

ARIADNE Plus e il D4GNA – Dataset per il Geoportale Nazionale per l'Archeologia

«DigItalia» 1-2023
DOI: 10.36181/digitalia-00064

Valeria Acconcia — Valeria Boi — Annalisa Falcone

Istituto Centrale per l'Archeologia (ICA)

Leonardo Candela — Francesco Mangiacrapa — Pasquale Pagano — Fabio Sinibaldi

Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione "Alessandro Faedo" Area della Ricerca CNR di Pisa (CNR-ISTI)

Flavia Massara

Istituto centrale per il catalogo unico delle biblioteche italiane e per le informazioni bibliografiche (ICCU)

L'articolo racconta l'esperienza del D4GNA - Dataset per il Geoportale Nazionale dell'Archeologia nato nell'ambito del progetto ARIADNEplus (Advanced Research Infrastructure for Archaeological Dataset Networking in Europe - plus), conclusosi lo scorso 31 dicembre. Il contributo parte dal contesto più ampio del progetto europeo per addentrarsi nel mondo dei dati archeologici italiani; la soluzione tecnologica, la standardizzazione, la dematerializzazione e la condivisione in rete dei dati sono i temi toccati in questo percorso che ci illustra il procedere verso un obiettivo virtuoso: il Geoportale Nazionale per l'Archeologia (GNA). Il GNA, realizzato dall'Istituto Centrale per l'Archeologia (ICA) e che sarà in rete dal 10 luglio 2023, è il punto di accesso nazionale per accogliere e consultare gli interventi archeologici svolti sotto la direzione scientifica del Ministero della Cultura (MiC), le indagini archeologiche condotte da università e altri enti di ricerca, nonché altre banche dati territoriali.

Introduzione

Lo scorso 31 dicembre si è conclusa l'esperienza pluriennale del progetto ARIADNEplus (Advanced Research Infrastructure for Archaeological Dataset Networking in Europe - plus)¹.

Il progetto è una continuazione, o per meglio dire un'estensione, del precedente ARIADNE (Advanced Research Infrastructure for Archaeological Dataset Networking in Europe)², nato con l'obiettivo di superare l'attuale frammentazione dei dati archeologici digitali. Ariadne, in italiano Arianna, rievoca la figura mitologica che dà a Teseo il filo per uscire dal labirinto di Cnosso dopo aver ucciso il Minotauro e vuole rappresentare, nel nostro contesto, uno strumento per orientarsi

¹ <<https://ariadne-infrastructure.eu/>>; <<https://cordis.europa.eu/project/id/823914>>.

² <https://cordis.europa.eu/project/id/313193>.

nel mondo dei dati archeologici. L'obiettivo dei due progetti non era quello di dar vita ad un enorme contenitore di dati bensì creare un'infrastruttura di ricerca che mettesse in comunicazione i diversi archivi digitali già esistenti attraverso un unico punto di accesso. Uno degli obiettivi è stato, quindi, l'interoperabilità dei dati, imprescindibile per permettere il dialogo tra i diversi sistemi ed è partita da un'analisi puntuale degli archivi coinvolti per individuare standard e formati utilizzati e cercarne i punti in comune attraverso l'attività di mapping. Il portale di ARIADNEplus, grazie al suo catalogo, è lo strumento necessario per la ricerca e il riuso delle risorse; può essere esplorato partendo da una ricerca a testo libero o navigando le sue categorie: luogo, periodo e tema (Where, When, What). Rispetto al primo progetto, con ARIADNEplus è stato possibile ampliare la copertura geografica, temporale e tematica ma anche potenziare gli strumenti di ricerca digitali del catalogo grazie ad una maggiore ricchezza dei metadati dovuta a un nuovo schema: AO-Cat, ARIADNEplus Ontology for the Catalogue³. ARIADNEplus è un progetto nato col fine primario di agevolare e supportare la ricerca nel settore archeologico e, per far questo, è stato necessario condurre ricerche anche al suo stesso interno: sugli aspetti tecnologici, sugli standard, sulla formazione degli archeologi. Tra gli aspetti più innovativi ci sono sicuramente gli ambienti VRE⁴, *virtual research environments*, i relativi servizi, l'adozione dei Linked Data e l'aver reso ARIADNE Cloud-based. Il progetto, finanziato dalla Commissione Europea nel programma Horizon 2020, è stato coordinato dal PIN - Servizi didattici e scientifici per l'Università di Firenze e ha coinvolto 41 partner.

Il Ministero della Cultura (MiC) è stato nuovamente rappresentato in ARIADNEplus dall'Istituto centrale per il catalogo unico delle biblioteche italiane e per le informazioni bibliografiche (ICCU) ma anche dall'Istituto centrale per l'Archeologia (ICA). L'ICCU è stato coinvolto sin dai tempi di ARIADNE per la sua decennale esperienza nei progetti europei riguardanti il patrimonio culturale digitale; l'ICA, invece, ha svolto un ruolo fondamentale grazie al proprio bagaglio di conoscenze sul tema, cogliendo l'occasione per porre la prima pietra del Geoportale Nazionale per l'Archeologia (GNA), grazie anche al supporto tecnico del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR).

