stati inizialmente identificati attori e scenari di utilizzo della piattaforma, sono stati poi svolti diversi studi preliminari con lo scopo di realizzare un prodotto tecnologico che rispondesse esattamente alle necessità definite. Nella Tabella 1 riportiamo gli esiti di un benchmark realizzato in fase di progettazione per valutare le funzioni e le sezioni principali del front-end del Marketplace, con lo scopo di seguire le linee guida di accessibilità e le migliori pratiche più diffuse non solo nel settore delle *digital humanities*, ma prendendo anche in considerazione i leader del mercato tecnologico e della comunicazione.

	A	st	alphabetica	a	BASE	Behance	clarifai	CORE	coursera	EU	ISTC	M	Mediam	NIH	ProQuest	Scintia	Unsplash	WorldCat
Home	-	-	⊗	-	⊗	-	8/10	6/10	-	6/10	⊗	⊗	6/10	8/10	9/10	⊗	-	7/10
Search	8/10	9/10	7/10	6/10	⊗	8/10	⊗	⊗	7/10	⊗	8/10	7/10	8/10	8/10	8/10	6/10	9/10	10/10
List Page	9/10	9/10	⊗	6/10	6/10	9/10	7/10	7/10	9/10	9/10	7/10	7/10	10/10	6/10	7/10	7/10	-	7/10
List Page card	7/10	-	⊗	-	9/10	-	7/10	7/10	-	8/10	9/10	8/10	7/10	⊗	8/10	6/10	-	9/10
Product page	-	-	6/10	-	6/10	-	8/10	8/10	10/10	9/10	8/10	-	8/10	6/10	6/10	9/10	-	9/10
Bookmarks P.	8/10	6/10	-	8/10	9/10	7/10	-	-	-	-	9/10	9/10	8/10	-	10/10	-	7/10	9/10
Single Sing-on	-	-	-	-	-	-	8/10	-	-	-	-	-	-	8/10	8/10	9/10	-	-

**Tabella 1 Rating di applicazioni**

Il confronto con i marketplace dello spazio europeo della ricerca, effettuato per definire progettualmente l'esperienza che avrebbe offerto il Marketplace, ha indicato come elemento cruciale la possibilità di fornire agli utenti un accesso rapido e intuitivo a strumenti, dataset e applicazioni e metterli nelle condizioni di scegliere i servizi più adatti alle loro esigenze, richiedendone l'esecuzione o combinandoli in workflow personalizzati ed effettivamente eseguibili in forma assistita. Questo rappresenta uno degli aspetti tecnologici più avanzati dell'intero progetto: nel Marketplace è stato progettato un sistema di orchestrazione (basato su API e servizi di integrazione) per coordinare in modo armonioso risorse provenienti da diverse infrastrutture, trasformando il Marketplace stesso in un punto di snodo centrale per la ricerca interdisciplinare. Grazie all'utilizzo e all'integrazione di strumenti della suite WSO2,<sup>11</sup> il Marketplace offre un ambiente dove è possibile progettare flussi di lavoro complessi senza dover gestire direttamente l'esecuzione dei singoli componenti. In questo modo, gli aspetti infrastrutturali (es. autenticazione, passaggio di dati e conversioni di formato) vengono gestiti dal sistema in maniera automatica e trasparente per l'utente, riducendo le barriere per chi non possiede conoscenze specifiche di sviluppo o programmazione. Questo modello riduce il carico computazionale, e garantisce anche una maggiore scalabilità, flessibilità e sicurezza nella gestione delle risorse. Viene così a crearsi una infrastruttura solida in grado di soddisfare le esigenze di utenti con competenze e bisogni diversi.

