

IPaC

Infrastructure and digital services for the cultural heritage

Value for the ecosystem and future prospects



Ecomix
ecosistema
digitale per
la cultura



Infrastruttura
e servizi digitali per il
patrimonio culturale

A cura di Luigi Cerullo e Antonella Negri

Data di pubblicazione: luglio 2026

Versione documento: 2.0

Istituto centrale per la digitalizzazione del patrimonio culturale – Digital Library

digitallibrary.cultura.gov.it

ecomix.cultura.gov.it

Licenza Creative Commons CC BY -SA 4.0

È consentita la riproduzione, la diffusione e l'adattamento del contenuto del presente documento, a condizione che ne venga citata la fonte e che le eventuali opere derivate siano distribuite con la stessa licenza.

Per maggiori informazioni: creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.it

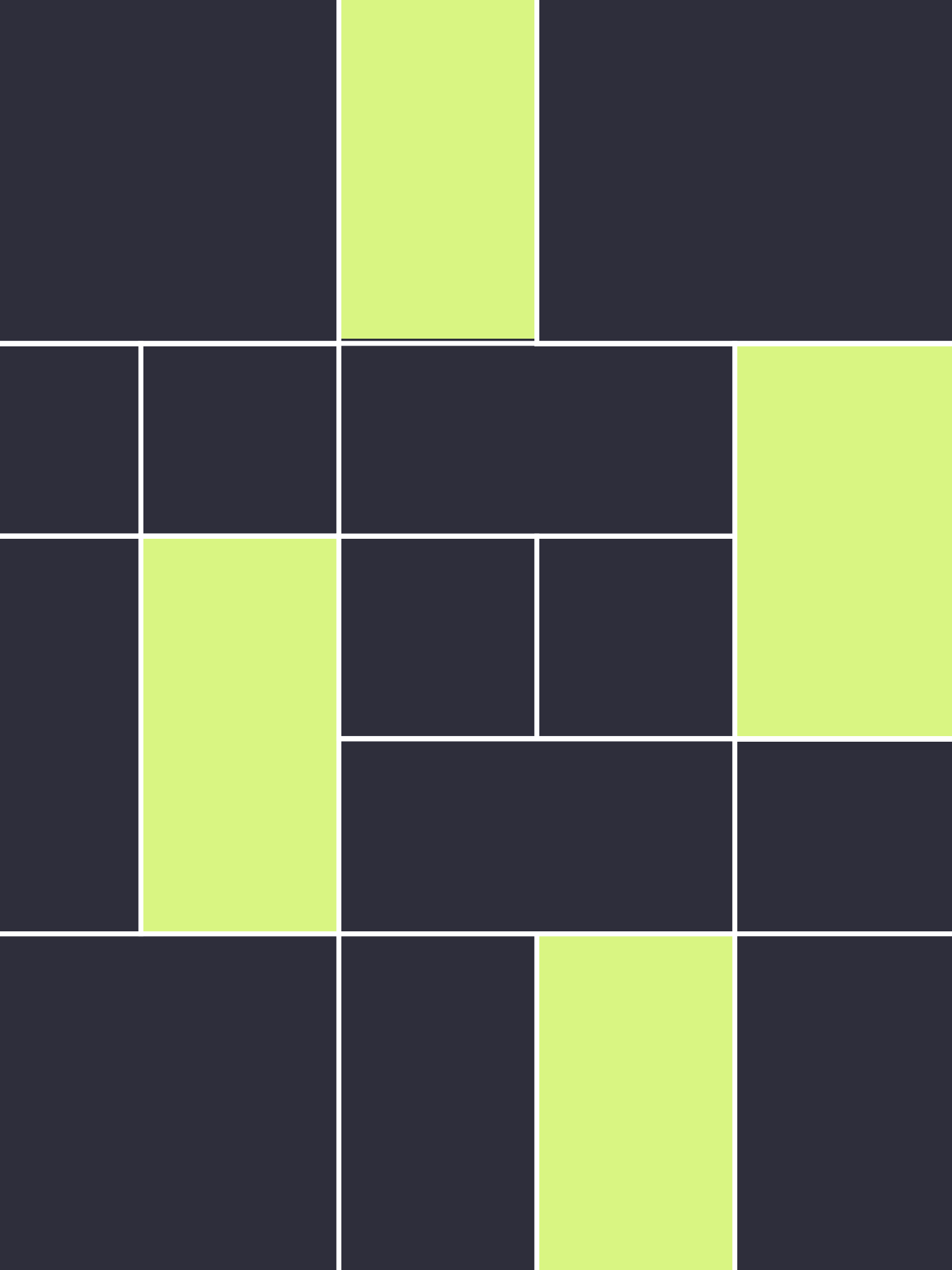
Disclaimer

Il presente documento ha finalità esclusivamente informativa e non costituisce atto amministrativo né prescrittivo. I contenuti, le descrizioni e le rappresentazioni grafiche in esso contenute riflettono lo stato dell'arte al momento della pubblicazione e sono soggetti a eventuali aggiornamenti.

L'Istituto centrale per la digitalizzazione del patrimonio culturale declina ogni responsabilità per un utilizzo improprio o non autorizzato delle informazioni qui contenute.

Sommario

Introduzione	8
Oggetto del documento	9
Cos'è Ecomic	9
Cos'è I.PaC	11
1 Valore per l'ecosistema	12
1.1 Infrastruttura semantica nazionale	13
1.2 Effetto rete	14
1.3. Intelligenza Artificiale al servizio del patrimonio culturale	15
1.4. Posizionamento nello spazio europeo dei dati culturali	16
1.5. Sovranità del dato culturale	17
2 Prospettive future	18
2.1. Espansione della rete	19
2.2. Potenziamento dei servizi di IA	20
2.3. Integrazione nello spazio dati europeo	20
Parole chiave	21



Executive Summary

I.PaC è l'infrastruttura centrale di Ecomic che connette, arricchisce e rende accessibile il patrimonio culturale digitale italiano, costruendo il più ampio spazio dati culturale cross-dominio a livello nazionale. Ogni ente che vi aderisce accede al grafo della conoscenza che crea nuove relazioni con il patrimonio già presente nella rete e a tecnologie che trasformano beni prima invisibili in risorse ricercabili, connesse e valorizzabili.