Raccontare questa esperienza è utile per evidenziare le importanti ricadute che i progetti europei possono avere a livello nazionale anche andando oltre i limiti temporali dettati dai progetti.

In effetti, il GNA, realizzato dall'ICA, è emblematico della forza delle sinergie, la prima delle quali in ordine di tempo, nel 2017, è stata proprio quella con l'ICCU e con Ariadne, come si verrà illustrando. Il Geoportale, fruibile online dal 10 luglio

³ <https://doi.org/10.5281/zenodo.4916299>.

⁴ Leonardo Candela — Donatella Castelli — Pasquale Pagano, *Virtual Research Environments: An Overview and a Research Agenda*. «Data Science Journal», 12 (2013), p. GRDI75–GRDI81. DOI: <<http://doi.org/10.2481/dsj.GRDI-013>>.

⁵ Il Geoportale sarà disponibile al link: <<https://gna.cultura.gov.it/>>. La direzione scientifica del GNA è di Elena Calandra, direttore dell'ICA.

2023⁵, è composto di diverse “anime”, che ne fanno l’hub interattivo dei dati archeologici in Italia. Esso include infatti i dati relativi alle indagini svolte con direzione scientifica del MiC, in primis quelli dell’archeologia preventiva, raccolti secondo gli standard che fanno parte delle Linee guida pubblicate nel 2022 e quelli degli scavi in concessione, e rende visibili il Catalogo generale dei beni culturali (ICCD) nonché altre banche dati georeferenziate (al momento è pubblicato il “Progetto censimento per la Cartografia Archeologica”, 2002-2008, coordinato dall’allora Ministero per i Beni e le Attività Culturali, dalle Università di Roma e di Foggia e dal CNR), cui se ne stanno aggiungendo altre. Il presente contributo approfondisce in particolare le attività che hanno riguardato la gestione dei dati delle concessioni di scavo, oggetto dell’esperienza pilota ICA-CNR nato con ARIADNE, e della documentazione relativa agli interventi di tutela svolti con direzione scientifica del MiC, facendole precedere da un sintetico quadro introduttivo, riguardante la normativa che regola gli scavi in Italia.

Il quadro normativo italiano

Come è noto, l’ordinamento giuridico italiano prevede che gli scavi archeologici siano una prerogativa statale esercitata tramite il MiC, il cui compito fondamentale è la tutela, la fruizione e la valorizzazione del patrimonio culturale⁶. Tali attività sono coordinate dalla Direzione Generale Archeologia, Belle Arti e Paesaggio (DG ABAP) e, in particolare, dal Servizio II «Scavi e tutela del patrimonio archeologico», che rappresenta il punto di riferimento centrale per gli uffici periferici, le Soprintendenze, che svolgono attività di tutela archeologica su tutto il territorio italiano. Se si eccettuano gli scavi archeologici svolti in regime di concessione da università ed enti di ricerca, sono infatti proprio le Soprintendenze ad essere titolari della direzione scientifica delle indagini, sia nell’ambito di interventi programmati, sia per quelli di emergenza. Tuttavia, soprattutto le indagini di archeologia preventiva svolte in occasione della realizzazione di opere pubbliche⁷ - da cui emergono frequentemente nuovi reperti archeologici - sono raramente eseguite dal personale interno del Ministero. A svolgere le ricerche sono infatti aziende e cooperative private o liberi professionisti che effettuano le indagini con fondi stanziati dai committenti dei lavori da realizzare. Le attività di ricerca archeologica programmata per fini di ricerca, invece, sono svolte per lo più da università e altri enti di ricerca, italiani e stranieri, che possono svolgere attività sul campo solo in virtù di una concessione ministeriale, che sposta la direzione scientifica dal MiC ai concessionari stessi. Quanto sopra, evidenzia come la raccolta e la gestione dei dati archeologici in Italia siano affidate a diversi soggetti: amministrazioni pubbliche, professionisti ed enti di ricerca, coinvolti con vari compiti durante le fasi della ricerca stessa.

⁶ Art. 88-89 d.lgs. 42/2004.

⁷ Per un’introduzione all’archeologia preventiva si rinvia alla sezione dedicata del sito web dell’ICA, <http://www.ic_archeo.beniculturali.it/it/275/archeologia-preventiva>.