### 3. OBIETTIVI

Il Marketplace è un'infrastruttura tecnologica avanzata, progettata con l'obiettivo di assicurare una migliore esperienza nell'uso dei servizi, favorire la collaborazione, costruire un ecosistema di ricerca più aperto e inclusivo per sostenere l'interdisciplinarietà e promuovere la cittadinanza digitale, in linea con le esigenze delle digital humanities e delle scienze sociali. Come mostreremo (§4), la sinergia tra *WSO2 API Manager*, *WSO2 Identity Server* e *WSO2 Micro Integrator*, integrati nel Marketplace, in combinazione con il cluster di infrastrutture del progetto H2IOSC, costituisce anche un test per la messa a punto e lo sviluppo di un modello virtuoso per il futuro delle piattaforme digitali per la ricerca. Ciò favorisce anche una gestione più efficiente delle risorse, una maggiore trasparenza, al fine di costruire un rapporto di fiducia con la comunità scientifica e con gli utenti in generale.

<sup>11</sup> WSO2 fornisce tecnologia open-source e soluzioni software e cloud per lo sviluppo di applicazioni e gestione di identità e accesso (IAM), <https://wso2.com/> (cons. 25/01/2025).

## 4. TECNOLOGIE

Il principale elemento di innovazione introdotto nel progetto del MarketPlace consiste nell'offerta agli utenti di strumenti di **aggregazione operativa** tra i servizi individuali (primi tra tutti i servizi pilota sviluppati nell'ambito del WP7 del progetto), disponibili a diversi livelli nella piattaforma, in **servizi complessi** (flussi di lavoro attivabili dal MarketPlace ed eseguiti trasversalmente nelle piattaforme delle diverse infrastrutture). Grazie all'**orchestrazione dei servizi digitali**, il MarketPlace consente di integrare risorse distribuite e di facilitare la collaborazione tra ricercatori, istituzioni (pubbliche e private) e cittadini. Questo risultato si ottiene attraverso un'infrastruttura basata su strumenti di gestione delle API e di integrazione<sup>12</sup> come **WSO2 API Manager** e **WSO2 Micro Integrator**, che insieme garantiscono un sistema scalabile, interoperabile e sicuro (Sichera et al., 2024).

Il ruolo delle API e dei relativi livelli per far interagire e dialogare proficuamente sistemi anche assai disomogenei è dunque decisivo. La tecnologia garantisce pertanto l'interoperabilità, l'integrazione, il dialogo e lo scambio fra sistemi, servizi e risorse molto diversificati. È utile ribadire che l'adozione di un protocollo leggero ed efficiente come OAI-PMH,<sup>13</sup> per l'harvesting, l'estrazione e lo scambio di metadati tra sistemi differenti, permette la creazione di un ecosistema di ricerca nativamente interconnesso, aperto e inclusivo. Nel MarketPlace si integrano e si aggregano con facilità servizi, sistemi e componenti applicativi assai eterogenei, che tuttavia mantengono, nella pluralità del contesto, la loro identità peculiare, grazie ad un modello strategico imperniato su ampliamenti graduali.

### 4.1 WSO2 API Manager

Il MarketPlace sfrutta l'orchestrazione delle API per coordinare servizi provenienti da fonti diverse, armonizzandoli in un'unica interfaccia accessibile. In questo contesto, **WSO2 API Manager** svolge un ruolo centrale, fungendo da hub per la gestione e l'esposizione delle API. Grazie alla possibilità di creare API Proxy, WSO2 API Manager semplifica l'interazione con servizi sottostanti, nascondendo complessità infrastrutturali e garantendo standardizzazione. WSO2 API Manager permette di configurare flussi di mediazione avanzati, in cui i dati vengono trasformati e adattati alle necessità specifiche dei vari utenti. Questo è particolarmente rilevante in ambiti interdisciplinari, dove ricercatori provenienti da diverse discipline possono utilizzare gli stessi servizi per scopi differenti, senza la necessità di adattamenti manuali.

### 4.2 WSO2 Identity Server

L'aspetto inclusivo del MarketPlace è rafforzato dall'utilizzo di **WSO2 Identity Server**, che garantisce un accesso sicuro e personalizzato. Attraverso protocolli di autenticazione standard come OAuth2, gli utenti possono accedere ai servizi utilizzando le proprie credenziali istituzionali o di terze parti. Questa soluzione non solo riduce le barriere tecniche, ma promuove la partecipazione di una comunità eterogenea, rendendo il MarketPlace uno strumento realmente inclusivo per ricercatori, studenti e cittadini. La gestione dei diritti d'accesso basata sui ruoli assicura che le risorse siano protette e accessibili in modo controllato, favorendo un ambiente di collaborazione sicuro e rispettoso della privacy.