I sistemi informativi che cooperano con I.PaC spaziano dai cataloghi bibliografici agli archivi storici, dai repertori museali ai sistemi per la tutela del paesaggio, dall'archeologia alla conservazione: domini che per la prima volta dialogano in un unico spazio dati semantico, rivelando relazioni inedite tra patrimoni custoditi da istituzioni diverse.

I.PaC trasforma il patrimonio informativo culturale in un sistema unitario e interrogabile, abilitando servizi tecnologici avanzati per la ricerca, la fruizione e la valorizzazione che sarebbero inaccessibili operando in isolamento: in I.PaC l'Intelligenza Artificiale è al servizio del patrimonio culturale per aumentarne la qualità, l'accessibilità e il valore.

Contributo agli obiettivi di Ecomic

Obiettivo 1 - Abilitazione

Contributo: Infrastruttura tecnologica nazionale accessibile



Qualsiasi ente che metta in cooperazione con I.PaC il proprio patrimonio informativo accede agli stessi servizi avanzati di gestione, arricchimento e connessione semantica dei beni digitali, riducendo la necessità di sviluppare e mantenere soluzioni locali e migliorando l'efficienza della spesa pubblica. Standard, condizioni di accesso e continuità del servizio restano sotto il controllo pubblico.

Obiettivo 2 - Interoperabilità

Contributo: Cooperazione sistemica e spazio dati cross-dominio



I.PaC connette in un unico spazio dati nazionale sistemi informativi che prima non comunicavano: ogni bene digitale è collegato al suo contesto storico, geografico e disciplinare e alle risorse di altri domini e istituzioni. Il valore informativo del patrimonio cresce a ogni nuovo ingresso nella rete.

Obiettivo 3 - Valorizzazione

Contributo: Infrastruttura abilitante per servizi culturali



I.PaC trasforma il patrimonio digitale da archivio statico in risorsa attiva: arricchisce i beni digitali con informazioni contestuali, li connette all'interno dello spazio dati nazionale e li rende disponibili per lo sviluppo di servizi culturali innovativi (es. mostre virtuali, strumenti di ricerca avanzata, applicazioni educative, prodotti editoriali digitali). Senza un'infrastruttura comune che garantisca qualità, connettività e accessibilità dei dati, nessuno di questi servizi sarebbe realizzabile su scala nazionale.