Ricerche e scavi svolti in regime di concessione: standardizzazione, dematerializzazione e condivisione in rete dei dati

Negli ultimi decenni, la cosiddetta “rivoluzione digitale” ha trasformato profondamente le modalità con cui i dati archeologici vengono archiviati, pubblicati, consultati e riutilizzati in rete. Inoltre, il progressivo processo di dematerializzazione, avviato dalla Pubblica Amministrazione a seguito dell’entrata in vigore del d.lgs. 82/2005 e del recepimento delle direttive europee in materia⁸, ha subito un’importante accelerazione con l’evolversi dell’emergenza sanitaria da COVID-19, che ha reso evidente come, nell’impossibilità di accedere ai dati cartacei, l’accesso agli archivi digitali diventa decisivo per evitare la paralisi delle normali attività lavorative. Durante i periodi di lockdown, l’attività di tutela del patrimonio culturale e i relativi adempimenti amministrativi sono stati infatti garantiti grazie alla disponibilità di strumenti digitali in rete (protocollo informatico, piattaforme di condivisione online, firma digitale ecc.). Seppure ad oggi il processo di accesso al digitale non può ritenersi concluso, e se la progressiva riapertura dei “luoghi” - biblioteche, archivi e depositi - ha reso meno impellente la necessità di trovare soluzioni alternative⁹, l’esperienza della pandemia ha reso evidenti alcune criticità: per fare un esempio, la consultazione esclusiva della documentazione archeologica archiviata online da Soprintendenze e Direzioni Generali del MiC, ha messo in evidenza lacune ed eterogeneità cui si sta progressivamente cercando di rimediare.

Un caso che può essere ritenuto utile a livello paradigmatico è rappresentato dalla documentazione scientifica consegnata al MiC al termine delle indagini archeologiche svolte in regime di concessione. Priva di linee guida fissate dagli uffici centrali fino ad anni recenti, essa si presentava lacunosa soprattutto dal punto di vista topografico: non erano previsti standard di consegna (quali ad esempio indicazioni circa l’opportunità di consegnare elaborati grafici in formati omogenei georeferenziati secondo un medesimo sistema di riferimento) che consentissero di rendere confrontabili dati prodotti da soggetti diversi, anche nell’ottica della costituzione di una base informativa per una carta archeologica nazionale facilmente aggiornabile e implementabile nel tempo.

D4GNA - Dataset per il Geoportale Nazionale dell’Archeologia: la soluzione tecnologica

Grazie alle attività svolte nell’ambito del progetto ARIADNEplus, è stato compiuto un passo importante verso la possibilità di registrare, archiviare e consultare in modo

⁸ In particolare, della Direttiva *Public Sector Information PSI* (2003/98/CE), recepita nell’ordinamento giuridico italiano con d.lgs. 102/2015, della Direttiva *Inspire* (2007/2/CE), recepita con d.lgs. 32/2010 e della recente direttiva *Open Data* (UE 2019/1024) recepita con d.lgs. 200/2021.

⁹ Meriterebbe un discorso a sé l’analisi sul lungo periodo delle cause ostative all’accesso diretto ad archivi e depositi che, evidentemente, sono riconducibili solo in parte ad eventi incidentali (stati emergenziali, chiusure per lavori ecc.) e vanno ricercate soprattutto nelle forti carenze di organico o strutturali che affliggono le Pubbliche Amministrazioni, rallentando altresì il processo di digitalizzazione delle risorse in loro possesso.

omogeneo la documentazione archeologica in formato digitale, consentendo una più ampia condivisione dei dati tra professionisti, ricercatori e persone a vario titolo interessate all'argomento. Il processo di standardizzazione ha preso avvio prendendo come caso guida proprio i dataset di consegna della documentazione prodotta dai concessionari di ricerche e scavi archeologici nel corso delle indagini sul campo. La richiesta di requisiti standard nella consegna dei dati ha facilitato l'implementazione di una piattaforma di caricamento e condivisione online di cui si dirà nel dettaglio più avanti. L'attuazione del progetto è iniziata con la sottoscrizione, nel 2017, di un accordo tra l'ICA, l'ICCU e PIN - VastLab - Polo Universitario di Prato. L'accordo ha preso effettivamente corpo nell'agosto del 2018, all'approvazione del progetto europeo ARIADNEplus, che ha visto come capofila il PIN e al quale l'ICA ha aderito come *affiliated entity* dell'ICCU, anch'esso partner di progetto. Nell'ambito di ARIADNEplus, la piattaforma online ingegnerizzata dal CNR-ISTI di Pisa rappresenta l'esperimento pilota per l'integrazione dei dati spaziali attraverso la ricerca di informazioni tramite mappa. Tale progetto pilota, denominato D4GNA (Dataset per il GNA) attualmente in fase di rilascio per le indagini svolte in regime di concessione e i dati prodotti dalle missioni archeologiche italiane operanti all'estero, rappresenta un significativo passo avanti per l'accesso ai dati archeologici in Italia. L'esperienza D4GNA si inserisce dunque nel più ampio progetto di normazione svolto in Italia con la finalità della messa in rete del GNA, che rappresenta, come accennato in precedenza, il punto di accesso nazionale per accogliere e consultare sia gli interventi archeologici svolti sotto la direzione scientifica del MiC (archeologia preventiva, scavi in assistenza, scavi programmati), sia le indagini archeologiche condotte da università e altri enti di ricerca. La collaborazione con il consorzio ARIADNEplus ha dato al progetto GNA un quadro internazionale che ha permesso di analizzare e adottare standard e linee guida già sperimentati con successo in altri Paesi e – a livello scientifico – gettare le basi per una reale interoperabilità tra database creati in diversi paesi.