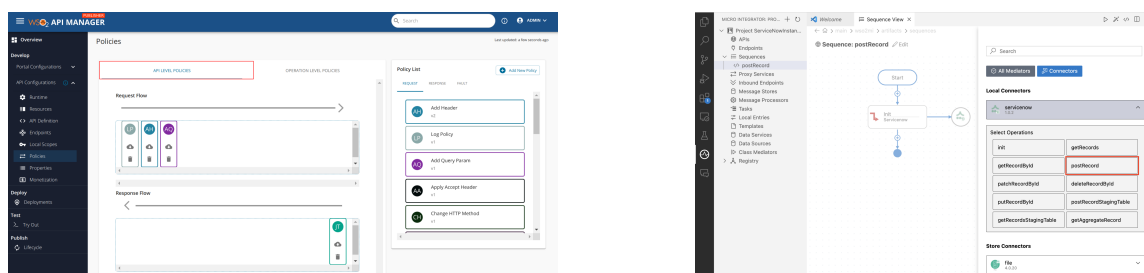
### 4.3 WSO2 Micro Integrator

L'integrazione dei dati e l'automazione dei processi sono supportate dal **WSO2 Micro Integrator**, che consente di orchestrare flussi di lavoro complessi e di collegare servizi eterogenei. Questo componente offre strumenti avanzati per semplificare la creazione di pipeline di integrazione, sfruttando un wizard online oppure un plugin dedicato per **Visual Studio Code** che permette di progettare e gestire flussi direttamente in un ambiente di sviluppo familiare (anche con l'aiuto dell'**AI Copilot**) come esemplificato nella Figura 1; questi strumenti aiutano gli utenti nella configurazione di integrazioni complesse attraverso un'interfaccia intuitiva, facilitando la creazione di pipeline per la trasformazione e il trasferimento dei dati tra diverse fonti.

---

<sup>12</sup> Per una discussione sul ruolo delle API in ambienti *multi-cloud* scalabili cfr. Putta et al., 2024 e Kondam, 2024.

<sup>13</sup> OAI-PMH *Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting* <https://www.openarchives.org/pmh/>



**Figura 1. Wizard per orchestrazione online e su Visual Studio Code**

Grazie a queste funzionalità, WSO2 Micro Integrator consente di combinare dati provenienti da fonti eterogenee, come archivi bibliografici, strumenti di analisi semantica e database storici, per restituire un output unificato e coerente. Questo lo rende uno strumento particolarmente adatto a contesti interdisciplinari, dove la necessità di aggregare informazioni da risorse diverse, su cui compiere operazioni anche di carattere eterogeneo, è fondamentale. WSO2 Micro Integrator si distingue per la gestione di flussi asincroni, che permettono di elaborare grandi volumi di dati o di sincronizzare risorse distribuite in contesti collaborativi internazionali, garantendo elevata scalabilità e affidabilità.

## 5. CASI D'USO DEL MARKETPLACE E DEL SISTEMA DI ORCHESTRAZIONE

Un esempio concreto può aiutare a comprendere il funzionamento inclusivo del Marketplace. Si consideri il caso di un/una ricercatore/trice che lavora a un'edizione digitale di manoscritti storici. Dopo aver fairificato (cioè reso conformi agli standard FAIR) i propri dati – ad es. immagini ad alta risoluzione e file XML-TEI<sup>14</sup> con le trascrizioni – l'utente carica o seleziona tali materiali all'interno del Marketplace. Qui può inviarli automaticamente a una piattaforma per la creazione di edizioni digitali.<sup>15</sup> Tutte le operazioni di autenticazione, trasferimento e orchestrazione – compresi eventuali passaggi di formati o chiamate asincrone a servizi esterni – sono gestite in modo trasparente dal Marketplace. Il risultato è che lo studioso riceve, in un unico flusso di lavoro, i testi trascritti o la bozza dell'edizione digitale, senza doversi preoccupare di configurare gli strumenti o di capire come scambiare i dati tra diverse piattaforme. Questo approccio, oltre a valorizzare il potenziale dei singoli servizi, abbate barriere di natura tecnica, rendendo la ricerca più agevole e inclusiva.