I.PaC in cifre

Giugno 2026		
	Sistemi cooperanti, che condividono i dati con I.PaC e usano i servizi dell'infrastruttura;	120
	E-service pubblicati su PDND per un totale di oltre 300 API disponibili;	23
	Modelli descrittivi eterogenei normalizzati nel modello centrale;	79
	Milioni di entità (nodi) nel grafo della conoscenza;	Oltre 615
	Miliardi di relazioni semantiche (archi) tra le entità del grafo della conoscenza.	Oltre 1,3

Per maggiori informazioni è possibile scrivere a ecominc@cultura.gov.it o visitare il sito ecominc.cultura.gov.it/ipac.

Introduzione

Il presente documento approfondisce il valore strategico di I.PaC illustrando il valore che genera per l'ecosistema digitale per la cultura e le prospettive di sviluppo oltre il PNRR. L'obiettivo è supportare una decisione informata sull'adesione all'infrastruttura.

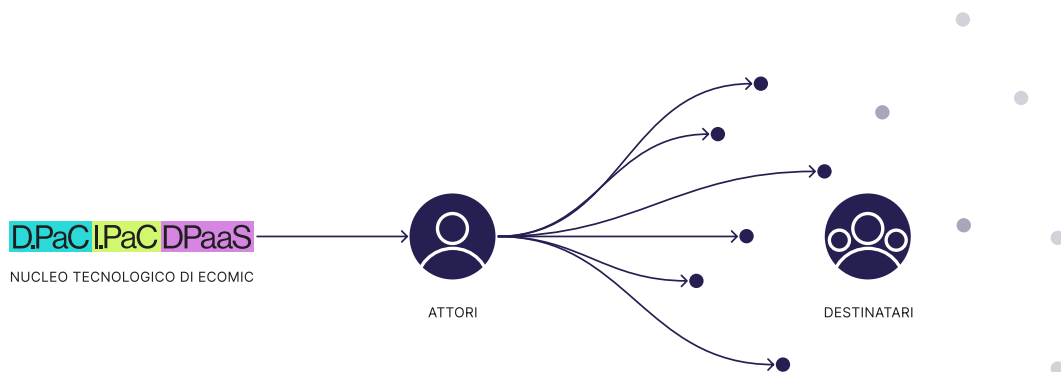
Cos'è Ecomic ?

Ecomic, ecosistema digitale per la cultura, è l'ambiente col-laborativo distribuito promosso dal Ministero della Cultura per accompagnare la trasformazione digitale del settore culturale italiano. Nasce nell'ambito dell'Investimento PNRR M1C3 1.1 "Strategie e piattaforme digitali per il patrimonio culturale" con un duplice obiettivo: realizzare una digitalizzazione estesa e sistematica del patrimonio culturale italiano e costruire un'infrastruttura tecnologica nazionale capace di garantirne la gestione, l'accessibilità e la valorizzazione nel tempo.

Al cuore di Ecomic si trova un nucleo tecnologico composto da tre sistemi integrati e complementari: D.PaC coordina la produzione dei beni digitali secondo standard nazionali condivisi; I.PaC costruisce lo spazio dati culturale nazionale e arricchisce il patrimonio con l'Intelligenza Artificiale; DPaaS trasforma i dati del patrimonio in prodotti e servizi digitali innovativi.

I tre sistemi erogano servizi tecnologici che coprono l'intero ciclo di vita del bene digitale e, affiancati dai servizi offerti dall'Istituto Centrale per la Digitalizzazione del Patrimonio Culturale – Digital Library, forniscono agli Attori dell'ecosistema le capacità per progettare, sviluppare e potenziare prodotti e servizi digitali per la cultura rivolti ai propri Destinatari.

Gli obiettivi, l'architettura e il funzionamento di Ecomic sono presentati e descritti nel Report “Ecomic, ecosistema digitale per la cultura” (versione 2.0, dicembre 2025), disponibile sul sito Ecomic al link ecomonic.cultura.gov.it/strategia.