Il D4GNA è stato progettato e implementato usando l'infrastruttura D4Science¹⁰, soluzione sviluppata con il supporto di vari progetti di ricerca finanziati dalla Commissione Europea per offrire un ampio spettro di servizi orientati alle necessità sia di *utenti finali* che di *service providers*. In particolare, D4Science offre a diverse comunità di utenti, operanti in contesti applicativi eterogenei, la possibilità di creare e utilizzare *science gateway* per accedere a VRE¹¹ e specifici servizi e so-

¹⁰ Massimiliano Assante — Leonardo Candela — Donatella Castelli et al., *Enacting open science by D4Science*, «Future Generation Computer Systems», 101 (2019), p. 555-563, <<https://doi.org/10.1016/j.future.2019.05.063>>; Massimiliano Assante — Leonardo Candela — Donatella Castelli et al, *Virtual research environments co-creation: The D4Science experience*, «Concurrency and Computation: Practice and Experience» (2022) e6925, <<https://doi.org/10.1002/cpe.6925>>; <www.d4science.org>.

¹¹ Leonardo Candela — Donatella Castelli — Pasquale Pagano, *Virtual Research Environments: An Overview and a Research Agenda*. «Data Science Journal», 12, p. GRDI75–GRDI81. DOI: <<http://doi.org/10.2481/dsj.GRDI-013>>.

luzioni tecnologiche senza preoccuparsi delle problematiche tecnologiche e organizzative inerenti l'operatività degli stessi.

I servizi offerti da D4Science supportano tutte le fasi di un tipico *research lifecycle* (dalla raccolta e condivisione di dati fino alla loro analisi e alla pubblicazione dei risultati ottenuti) promuovendo pratiche di Open Science e gestione dei prodotti della ricerca in base ai principi FAIR¹².

Ad oggi D4Science supporta 20 gateway tematici¹³ per comunità operanti in settori che variano dall'agricoltura ai beni culturali, al social mining, alle scienze marine ecc., per un totale di oltre 180 VRE e oltre 20.000 utenti da varie istituzioni e regioni del mondo.

Per supportare il progetto D4GNA, D4Science mette a disposizione un gateway dedicato¹⁴ che permette a qualsiasi utente di consultare ed accedere liberamente alla documentazione inerente le indagini archeologiche e ad utenti autorizzati di curare in modo collaborativo tali contenuti attraverso uno specifico VRE.

In particolare, il VRE è equipaggiato con uno specifico servizio che si manifesta in due componenti front-end: il GeoPortal Data-Entry per la gestione dei prodotti e il GeoPortal Data Viewer per la consultazione dei prodotti. Queste componenti interagiscono con il GeoPortal Service, un'applicazione back-end che si occupa della gestione, persistenza e accesso di dati e strutture dati che realizzano i prodotti inseriti nel sistema. Le tre componenti condividono un modello di dati ricco e articolato, capace di soddisfare diversi casi di uso e necessità.

L'intero sistema è stato progettato e sviluppato per supportare un modello di dati flessibile ed estendibile che permette di organizzare i campi informativi in sezioni e sottosezioni così da ottenere prodotti strutturati dove, per ogni sezione, è possibile specificare una politica di accesso/visibilità (accesso aperto o accesso riservato). Inoltre, il modello di dati supporta informazioni spaziali e temporali per gli oggetti gestiti. La *caratteristica spaziale* di un oggetto viene gestita caratterizzando l'oggetto con uno o più layer spaziali (es. *shapefile*) che ne rappresentano l'area di competenza. La *caratteristica temporale* di un prodotto viene gestita caratterizzando l'oggetto con (a) un intervallo temporale avente un tempo di inizio e un tempo di fine che ne rappresenta il periodo di competenza e (b) una o più relazioni annotate (ad esempio: «segue», «precede») con altri oggetti così da poter definire delle sequenze temporali di oggetti. Oltre ai metadati, i prodotti possono contenere un numero arbitrario di allegati.

Gli oggetti gestiti dal sistema sono inoltre caratterizzati da uno "stato di pubblicazione" che prevede i seguenti:

- *draft*, l'oggetto è in fase di compilazione;

¹² Mark Wilkinson — Michel Dumontier — IJsbrand Jan Aalbersberg et al., *The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship*, «Sci Data» 3 (2016), <<https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>>.

¹³ Gateway tematici supportati da D4Science: <<https://services.d4science.org/thematic-gateways>>.