## 6. CONCLUSIONI

Gli elementi innovativi del Marketplace che abbiamo descritto servono ad assicurare una migliore esperienza nell'uso della piattaforma e offrire un maggiore supporto alla cittadinanza digitale. La combinazione da parte degli utenti del Marketplace di servizi preesistenti in nuovi servizi (in certi casi anche a valore aggiunto) sempre pubblicati sul Marketplace, porta a creare nuovi flussi di lavoro e quindi nuovi metodi di ricerca. L'orchestrazione delle API consente, in tal modo, non solo di rendere più lineari attività complesse di ricerca, ma anche di monitorare l'utilizzo dei servizi e le loro concatenazioni in tempo reale, raccogliendo dati preziosi per comprendere come le risorse digitali vengono sfruttate e per identificare i margini di miglioramento e le esigenze della comunità scientifica.<sup>16</sup> Questo approccio, se combinato con l'apertura e il libero accesso ai dati del monitoraggio, favorisce una gestione più efficiente delle risorse e una maggiore trasparenza e responsabilità, elementi fondamentali per costruire un rapporto di fiducia con la comunità scientifica e con il pubblico.

Il progetto del Marketplace, definito e affinato da OPERAS in stretto dialogo con le altre infrastrutture del cluster di H2IOSC, intende dimostrare come un'infrastruttura tecnologica possa sostenere in modo trasparente, equo e non discriminatorio, l'interdisciplinarietà e la collaborazione, contribuendo a costruire un

<sup>14</sup> XML: Extensible Markup Language (cfr. <https://www.w3schools.com/xml/>) - TEI: Text Encoding Initiative (cfr. <https://tei-c.org/>).

<sup>15</sup> Il servizio di fairificazione dei dati e la piattaforma per la creazione di edizioni digitali di testi a stampa sono oggetto di sviluppo di due pilot del WP7 Community pilots: innovative cross domain services and environment di H2IOSC: 7.10a Design, development and implementation of a fairification workflow for the contents of the H2IOSC project and realisation; 7.10b Development of a web application for the management of multi-tenant and multi-user digital libraries.

<sup>16</sup> Questa attività si rifà anche a dati e indicazioni tratte dal lavoro di *Landscaping and building communities* portato avanti nel WP2 del progetto.



ecosistema di ricerca più aperto e inclusivo. L'apporto prioritario di OPERAS corrisponde all'impegno per la scienza aperta che qualifica l'infrastruttura ed è pienamente in linea con il suo caratteristico sostegno alla pubblicazione scientifica aperta nelle scienze umane e sociali. Ciò rappresenta, dal nostro punto di vista, un passo in avanti per promuovere l'interoperabilità tra le risorse digitali e la loro fruibilità scientifica e culturale, rendendole un fattore di crescita della cittadinanza digitale. La sinergia tra *WSO2 API Manager*, *WSO2 Identity Server* e *WSO2 Micro Integrator*, integrata in maniera tecnologicamente corretta e avanzata nel Marketplace, è una soluzione di eccellenza tecnologica e, in combinazione con il cluster di infrastrutture, un modello virtuoso per il futuro delle piattaforme digitali per la ricerca, dimostrando che l'innovazione non risiede solo nelle tecnologie utilizzate, ma nella loro combinazione per un progetto ambizioso, che abbia il potenziale di mettere le persone, i gruppi di ricerca e il pubblico al centro della conoscenza e della partecipazione attiva.