Cos'è I.PaC?

I.PaC è l'infrastruttura centrale di Ecomic per gestire, arricchire e connettere il patrimonio culturale digitale.

Si configura come uno spazio dati nazionale condiviso in cui i sistemi informativi culturali degli enti (istituti centrali, musei, archivi, biblioteche, soprintendenze, enti locali, ecc.) conferiscono i propri dati, mantenendone la titolarità, e accedono, in cambio, a servizi tecnologici avanzati, tra cui l'intelligenza artificiale per l'arricchimento automatico dei contenuti, che difficilmente potrebbero sviluppare o sostenere singolarmente.

Il valore distintivo di I.PaC non risiede nei dati di ciascun ente, ma nelle relazioni che l'infrastruttura costruisce tra essi: una rete di conoscenza che attraversa domini disciplinari diversi rendendo visibili connessioni prima inaccessibili e abilitando servizi di ricerca, valorizzazione e innovazione impossibili in un sistema frammentato.

1

Valore per l'ecosistema

Infrastruttura semantica nazionale



Il patrimonio culturale digitale italiano è rimasto storicamente frammentato a causa di standard descrittivi eterogenei: mettere in relazione patrimoni di diversa natura e dominio – dall'archivistico al bibliografico, dalle evidenze archeologiche a quelle storico-artistiche, architettoniche e paesaggistiche – richiede attività onerose, frammentarie e difficilmente scalabili. Il risultato è un minore valore informativo delle collezioni, anche per le difficoltà nel realizzare servizi di ricerca, accesso e valorizzazione del patrimonio che attraversino i confini disciplinari.

I.PaC risolve questa frammentazione costruendo il livello semantico condiviso dell'ecosistema attraverso il grafo della conoscenza: non la somma dei patrimoni informativi dei singoli enti, ma l'integrazione organica delle specificità di ciascun settore disciplinare, che rende visibili relazioni altrimenti inaccessibili.

Nel grafo, per esempio, un manoscritto medievale può essere messo in relazione con l'edificio storico che lo conserva, con il fondo archivistico che ne documenta la provenienza, con i luoghi citati nel testo, con le opere d'arte che raffigurano gli stessi soggetti e con gli studi bibliografici che ne ricostruiscono la storia: informazioni normalmente disperse in sistemi verticali e separati diventano parte di una stessa rete di conoscenza. Questa capacità di connessione trasversale è un bene pubblico che nessun ente potrebbe costruire da solo e che cresce di valore con ogni nuovo ingresso nella rete.

Effetto rete



Il valore di I.PaC cresce in modo non lineare con l'espansione dei sistemi informativi cooperanti: ogni nuovo ente che aderisce non aggiunge solo i propri dati, ma crea connessioni con tutto il patrimonio già presente, moltiplicando le relazioni nel grafo e aumentando il valore informativo per tutti. I sistemi cooperanti includono i principali sistemi centrali del MiC e gran parte dei sistemi regionali: una copertura che rende il grafo della conoscenza di I.PaC rappresentativo delle principali filiere del patrimonio pubblico nazionale. A questo perimetro si aggiungono 24 sistemi di università ed enti locali in corso di certificazione.

Il meccanismo è reciproco: ogni competenza che un ente porta alla rete beneficia l'intero ecosistema e ogni miglioramento si propaga automaticamente ai sistemi già connessi. In cambio dei dati conferiti, ciascun ente riceve un patrimonio più ricco e più connesso di quello iniziale.

Intelligenza Artificiale al servizio del patrimonio culturale



Lo spazio dati costruito da I.PaC è il substrato che rende possibile l'applicazione dell'Intelligenza Artificiale al patrimonio culturale su scala nazionale.

I servizi di arricchimento automatico di I.PaC operano su un'ampia gamma di tipologie di contenuto culturale digitale: riconoscono e trascrivono testi a stampa anche in lingue storiche, analizzano spartiti musicali, estraggono entità da audio e video, georeferenziano cartografie storiche, traslitterano alfabeti non latini, generano abstract e descrizioni accessibili. Beni prima invisibili al mondo digitale diventano risorse semanticamente connesse al patrimonio nazionale.