¹⁴ D4GNA gateway: <<https://gna.d4science.org/>>.

- *pending approval*, l'oggetto è sottoposto all'attenzione di un valutatore che può approvare o meno la pubblicazione;
- *published*, l'oggetto è visibile ad accesso aperto nel sistema attraverso il GeoPortal Data Viewer garantendo le specifiche politiche di visibilità/accesso delle singole sezioni informative.

Il componente *Geoportal Data-Entry* (Fig. 1) è la parte del sistema che consente la pubblicazione di un prodotto in D4GNA.

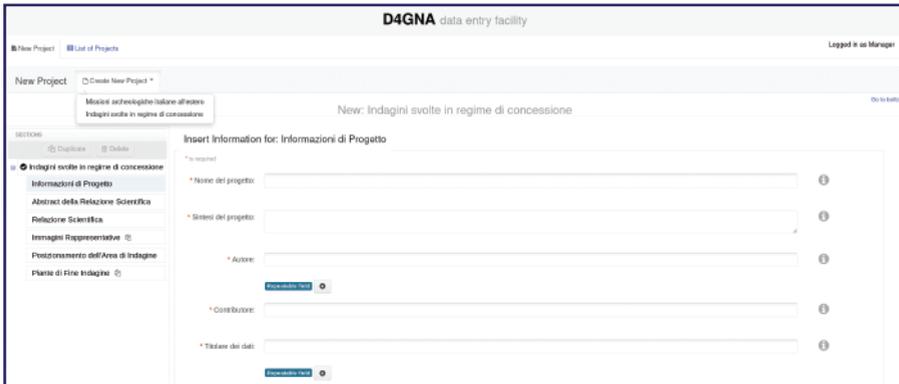


Figura 1. *Interfaccia GeoPortal Data-Entry*

Il sistema è configurato per supportare la pubblicazione di due tipologie di prodotti: “Indagini svolte in regime di concessione” e “Missioni archeologiche italiane all'estero”. Per ogni tipologia di prodotto che si vuole pubblicare, l'interfaccia guida l'utente nel suo inserimento e ne valida i contenuti. Dopo la creazione, l'interfaccia permette l'accesso ai prodotti creati in una vista tabellare, la revisione dei loro contenuti e la gestione del suo “stato di pubblicazione”.

Il componente *Geoportal Data-Viewer* (Fig. 2) supporta l'accesso, la ricerca, e la

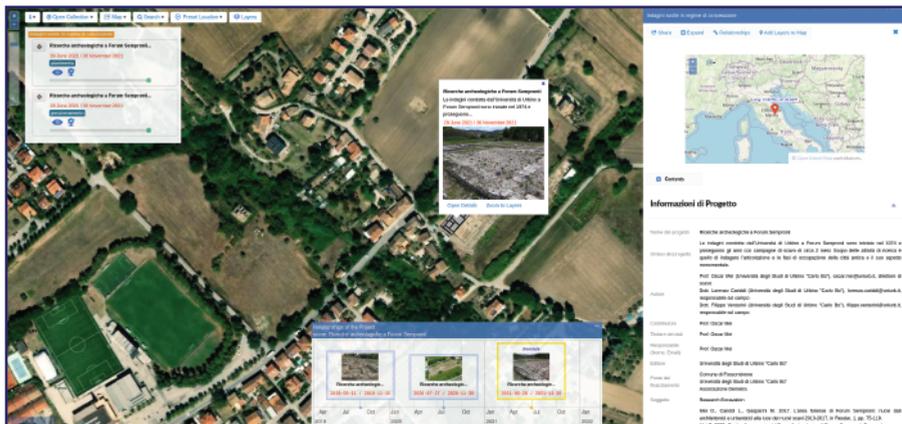


Figura 2. *GeoPortal Data-Viewer GUI*

navigazione spaziale dei prodotti pubblicati mediante l'interazione con una *web-map* geografica che mostra un pop-up con i metadati principali del prodotto, l'immagine principale (se è presente) e un link per l'accesso alla "scheda dettagli" con le sezioni del documento contenenti metadati, file¹⁵ e layer che possono essere visualizzati contemporaneamente sulla mappa globale. Inoltre, il componente supporta la navigazione temporale dei prodotti mediante la timeline costruita dalle relazioni temporali tra gli stessi (ad esempio versioni precedenti/successive di un prodotto). Infine, è possibile disseminare ogni prodotto pubblicato tramite la funzione di share link che genera un link per riferire il prodotto in modo univoco.

Il componente *GeoPortal Service* è una istanza di un framework generico per la gestione di dati, strutture dati e stati di pubblicazione, come definiti in precedenza utilizzando diverse opzioni per la memorizzazione e l'indicizzazione delle varie componenti informative. In particolare, nel caso di D4GNA il servizio è stato configurato così da:

- memorizzare i metadati degli oggetti informativi in un *document store* (MongoDB);
- archiviare i file allegati caratterizzanti l'oggetto informativo nel cloud storage offerto da D4Science tramite il servizio StorageHub;
- memorizzare le caratteristiche spaziali dell'oggetto informativo nel repository geospaziale (GeoServer) offerto da D4Science così da poter fruire di questa informazione tramite standard Open Geospatial Consortium (OGC).