## BIBLIOGRAFIA

- Ancion, Z., Borrell-Damián, L., Mounier, P., Rooryck, J., & Saenen, B. (2022). *Action Plan for Diamond Open Access*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6282403> (cons. 25/01/2025)
- Becerril, A., Bosman, J., Bjørnshauge, L., Frantsvåg, J. E., Kramer, B., Langlais, P.-C., Mounier, P., Proudman, V., Redhead, C., & Torny, D. (2021). *OA Diamond Journals Study. Part 2: Recommendations*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4562790> (cons. 25/01/2025)
- Bosman, J., Frantsvåg, J. E., Kramer, B., Langlais, P.-C., & Proudman, V. (2021). *OA Diamond Journals Study. Part 1: Findings*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4558704> (cons. 25/01/2025)
- Consortium of the DIAMAS project. (2024). *The Diamond OA Standard (DOAS) - version 1.1*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12179620> (cons. 25/01/2025)
- Council of the European Union, General Secretariat. (2023, May). *Draft Council conclusions on high-quality, transparent, open, trustworthy and equitable scholarly publishing*. <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-8827-2023-INIT/en/pdf> (cons. 25/01/2025)
- Cristofaro, S., Fabiani, V., Marras, C., Pasini, E., Sichera P., & Yu, M. (2024). Infrastrutture di ricerca come strumenti di "interculturalità digitale". In A. Di Silvestro & D. Spampinato (a cura di), *Me.Te. Digitali. Mediterraneo in rete tra testi e contesti, Proceedings del XIII Convegno Annuale AIUCD2024. Quaderni di Umanistica Digitale* (pp. 572-576). AIUCD. DOI [10.6092/unibo/amsacta/7927](https://doi.org/10.6092/unibo/amsacta/7927) (cons. 25/01/2025)
- Kondam, A. (2024, October 10). *Api Gateway Orchestration In Multi-Cloud Environments: Challenges And Solutions*. *International Journal of Creative Research Thoughts*, 12, 596-602. [https://www.researchgate.net/publication/385345794\\_Api\\_Gateway\\_Orchestration\\_In\\_Multi-Cloud\\_Environments\\_Challenges\\_And\\_Solutions](https://www.researchgate.net/publication/385345794_Api_Gateway_Orchestration_In_Multi-Cloud_Environments_Challenges_And_Solutions) (cons. 25/01/2025)
- Mittal, D., Mease, R., Kuner, T., Flor, H., Kuner, R., & Andoh, J. (2023). *Data management strategy for a collaborative research center*. *GigaScience*, 12, giad049. <https://doi.org/10.1093/gigascience/giad049> (cons. 25/01/2025)
- Putta, N., Dave, A., Balasubramaniam, V., Prasad, M., & Kumar, S. (2024). *Optimizing Enterprise API Development for Scalable Cloud Environments*. *Journal of Quantum Science and Technology (JQST)*, 1(3), Special Issue July-Sept 2024, 229-246. [https://www.researchgate.net/publication/387523300\\_Optimizing\\_Enterprise\\_API\\_Development\\_for\\_Scalable\\_Cloud\\_Environments](https://www.researchgate.net/publication/387523300_Optimizing_Enterprise_API_Development_for_Scalable_Cloud_Environments) (cons. 25/01/2025)
- Sichera, P., Marras, C., & Pasini, E. (2024, 19 novembre). *Orchestrazione API per workflow applicativi nell'ambito delle Digital Humanities, Scientific-technical Report*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14187534> (cons. 25/01/2025)
- Special Committee on Artificial Intelligence in a Digital Age. (2021). *AIDA Working Paper on AI and Bias*. [https://www.europarl.europa.eu/cmsdata/244798/Working%20Paper%20-%20AIDA%20Hearing%20on%20AI%20and%20Bias\\_.pdf](https://www.europarl.europa.eu/cmsdata/244798/Working%20Paper%20-%20AIDA%20Hearing%20on%20AI%20and%20Bias_.pdf) (cons. 25/01/2025)
- Wilkinson, M., Dumontier, M., Aalbersberg, I. et al. (2016). *The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship*. *Sci Data*, 3, 160018. <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>