Questi servizi svolgono anche una funzione essenziale di bonifica e normalizzazione dei dati descrittivi: beni che non erano recuperabili per lacune, incongruenze o errori nei metadati diventano trovabili e riusabili, finalmente accessibili al pubblico, ai ricercatori e ai servizi che vi si appoggiano.

Posizionamento nello spazio europeo dei dati culturali



I.PaC colloca l'Italia tra i Paesi europei dotati di un'infrastruttura dati culturali cross-dominio operativa. La sua funzione è distinta e complementare rispetto a quella delle piattaforme europee di aggregazione: I.PaC opera a monte come infrastruttura nazionale che integra, normalizza e mette in relazione entità culturali eterogenee (opere, luoghi, persone, eventi, soggetti, collezioni), provenienti da sistemi e tradizioni descrittive differenti, riconducendole a un modello semantico comune e a un grafo della conoscenza unitario. È questo lavoro di integrazione semantica su scala nazionale a rendere il patrimonio italiano interrogabile, computabile e pienamente valorizzabile, prima che venga esposto nelle reti europee.

Il doppio ruolo di I.PaC – infrastruttura semantica e piattaforma di servizi condivisi – è la condizione che permette all'Italia di contribuire allo spazio europeo dei dati culturali con un patrimonio già strutturato e relazionato.

Sovranità del dato culturale



In I.PaC il patrimonio culturale digitale nazionale è governato secondo standard pubblici, con condizioni di accesso definite nell'interesse collettivo e continuità del servizio garantita dalla governance pubblica. La capacità dello Stato di agire sul proprio patrimonio informativo, senza dipendere da infrastrutture di terzi, è il presupposto di qualsiasi politica di valorizzazione e riuso del patrimonio digitale: per questo I.PaC è progettata per operare stabilmente come infrastruttura pubblica permanente del Paese.

Questa sovranità è garantita anche sul piano infrastrutturale. I.PaC è ospitato e opera sull'infrastruttura di calcolo ad alte prestazioni di Cineca, il consorzio interuniversitario nazionale che gestisce alcuni dei più potenti supercomputer d'Europa. I dati conferiti e gestiti in I.PaC non transitano né risiedono su piattaforme cloud di operatori extra-europei: restano su infrastruttura pubblica nazionale, sotto il controllo diretto delle istituzioni responsabili. In un contesto in cui la dipendenza dai grandi fornitori cloud globali è diventata una questione di sovranità digitale per tutti i governi europei, questa è una scelta insieme tecnica e politica.

Per l'ente che aderisce, conferire i propri dati a I.PaC non significa cederli a un soggetto terzo, ma ricondurli nel perimetro pubblico nazionale, mantenendone la piena titolarità. Per le istituzioni del Paese, sostenere I.PaC significa presidiare una capacità strategica che nessun ente potrebbe garantire da solo.

2

Prospettive future

I.PaC è un'infrastruttura nazionale permanente, progettata per operare stabilmente oltre il perimetro del PNRR. L'evoluzione si articola lungo tre direzioni: l'espansione della rete di sistemi cooperanti, il potenziamento dei servizi di Intelligenza Artificiale e il rafforzamento del posizionamento europeo.

Espansione della rete



La rete di sistemi informativi cooperanti con I.PaC è in crescita attiva. Oltre ai sistemi certificati nel corso del 2025, nel 2026 sono pervenute 51 candidature all'avviso pubblico per l'adesione a I.PaC, di cui 24 sono in corso di certificazione. L'obiettivo è integrare progressivamente tutti i sistemi informativi del Ministero della Cultura ancora esterni all'ecosistema e ampliare la rete a università, enti locali, fondazioni e istituzioni culturali che custodiscono patrimonio digitale rilevante per lo spazio dati nazionale. Sono migliaia gli enti titolari di patrimonio culturale digitale che operano ancora in isolamento, senza strumenti per connettere le proprie collezioni al contesto nazionale e potenziare la propria offerta culturale: ciascuno di essi rappresenta un potenziale nuovo nodo della rete.