Il Geoportale Nazionale per l'Archeologia Dal censimento dell'archeologia preventiva alla sperimentazione di uno standard nazionale di raccolta e pubblicazione dei dati della tutela

Come esposto nel precedente paragrafo, l'attività finalizzata alla progettazione del D4GNA, che accoglie attualmente i dati esito delle indagini archeologiche svolte in regime di concessione e delle missioni archeologiche italiane all'estero, si inserisce nel più ampio progetto per la standardizzazione della documentazione scientifica consegnata al MiC al termine delle indagini di scavo, delle sue modalità di archiviazione, condivisione e riuso. In questo quadro, il GNA è destinato a configurarsi come punto di raccolta e condivisione online dei dati esito di tutte le indagini archeologiche condotte sul territorio italiano, indipendentemente dalla loro fattispecie; in particolare, parallelamente alle attività già descritte e rivolte agli scavi in concessione, un'altra linea progettuale è stata quella destinata alla progettazione di un portale funzionale alla standardizzazione dei dati esito delle indagini svolte sotto la direzione scientifica del MiC. Tale attività ha preso le mosse dal censimen-

¹⁵ File di un prodotto: se tra i file di un prodotto vi sono file di tipo "Immagine", il sistema mostrerà una Galleria delle immagini consultabile dall'utente finale.

to dei dati raccolti nell'ambito delle indagini di archeologia preventiva, uno dei compiti statutari dell'ICA (ora dettagliati dal DM 46/2022, art. 21, c. 1).

Il progetto, avviato a fine 2017 dall'ICA, nell'ambito della Direzione Generale Archeologia, belle arti e paesaggio (DG ABAP) e finanziato con i fondi della stessa DG ABAP destinati alla catalogazione e inventariazione del patrimonio culturale, è stato avviato inizialmente attraverso una raccolta sperimentale dei dati pregressi presso le Soprintendenze di tre regioni pilota: Piemonte, Toscana e Puglia. La schedatura delle informazioni raccolte in archivio è stata effettuata all'epoca attraverso il modulo MODI dell'Istituto centrale per il catalogo e la documentazione (ICCD), un modulo informativo appositamente progettato dall'ICCD per una prima inventariazione dei beni culturali, preliminare alla catalogazione vera e propria¹⁶; in accordo con l'ICCD, che ha partecipato attivamente a tutte le fasi di definizione del modello dati, è stata avviata la definizione di uno standard descrittivo mutuato dal MODI e pienamente interoperabile con il Sistema Generale del Catalogo, ma specificamente dedicato all'archeologia preventiva, e pertanto il modulo stesso è stato customizzato per consentire la raccolta dei dati minimi del progetto delle opere pubbliche (MOPR-Modulo Progetto) e dei relativi rinvenimenti archeologici (MOSI-Modulo Sito). L'adozione di tale modello per la costituzione di una banca dati relativa all'archeologia preventiva veniva prefigurata già dalla Circolare dell'allora DG Antichità n. 1/2016, che emanava le *Linee guida per l'archeologia preventiva* ai sensi del d.lgs 163/2006, rimaste in vigore fino al 2022. Al termine della prima sperimentazione, l'esigenza di rappresentare dati rilevanti sul piano topografico e di strutturare la banca dati in vista di una successiva ricerca e consultazione online ha portato il gruppo di lavoro ICA-DG ABAP-ICCD, coinvolto nella progettazione, ad avviare la strutturazione di una interfaccia GIS based per la raccolta dei dati. Si è giunti così all'elaborazione di un progetto GIS preimpostato (template), al cui interno i dati descrittivi sono strutturati secondo il modello MOSI-MOPR, ma sono adottati ove possibile vocabolari chiusi, che hanno la doppia funzione di guidare e semplificare l'inserimento dati e di consentire una agevole indicizzazione e ricerca delle informazioni.

Adottato nel 2019, lo standard MOSI-MOPR per la raccolta dei dati ha ottenuto un positivo riscontro presso le Soprintendenze, e sono state soprattutto le richieste pervenute in tal senso da parte degli uffici periferici MiC a suggerire l'opportunità di proseguire il censimento della documentazione pregressa conservata presso gli archivi, ampliando il novero dei dati raccolti anche a tutte le altre fattispecie di interventi di tutela svolti sotto la direzione scientifica del Ministero: scavi in assistenza, scavi d'emergenza, studi territoriali e raccolte bibliografiche/archivistiche. Nel corso del triennio 2020-2022 la raccolta dei dati è proseguita con queste modalità, fino ad includere nella sperimentazione del nuovo standard tutte le Soprintendenze sul territorio italiano.