Per agevolare i percorsi di adeguamento tecnico verso I.PaC, Digital Library ha avviato la costituzione di un elenco di partner tecnologici qualificati: operatori del settore IT le cui soluzioni sono state verificate rispetto ai requisiti di interoperabilità con l'infrastruttura. Gli enti che non dispongono di un sistema già certificato possono avvalersi di questi partner per realizzare l'integrazione, riducendo i tempi e i costi tecnici dell'adesione.

Potenziamento dei servizi di IA



I servizi di Intelligenza Artificiale di I.PaC evolvono in modo continuo sulla base dei cicli di valutazione condotti su campioni reali del patrimonio italiano. La direzione di sviluppo è duplice: estendere la copertura a nuove tipologie di contenuto e migliorare l'accuratezza dei risultati, riducendo ulteriormente il lavoro manuale e ampliando la quota di patrimonio arricchito e connesso. Gli enti cooperanti beneficiano di questi avanzamenti automaticamente, senza interventi tecnici né aggiornamenti sui propri sistemi.

Integrazione nello spazio dati europeo



I.PaC è il punto di accesso dell'Italia allo spazio europeo dei dati culturali. La partnership con Europeana prevede il conferimento di dieci milioni di beni digitali entro il 2026, consolidando la presenza italiana nelle infrastrutture europee di riferimento. La sottoscrizione del Memorandum of Understanding con IT4LIA (Italy for Artificial Intelligence), il progetto co-finanziato da Horizon Europe e guidato dal Consorzio Interuniversitario CINECA, insieme alla partecipazione a eventi e progetti internazionali come caso d'uso di riferimento per l'IA nella cultura, ne sono ulteriori espressioni concrete. L'Italia è oggi nella posizione di giocare un ruolo centrale nell'architettura europea dei dati culturali grazie a un'infrastruttura nazionale operativa che per la prima volta gestisce in modo integrato una quota crescente del patrimonio informativo culturale nazionale.

Parole chiave

A

Application Programming Interface (API)

Interfaccia che consente a diversi sistemi informativi di comunicare in modo automatizzato; è il meccanismo attraverso cui i sistemi informativi culturali accedono ai servizi di I.PaC.

Arricchimento

Categoria di servizi tecnologici che permette di potenziare i beni digitali con metadati, informazioni contestuali e collegamenti ai grafi della conoscenza, anche attraverso l'IA.

B

Bene digitale

Oggetto culturale in formato digitale (un'immagine, un documento, un modello 3D, una registrazione audio o video) corredato da dati che lo descrivono e contestualizzano. Può essere nativo digitale o derivare dalla digitalizzazione di un bene culturale fisico. L'insieme dei beni digitali costituisce il patrimonio culturale digitale.

C

Cooperazione

Modalità di interazione tra i sistemi informativi culturali e I.PaC; permette agli enti culturali di utilizzare i servizi di I.PaC sul proprio patrimonio digitale.

E

Entità

Unità elementare del grafo della conoscenza, corrispondente a un concetto culturale identificabile (una persona, un luogo, un'opera, un evento o un soggetto) collegabile ad altri concetti tramite relazioni.

G

Gestione

Categoria di servizi tecnologici che consente di modificare, aggiornare, cancellare e monitorare i beni digitali.

Grafo della conoscenza

Struttura digitale che rappresenta entità (nodi) e le relazioni tra esse (archi) in modo navigabile e computabile. Il grafo cross-dominio collega entità provenienti da domini disciplinari distinti (archivistico, bibliografico, ABAP, multimediale), rendendo visibili relazioni inedite.

S

Spazio dati

Ambiente digitale condiviso in cui più sistemi informativi conferiscono dati secondo standard comuni, abilitando l'interoperabilità e il riuso tra soggetti diversi.

Contatti e informazioni

I.PaC, Infrastruttura e servizi per il patrimonio culturale

Sito web: ecommic.cultura.gov.it/ipac

Istituto centrale per la digitalizzazione del patrimonio culturale - Digital Library

E-mail: ic-dp@cultura.gov.it

Sito web: digitallibrary.cultura.gov.it

Ecomic, ecosistema digitale per la cultura

E-mail: ecommic@cultura.gov.it

Sito web: ecommic.cultura.gov.it