¹⁶ http://www.iccd.beniculturali.it/it/ricercanormative/105/modi-modulo-informativo-4_00.

Il fine ultimo di tale attività, dichiarato già all'avvio della sperimentazione del modello dati e degli applicativi per la loro raccolta, è quello di porre le basi per una carta archeologica digitale del territorio nazionale, liberamente consultabile online e facilmente implementabile nel tempo. Nel corso del 2022, inoltre, con la pubblicazione del DPCM 14 febbraio 2022 che ha emanato le *Linee guida in materia di archeologia preventiva*, lo standard GNA è stato previsto per legge per la redazione della documentazione relativa alla valutazione preliminare dell'interesse archeologico delle aree interessate dalla progettazione delle opere pubbliche (VIARCH) di cui al c. 1 dell'art. 25 del d.lgs. 50/2016¹⁷.

L'adozione del modello dati GNA per la raccolta di nuovi dati esito delle ricerche svolte nell'ambito della progettazione delle opere pubbliche (studio territoriale e survey, raccolta dei dati bibliografici e d'archivio) ha evidenziato l'urgenza di proseguire la digitalizzazione dei dati pregressi, così da poter fornire ai professionisti incaricati della raccolta di tale documentazione un primo quadro, disponibile immediatamente in formato digitale, dei documenti in possesso delle Soprintendenze, evitando la prassi, invalsa fino ad oggi, di effettuare ex novo ad ogni incarico la raccolta dei dati, a partire dalla documentazione cartacea.

Il GNA sarà ulteriormente implementato nell'immediato futuro grazie all'applicazione dello stesso standard di raccolta dei dati anche alle nuove indagini archeologiche svolte con direzione scientifica MiC; in questo modo il quadro delle conoscenze sul territorio andrebbe gradualmente arricchendosi con i dati di interventi che, date le loro caratteristiche, raramente divengono oggetto di pubblicazione sui canali tradizionali. Allo stesso tempo, proprio le modalità e tempistiche dello scavo o le caratteristiche dei ritrovamenti fanno sì che tali dati non siano rappresentati sul sistema nazionale di catalogo ICCD né sulle banche dati dei beni vincolati. Eppure, si tratta di informazioni estremamente utili per il personale MiC, ma anche per professionisti e ricercatori: è, ad esempio, il caso delle indagini con esito archeologicamente negativo, o di rinvenimenti particolarmente frammentari o in cattivo stato di conservazione, che però costituiscono, magari, la sola testimonianza della frequentazione antica di un dato comparto territoriale.

La chiave della sostenibilità del progetto GNA nel tempo è rappresentata dalla creazione di un flusso di lavoro che prevede, per i nuovi interventi di scavo, la compilazione della base di dati contestuale alla redazione della documentazione scientifica e alla sua consegna agli Uffici. Tale strategia è stata recentemente adottata con successo dall'ArcheoDB dell'Emilia-Romagna¹⁸, sistema progettato dal Segretariato Regionale MiC dell'Emilia-Romagna in collaborazione con le Soprintendenze della

¹⁷ Si veda in proposito la sezione dedicata alle procedure di archeologia preventiva sul sito istituzionale dell'ICA, sulla quale è pubblicata anche la normativa di riferimento, <http://www.ic_archeo.beniculturali.it/it/275/ archeologia-preventiva>.

¹⁸ <https://www.soprintendenzaravenna.beniculturali.it/it/21/modulo-news/734/archeodb-anche-i-ritrovamenti-archeologici-entrano-nella-mappa-del-patrimonio-culturale-dell-emilia-romagna>.

regione, e rappresenta indubbiamente il solo approccio che possa garantire il costante e rapido aggiornamento della banca dati, evitando la necessità di pianificare periodiche campagne di schedatura della documentazione conferita agli archivi delle Soprintendenze. Una delle critiche più forti alla soluzione appena delineata è rappresentata dal fatto che essa farebbe ricadere i costi della digitalizzazione sui singoli professionisti/ditte: in realtà, la compilazione del record GNA relativo a un intervento di scavo e ai relativi rinvenimenti, da parte di chi abbia appena concluso le attività sul campo e redatto la documentazione scientifica da consegnare al committente e alla Soprintendenza, rappresenta una attività ben poco onerosa. Certamente più complesso risulta invece lo stesso lavoro di data-entry se svolto, sulla medesima documentazione nel frattempo confluita in archivio, da una terza persona, che dovrebbe esaminare, studiare e trasporre in banca dati informazioni raccolte da altri. Tale soluzione, dunque, contribuirebbe ad allungare considerevolmente i tempi prima della pubblicazione in rete, oltre a fare lievitare i costi per il popolamento della banca dati. L'inserimento diretto dei dati da parte di chi ha condotto le indagini sul campo limiterebbe la possibilità di errori, risultando vantaggioso anche sul piano qualitativo e rispetto alla completezza e alla correttezza delle informazioni.

Il completamento della raccolta dei dati pregressi su tutto il territorio nazionale e l'avvio della compilazione della base di dati quale standard contestuale alla consegna della documentazione cartacea non rappresentano un obiettivo raggiungibile nel breve termine, ma tracciano la via da seguire nel prossimo futuro: al momento della pubblicazione, il GNA raccoglie i dati relativi a poco meno di 30.000 record (di essi, circa 17.000 rinvenimenti archeologici sono rappresentati con geometrie puntuali, poco più di 11.000 sono rappresentati con geometrie poligonali e circa 1.000 tramite geometrie lineari). Ad essi si aggiungono poco più di 430 siti oggetto di indagini in concessione del progetto D4GNA, descritto nel dettaglio nel paragrafo precedente, e i circa 26.000 siti o rinvenimenti archeologici raccolti da fonti bibliografiche nell'ambito del Progetto Censimento per la Cartografia Archeologica¹⁹.

La maggiore accessibilità dei dati, che in una loro anagrafica minima diventano reperibili online e liberamente scaricabili e riutilizzabili (i dataset provenienti dagli archivi delle Soprintendenze e dagli interventi svolti con direzione scientifica MiC sono rilasciati con licenza CCBY 4.0), ha una ricaduta positiva sull'operatività del personale interno MiC ma, in ugual misura, anche su professionisti e ditte, che vedono ridursi considerevolmente il tempo necessario per il reperimento delle prime infor-

¹⁹ Il Progetto Censimento per la Cartografia Archeologica è un esteso programma di raccolta e sistematizzazione di notizie archeologiche edite, provenienti da bibliografia e documenti d'archivio, realizzato tra il 2002 e il 2008 con il coordinamento dell'allora Ministero per i Beni e le Attività Culturali, in collaborazione con l'Università di Roma Sapienza, l'Università di Foggia e il Consiglio Nazionale delle Ricerche. Si veda in proposito, da ultimo, Marchi c.d.s: Maria Luisa Marchi, *Carte archeologiche e censimenti di beni culturali. L'esperienza dell'Università*, intervento presentato nell'ambito del convegno *Umbria nunc revocat. Paesaggio, storia ed archeologia di un territorio nell'antichità*, Perugia, Palazzo Manzoni, 10 e 11 marzo 2022.

mazioni relative al contesto storico/archeologico sul quale si trovano ad operare. L'adozione del medesimo modello dati a livello nazionale, sia per la raccolta dei dati già noti che per la descrizione di nuovi ritrovamenti, costituisce la chiave sulla quale basare la sostenibilità del Geoportale: rendere più semplice il riuso del patrimonio informativo detenuto dagli archivi delle Soprintendenze rappresenta una occasione preziosa per "riprendere fra le mani" i dati, aggiornarli, correggere eventuali errori di interpretazione o di rappresentazione, consentendo il miglioramento della loro qualità nel tempo. Altre attività in corso, che contribuiscono al completamento del quadro, sono rappresentate dall'interoperabilità con il portale relativo alle indagini svolte in regime di concessione, di cui si è detto nel precedente paragrafo, nonché con le altre banche dati pubblicate dagli Uffici centrali e periferici del MiC, tutte attività già avviate in collaborazione con le Amministrazioni competenti.

Il GNA può così contribuire a innescare un circolo virtuoso, in cui gli archeologi che a vario titolo operano sul campo hanno la possibilità di usufruire di quanto già digitalizzato in precedenza, offrendo in cambio il proprio contributo all'aggiornamento della banca dati attraverso il conferimento alla banca dati stessa degli esiti delle proprie ricerche. È opportuno sottolineare, a tal proposito, che ogni scheda conserva l'attribuzione dell'autore e, se differente da quest'ultimo, del responsabile dei contenuti (è ad esempio il caso dei dati pregressi provenienti dagli archivi delle Soprintendenze, in cui il compilatore della scheda non è il redattore della relativa documentazione di partenza).

The article describes the experience of the D4GNA - Dataset for the National Geoportal for Archaeology born within the framework of the ARIADNEplus (Advanced Research Infrastructure for Archaeological Dataset Networking in Europe, plus) project, which ended last 31 December. The contribution starts from the broader context of the European project to delve into the world of Italian archaeological data; the technological solution, standardization, dematerialisation and network sharing of data are the topics touched upon in this journey that illustrates the progress towards a virtuous objective: the Geoportale Nazionale per l'Archeologia, GNA. The GNA, created by the Istituto Centrale per l'Archeologia (ICA), released online July 10, 2023, is the national access point for receiving and consulting both archaeological interventions carried out under the scientific direction of the Ministry of Culture (MiC) as well as archaeological investigations conducted by universities and other research institutions.

L'ultima consultazione dei siti web è avvenuta nel mese di giugno 2023